

Factsheets van de bij het Waddenhuisberaad beoordeelde activiteiten

Hein Sas
Martijn de Jong
Tammo Oegema
Kim Nackenhorst
m.m.v.
Jos Bazelmans en Han Lindeboom

Inleiding

Dit document bevat de factsheets over de bij het Waddenhuisberaad beoordeelde activiteiten. Ze hebben gediend als beknopte achtergrondinformatie, voor de deelnemers aan de expertpanels, ter voorbereiding op het beraad.

De factsheets zijn onder verantwoordelijkheid van de projectleider tot stand gekomen. Er is geen overleg geweest met de betreffende sectoren. Tijdens het Waddenhuisberaad en daarna is commentaar geleverd op de factsheets. Dit betreft vooral:

- de inschattingen die gemaakt zijn op de indicator Landschap, in het ecologische domein (deze werden op een aantal punten gekleurd gevonden);
- een aantal inschattingen van werkgelegenheid en omzet in het economisch en sociaal-culturele domein;
- het niet geraadpleegd of genoemd zijn van een aantal belangrijke bronnen.

Niettemin zijn de factsheets hier weergegeven zoals oorspronkelijk opgesteld en aan de deelnemers van het beraad toegezonden. Aanpassingen achteraf zouden immers het inzicht in het gevolgde proces verstoren.

Bij nadere toetsing van de resultaten van het Waddenhuisberaad dienen ook de factsheets gecheckt en daar waar nodig verbeterd te worden.

Inhoud van de factsheets

Bij het beraad wordt een ranking van menselijke activiteiten uitgevoerd op twee scoredomeinen:

1. De invloed op het Waddenzee-ecosysteem
2. De invloed op menselijke behoeften (economisch en sociaal-cultureel belang).

De factsheets bevatten daarom de volgende informatie:

- Definitie van de te beoordelen menselijke activiteiten:
 - Huidige aard en omvang
 - Het ontwikkelingsscenario van aard en omvang. Gehanteerde tijdshorizon: 20 jaar in de toekomst (bij klimaatverandering langer).
- Omschrijving (zo mogelijk kwantitatief, anders kwalitatief), van de effecten van de activiteiten op de twee bovengenoemde domeinen.
- Beknopte bronvermeldingen, waar mogelijk. Schattingen zijn gemaakt daar waar nodig.

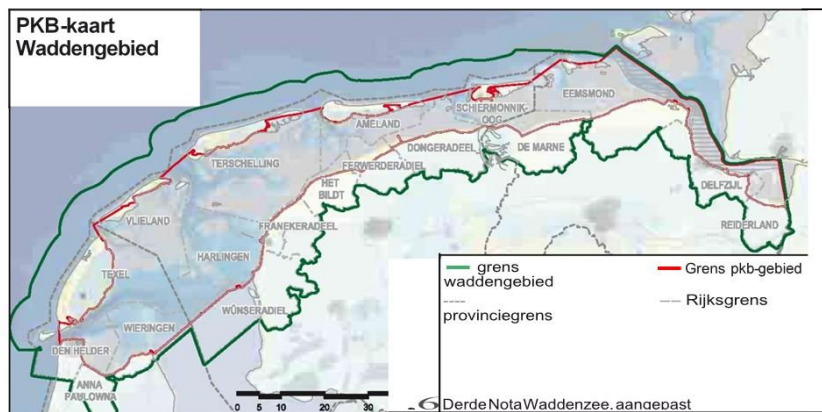
Systeemgrenzen

Bij de beschrijvingen in de factsheets zijn systeemgrenzen gehanteerd conform de figuur op de volgende pagina.

In het domein 'ecologie' worden menselijke activiteiten beoordeeld op hun effecten in de Nederlandse Waddenzee, inclusief Eems-Dollard. Het gebied is gedefinieerd in de Structuurvisie Waddenzee/PKB. Zie de kaart op de volgende pagina (rode lijn).

Uiteraard hebben menselijke activiteiten vaak ecologische doorwerkingen elders, zoals bij (trek)vogels en zeezoogdieren, maar het gaat om de primaire inwerking van menselijke activiteiten op deze organismen wanneer ze in het Nederlandse Waddengebied verblijven.

Systeemgrenzen



In het economisch/sociaal-culturele domein worden menselijke activiteiten beoordeeld op twee schaalniveaus:

- Het Nederlandse Waddengebied (de groene lijn in de figuur hierboven)
- De wereld daarbuiten

Op die manier wordt expliciet gemaakt of effecten in dit domein ten goede komen aan de regio of elders. Dat is van belang als achtergrondinformatie voor het draagvlak voor deze activiteiten in, dan wel buiten de regio.

Indicatoren

De gevolgen van de beschreven activiteiten zijn uitgedrukt in de volgende indicatoren.

Ecologische aspecten:

- Bodem: kwelders, droogvallende platen en geulen (oppervlak, dynamiek)
- Waterleven (microscopisch): fytoplankton, zoöplankton
- Bodemleven: epibenthische schelpdieren (mosselen, oesters), subbenthische schelpdieren (nonnetjes, kokkels, scheermessen e.d.), wormen, zeegras
- Vis (incl. trekvis)
- Vogels (trekvogels en broedvogels)
- Zeezoogdieren (gewone zeehond, grijze zeehond, bruinvis)
- Landschap: stilte, duisternis, ruimte/openheid en open horizon

Economische en sociaal-culturele aspecten:

Deze worden samengevat onder de indicatoren welvaart, welzijn en de bestendigheid hiervan. Deze zijn als volgt uitgewerkt:

- Welvaart: omzet en werkgelegenheid, op de twee schaalniveau's (Waddenregio en elders)
- Welzijn: alle welzijnseffecten veroorzaakt door de activiteit, zoals de zekerheid van werk en inkomen, gezondheid (lichamelijk en geestelijk), sociale inbedding, waardering van de omgeving e.d., opnieuw op de twee schaalniveaus.
- Bestendigheid: hoe lang in de toekomst (tot aan de gehanteerde tijdshorizon) kan de activiteit worden volgehouden? (NB: Deze indicator is bij de weergave van de resultaten niet gebruikt.)

De activiteiten

De beoordeelde activiteiten zijn (niet in prioriteitsvolgorde):

1. Toerisme plaatsvindend op de eilanden en langs de waddenkust van het vasteland
2. Kleinschalige passagiersvaart naar en van de eilanden (snelvaart, incl. watertaxi's)
3. 'Bruine vloot' vaart
4. Privévaart (kleine vaartuigen/jachten)
5. Excursies naar zeehonden ligplaatsen
6. Wadlopen
7. Mosselvisserij en -kweek
8. Garnalenvisserij
9. Handkokkelvisserij
10. Sleepnetvisserij op (plat)vis
11. Visserij met passieve vistuigen
12. Mechanische pierenwinning
13. Visserij op de Noordzee - in zijn effect op de Waddenzee
14. Handmatig rapen van Japanse oesters
15. Gaswinning
16. Zoutwinning
17. Schelpenwinning
18. Havengebonden activiteiten (exclusief militaire activiteiten)
19. Opwekking van windenergie - op zichtafstand van de Waddenzee
20. Militaire oefeningen
21. Vliegbewegingen met kleine vliegtuigen en helikopters over de Waddenzee
22. Zeehonden opvang in en rond de Waddenzee
23. Vaargeulonderhoud/verdieping
24. Vrachtverkeer en veerverbindingen door de Waddenzee
25. Aanleg/onderhoud van kabels en leidingen door de Waddenzee
26. Zandsuppleties
27. Aanleg van overgangszones langs de randen van de Waddenzee
28. Stijging van de zeewatertemperatuur door klimaatverandering
29. Verzuring van het zeewater door klimaatverandering
30. Versnelde stijging van de zeespiegel door klimaatverandering
31. Toename van stormen door klimaatverandering
32. Vermindering van de eutrofiëring
33. Verontreiniging met (micro)plastics
34. Verontreiniging met 'nieuwe' gifstoffen
35. Introductie van exoten
36. Toename van predatie op vogels

Zoals uit de lijst blijkt, zijn diverse menselijke activiteiten uitgesplitst naar deelactiviteiten. Dat is om zo scherp mogelijk in beeld te krijgen wat het ecosysteem beïnvloedt.

Samenvattingstabellen en factsheets

In elke factsheet zijn de effecten op de twee scoredomeinen samengevat in tabellen. Die zijn op de volgende pagina's samengevoegd tot twee overzichtstabellen. Ze konden tijdens het beraad gebruikt worden als geheugensteun.

Daarna volgen in deze bijlage de volledige - zij het nog altijd zeer beknopte - factsheets.

Overzichtstabel ecologische aspecten

Activiteit	Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoogdieren	Landschap
1. Toerisme op de eilanden	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Gering effect	Geen effect	Geen effect
2. Kleinschalige passagiersvaart	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Buiten vaargeulen mogelijk verstoring van vogels	Mogelijk effect op zeehonden en bruinvissen	Visuele verstoring, verstoring rust
3. 'Bruine' vloot vaart	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Mogelijk lokaal aanzienlijk effect	Mogelijk lokaal aanzienlijk effect	Effect vooral positief?
4. Privévaart (kleine vaartuigen/jachten)	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Mogelijk lokaal aanzienlijk effect	Mogelijk lokaal aanzienlijk effect	Enig effect
5. Excursies naar zeehonden ligplaatsen	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Lokaal effect?	Lokaal afname zeehonden?	Gering effect
6. Wadlopen	Gering effect	Geen effect	Zeer klein effect	Geen effect	Enig effect (lokaal)	Lokaal effect?	Geen effect
7. Mosselvisserij- en kweek	Slib op kweekpercelen	Lokaal effect op PP en plankton-samenstelling	Door wegvissen zaad-mosselen: minder natuurlijke banken	Effect door minder natuurlijke banken?	Meer Eidereenden	Geen effect	Visuele verstoring door MZI's
8. Garnalenvisserij	Gering effect	Geen effect	Effect op benthos en Zeegras	Effect op diverse vissoorten	Positief effect op meeuwen	Geen effect	Gering effect
9. Handkokkelvisserij	Gering effect	Geen effect	Lokaal effect op kokkelbestanden en overig bodemleven	Geen effect	Enig effect door voedselconcurrentie en verstoring	Geen effect	Zeer klein
10. Sleepnetvisserij op (plat)vis	Enig effect, vooral in de westelijke Waddenzee	Geen effect	Schade enige cm in de bodem, vooral W-Waddenzee (bij boomkor: meer)	Effect op diverse vissoorten vanwege hoofd- en bijvangst	Geen effect	Geen effect	Nihil
11. Visserij met passieve vistuigen	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Aanzienlijk op enige soorten (Zeebaars en Harder vooral)	Onduidelijk (kan aanzienlijk zijn)	Onduidelijk (kan aanzienlijk zijn)	Geen effect

12. Mechanische pierenwinning	Lokaal sterk effect	Geen effect	Lokaal sterk effect	Geen effect	Lokaal sterk effect	Geen effect	Beperkt effect
13. Visserij op de Noordzee	Geen effect	Mogelijk effecten	Mogelijk effecten	Effect op diverse vissoorten (doelsoorten en bijvangst)	Mogelijk effecten	Waarschijnlijk geen effect	Geen effect
14. Handmatigrapen van Japanse oesters	Geen effect	Geen effect	Lokaal effect op oesterbestanden en overig bodemleven	Geen effect	Mogelijk lokaal grote effecten door verstoring, in mindere mate door voedselconcurrentie	Geen effect	Zeer klein
15. Gaswinning	Klein effect?	Geen effect	Klein effect?	Geen effect	Klein effect?	Geen effect	Geen effect
16. Zoutwinning	Mogelijk lokale daling	Geen effect	Mogelijk lokaal effect	Geen effect	Mogelijk lokaal effect, groter effect op trekvogels	Geen effect	Klein effect
17. Schelpenwinning	Plaatselijk groot effect	Plaatselijk gering effect	Plaatselijk groot effect?	Geen effect	Mogelijk positief effect	Geen effect	Geen effect
18. Havengebonden activiteiten (zonder militaire activiteiten)	Geen effect	Effect?	Effect?	Effect?	Effect?	Effect?	Groot effect
19. Opwekking van windenergie	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Groot effect	Mogelijk effect bij heien fundering	Aanslag op wijdsheid
20. Militaire oefeningen	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Groot effect	Lokaal effect?	Aanslag op rust en stilte
21. Vliegbewegingen met helicopters en kleine vliegtuigen	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Incidentele verstoring (omgeving van Texel)	Gering effect	Verstoring rust en stilte, vooral rond Ameland en Texel
22. Zeehonden opvang	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Risico op minder weerstand tegen ziekten Aantalsontwikkeling niet geheel natuurlijk	Geen effect
23. Vaargeulonderhoud/verdieping	Verandering morfologie	Effect door vertroebeling	Effect op bodemdieren	Effect door onderwatergeluid	Gering effect door geluid	Effect door onderwatergeluid	Geringe visuele verstoring

24. Vrachtverkeer en veerverbindingen	Geen effect	Minder PP in en rond vaargeulen	Geen effect	Geen effect	Enig effect	Effect door geluidshinder	Visuele verstoring
25. Aanleg/onderhoud van kabels en leidingen	Regelmatige lokale verstoring	Tijdelijk effect door vertroebeling	Tijdelijk effect door verstoring bodem	Verstoring tijdens aanleg en permanent door elektromagnetische velden?	Geen effect	Verstoring door elektromagnetische velden?	Tijdelijke verstoring van rust en ruimte
26. Zandsuppleties	Klein effect?	Klein effect?	Klein effect?	Geen effect	Klein effect?	Geen effect	Geen effect
27. Aanleg van overgangszones	Minder zeebodem, meer overgangszones	Minder, door vermindering oppervlak Waddenzee	Minder, door minder zandplaten	Iets minder, door minder zeeoppervlak?	Nieuwe rust- en broed-locaties	Mogelijk nieuwe rustplaatsen	Verandering van zee naar land
28. Stijging zeewater temperatuur	Geen effect	Andere soorten	Andere soorten	Andere soorten	Minder vogels (door minder voedsel)?	Beperkt effect?	Beperkt effect?
29. Verzuuring zeewater	Geen effect	Verandering samenstelling?	Minder schelpdieren?	Verandering samenstelling?	Minder vogels?	Geen effect	Beperkt effect
30. Versnelede stijging zeepeegel	>50 jaar: groot effect	>50 jaar: geen effect	>50 jaar: groot effect	>50 jaar: geen effect	>50 jaar: groot effect	>50 jaar: beperkt effect	>50 jaar: beperkt effect
31. Toename van stormen	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Groot effect op broedvogels	Geen effect	Geen effect
32. Vermindering eutrofiëring	Geen effect	Verandering samenstelling algenpopulatie (onnatuurlijk door scheve N:P ratio?)	Minder zuurstofloosheid Meer kans voor zeegras? (Nog?) geen negatief effect op schelpdieren	(Nog?) geen negatief effect op biomassa	(Nog?) geen effect	(Nog?) geen effect	Geen effect
33. Verontreiniging met microplastics	Geen effect	Geen effect	Negatief effect, vooral op wormen	Negatief effect?	Negatief effect vooral op Noordse stormvogels en wormeneters	Geen effect	Geen effect
34. Verontreiniging met 'nieuwe' gifstoffen	Geen effect	Geen effect?	Geen effect?	Geen effect?	Negatief effect op insecteneters?	Geen effect?	Geen effect

35. Introductie van exoten	Geen effect	Extra predatie door ribkwallen	Verandering populatie	Extra predatie door ribkwallen	Vermindering voedsel schelpdiereters	Geen effect	Geen effect
36. Toename van predatie op vogels	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Negatief effect op koloniebroeders, zoals Noordse stern, Kluut en Visdief	Geen effect	Geen effect

Overzichtstabel economische en sociaal-culturele aspecten

Activiteit	Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
	Waddenregio	elders	Waddenregio	elders	
1. Toerisme op de eilanden	Arbeidsplaatsen: ca 8500 Omzet: ca €400 miljoen per jaar	Beperkt	Vooral op de eilanden groot, met keerzijde (huizenprijzen)	Belangrijke recreatiemogelijkheid (NL en D)	Groot
2. Kleinschalige passagiersvaart	Arbeidsplaatsen: 20-30 Omzet: €1-2 miljoen per jaar	Geen	Gering	Geen	Niet groot?
3. 'Bruine' vloot vaart	Arbeidsplaatsen: ca 1000 Omzet: ca €50 miljoen per jaar	Geen	Aanzienlijk	Belangrijke recreatiemogelijkheid (NL en D)	Groot
4. Privévaart (kleine vaartuigen/jachten)	Arbeidsplaatsen: ca 2000 Omzet: ca €100 miljoen per jaar	Geen	Beperkt	Belangrijke recreatiemogelijkheid (NL en D)	Groot
5. Excursies n. zeehonden ligplaatsen	Arbeidsplaatsen: ca 20 Omzet: ca € 1 miljoen per jaar	Geen	Klein	Klein	Onzeker
6. Wadlopen	Arbeidsplaatsen: ca 50 Omzet: ca €2,5 miljoen per jaar	Geen	Klein, maar betekenisvol door sociale status	Klein, maar bijzondere ervaring	Groot
7. Mosselvisserij- en kweek	Arbeidsplaatsen: 20-30? Omzet: ca €1 miljoen per jaar?	Arbeidsplaatsen: ca 2500 Omzet: ca €130 miljoen per jaar	Beperkt	Zeer groot (Zeeland), resp. groot (NL, B)	Onzeker
8. Garnalenvisserij	Arbeidsplaatsen: circa 250 (toenemend) Omzet: ca. €130 miljoen per jaar, verdeling Waddenregio:elders is onbekend	Arbeidsplaatsen: enige duizenden (afnemend)	Aanzienlijk	Beperkt	Onzeker
9. Handkokkelvisserij	Arbeidsplaatsen: circa 60 Omzet: circa €15 miljoen per jaar	Arbeidsplaatsen: onbekend Omzet: circa €85 miljoen per jaar (vooral in Spanje)	Klein	Groot? (vooral in Spanje)	Groot
10. Sleepnetvisserij op (plat)vis	Arbeidsplaatsen: ca 20 Omzet: ca €3 miljoen per jaar	Arbeidsplaatsen: ca 50 Omzet: ca €7 miljoen per jaar	Gering	Gering	Onzeker
11. Visserij met passieve vistuigen	Arbeidsplaatsen: ca 20 Omzet: ca €1 miljoen per jaar.	Geen	Beperkt	Beperkt	Niet erg groot
12. Mechanische pierenwinning	Arbeidsplaatsen: ca 10 Omzet: ca €1 miljoen per jaar	Geen	Gering	Geen	Onzeker, door vergunning
13. Visserij op de Noordzee	Arbeidsplaatsen: beperkt Omzet: beperkt	Arbeidsplaatsen: ca 3500 Omzet: ca €650 miljoen per jaar	Gering	Groot	Groot
14. Handmatigrapen van Japanse oesters	Arbeidsplaatsen: ca 10 Omzet: ca €0,5 miljoen per jaar	Beperkt	Klein	Zeer klein	Beperkt

15. Gaswinning	Arbeitsplaatsen: circa 100 Omzet: beperkt	Arbeitsplaatsen: ca 100 Omzet: ca €300 miljoen per jaar	Negatief?	Groot	In enige decennia verdwijnend
16. Zoutwinning	Arbeitsplaatsen: 215 Omzet: ca €11 miljoen per jaar	Arbeitsplaatsen: onbekend Omzet: ca €75 miljoen per jaar	Beperkt	Beperkt?	Momenteel onzeker (rechter). In enige decennia verdwijnend
17. Schelpenwinning	Arbeitsplaatsen: ca 20 Omzet: max €20 miljoen per jaar	Geen	Landschappelijke/ gebruikswaarde van schelpenpaden e.d.	Producten voor buiten de regio	Vrij groot
18. Havengebonden activiteiten (zonder militaire activiteiten)	Arbeitsplaatsen: ca 8.000 Omzet: ca €1,2 miljard per jaar	Arbeitsplaatsen: ca 17.000 Omzet: ca €2,1 miljard per jaar	Groot, vanwege de economische basis en sociale inbedding	Groot, vanwege economische basis	Groot
19. Opwekking van windenergie	Arbeitsplaatsen: circa 1000 Omzet: circa €300 miljoen	Geen	Electravorziening voor alle bewoners (toegerekend)	Kwart van beleidsdoel windenergie op land	In het algemeen groot
20. Militaire oefeningen	Arbeitsplaatsen: ca 1500 Omzet: ca €80 miljoen per jaar	Geen	Gering (behoudens werkgelegenheid)	Belangrijk? (gevoel van veiligheid)	Groot
21. Vliegbewegingen met helicopters en kleine vliegtuigen	Arbeitsplaatsen: ca 750 Omzet: c €100 miljoen per jaar	Geen	Zeer gemengd: overlast versus onderhoud van energiesystemen en werkgelegenheid	Geen effect	Groot
22. Zeehonden opvang	Arbeitsplaatsen: ca 70 Omzet: ca €6 miljoen per jaar	Geen	Beperkt	Bijzonder uitje, gevoel van zorg	Onzeker
23. Vaargeulonderhoud/ verdieping	Arbeitsplaatsen (indirect): zeer veel Omzet (indirect): zeer groot	Geen	Groot	Geen	Groot
24. Vrachtverkeer en veerverbindingen	Arbeitsplaatsen: zeer veel Omzet: zeer groot	Geen	Groot	Beperkt	Groot
25. Aanleg/onderhoud van kabels en leidingen	Arbeitsplaatsen: zeer veel Omzet: zeer groot	Arbeitsplaatsen: zeer veel Omzet: zeer groot	Groot (aanvoer energie, water en telecom/ data voor de eilanden)	Groot (aanvoer energie en telecom/data)	Groot
26. Zandsuppleties	Arbeitsplaatsen: veel Omzet: groot	Geen	Zeer groot	Groot	Groot
27. Aanleg van overgangszones	Arbeitsplaatsen: veel Omzet: groot	Geen	Lokaal positief (afh. van natuurvisie)	Geen	Groot

1. Toerisme plaatsvindend op de eilanden en langs de waddenkust van het vasteland

Omschrijving van de activiteit

Hieronder valt het grootste deel van het toerisme in het Waddengebied: het verblijven voor korte of langere tijd in het gebied als toerist: de logies, het huisje, hotel, fietsen, wandelen, boodschappen doen, musea bekijken, festivalbezoek, vrije dagen of dagdelen rond conferenties.

Er is een groot verschil in het toerisme op de eilanden en langs de waddenkust van het vasteland. Citaat uit 9 Raad voor de wadden, 2008): *De Waddeneilanden hebben een zeer hoge oriëntatie op recreatie en toerisme. Van alle banen op de eilanden bevindt zich 22,5% tot 50% in de horeca. voor de kustgemeenten zijn deze aandelen veel lager. De aandelen van de vrijetijdswerkgelegenheid liggen nog hoger, namelijk tussen 30 en 60% voor de eilanden. Van de eilanden heeft Schiermonnikoog het hoogste aandeel horeca en vrijetijdswerkgelegenheid; Texel het laagste aandeel. Aan de kust zijn de gemeenten met het hoogste aandeel banen in de vrijetijdsbesteding Wieringen in Noord-Holland, Wûnseradiel in Fryslân en De marne en Reiderland in Groningen.*

Ontwikkelingsscenario

Conform het bovengenoemde rapport van de Raad voor de Wadden, dat stamt uit 2008, is het toerisme op de eilanden gestabiliseerd. Alleen het aantal overnachtingen in de winterperiode is wat toegenomen. Recentere bronnen dan het genoemde rapport hierover zijn niet bekend, zodat hier van een stabiele situatie wordt uitgegaan.

Voor het vasteland zijn er allerlei initiatieven om het toerisme te stimuleren. Dat kan gaan leiden tot een toename, maar omdat het aandeel van dit toerisme in het totaal klein is, zal dat het algehele beeld (van stabilisatie van het totale waddentoerisme) waarschijnlijk niet wezenlijk doen veranderen.

Effecten op het ecosysteem

Toerisme zoals hier gedefinieerd (waarbij de toeristen op de eilanden blijven) heeft maar een klein effect op het waddenecosysteem. Het betreft vooral lokale verstoring van vogels, op hoogwatervluchtplaatsen bij de eilanden.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Gering effect	Geen effect	Geen effect

Grotere effecten zijn verbonden aan de andere activiteiten die toerisme betreffen (zoals excursies); zie daarvoor de beschrijvingen van de betreffende activiteiten.

Economisch/sociaal-culturele effecten

Een exacte toedeling van omzet en werkgelegenheid aan deze activiteit vergt (veel) meer studie dan hier gedaan kon worden. Zeker in de toeristische sector zijn zeer veel werkzaamheden verdeeld over diverse sectoren.

De onderstaande gegevens zijn een herschikking van vertrouwelijke Lisa data, gebaseerd op specifieke selectie van buurten (als onderdelen van gemeentes). Uit werkgelegenheidsgegevens is een omzet berekend, met behulp van toegevoegde waarde cijfers voor COROP Noord Friesland, waaronder een heel groot deel van de Wadden vallen, gebruikt. Omzet in de Horeca en transport per arbeidsplaats bedraagt daar gemiddeld k€ 51, die in sport, recreatie en cultuur k€40 per jaar¹.

¹ Uit de Lisa data is eveneens af te leiden dat de gemiddelde omzet per arbeidsplaats k€53 per jaar is.

	Wadden- gebied nauwelief.	waarvan Wadden- eilanden	waarvan overige waddenkust	waarvan Haven- steden
Banen- en Omzet 2013				
Accommodaties, horeca FTE	6.510	3.330	1.500	1.680
Cultuur, Sport, Recreatie FTE	2.100	500	870	730
Benadering FTE's Toerisme	8.610	3.830	2.370	2.400
Accommodaties, horeca mln.	€330	€170	€80	€90
Cultuur, Sport, Recreatie mln.	€80	€20	€30	€30
Benadering Omzet Toerisme	€220	€190	€110	€110

Logies en horeca in de havensteden (1.680 FTE) zijn veel minder aan het toerisme gerelateerd, wellicht in Harlingen wel, maar in Delfzijl en Den Helder zal een overgrote deel gerelateerd zijn aan industrie en goederentransport. Sport, recreatie en cultuur (730 FTE) daar bedienen vooral de plaatselijke bevolking. De bovengenoemde totaalcijfers zullen daarom een lichte overschatting zijn. Daar staat tegenover dat diverse belangrijke activiteiten die sterk aan het toerisme gerelateerd zijn, zoals havendiensten en detailhandel, in deze statistiek daar niet aan worden toegerekend. Dat geeft dan weer een onderschatting. Daarom is toch van de bovenstaande cijfers uitgegaan. Omzet en werkgelegenheid vallen per definitie voor het overgrote deel aan de Waddenregio toe.

De sociaal-culturele betekenis op de eilanden is groot. Alleen al vanwege de (stabiele) werkgelegenheid, maar ook door de levendigheid die het toerisme toevoegt. Er is een keerzijde: de huizenprijzen op de eilanden zijn zo hoog geworden dat ze voor de bevolking nauwelijks meer betaalbaar zijn.

Buiten de waddenregio bestaat de sociaal-culturele betekenis uit het gegeven dat de waddenregio een belangrijke en goed bereikbare recreatiemogelijkheid is (rust, ruimte, stilte en natuur vlakbij een dichtbevolkte gebieden in Nederland en Duitsland).

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeitsplaatsen: circa 8500 Omzet: circa €400 miljoen per jaar	Beperkt	Vooral op de eilanden groot, met keerzijde (huizenprijzen)	Belangrijke en unieke recreatie- mogelijkheid (NL en D)	Groot

Bronnen

- WaLTER-SEED, thema toerisme
- Raad voor de Wadden, 2008, Recreatie en toerisme in het Waddengebied, Toekomstige ontwikkelingsmogelijkheden en hun effecten op economie, duurzaamheid en identiteit, Analyserapport behorende bij advies 2008/05
- Daams et.al : spreadsheets met achterliggende Lissa data mbt werkgelegenheid
- CBS Statline: regionale kerncijfers / Nationale rekeningen

2. Kleinschalige passagiersvaart naar en van de eilanden (snelvaart, incl. watertaxi's)

Definitie van de activiteit

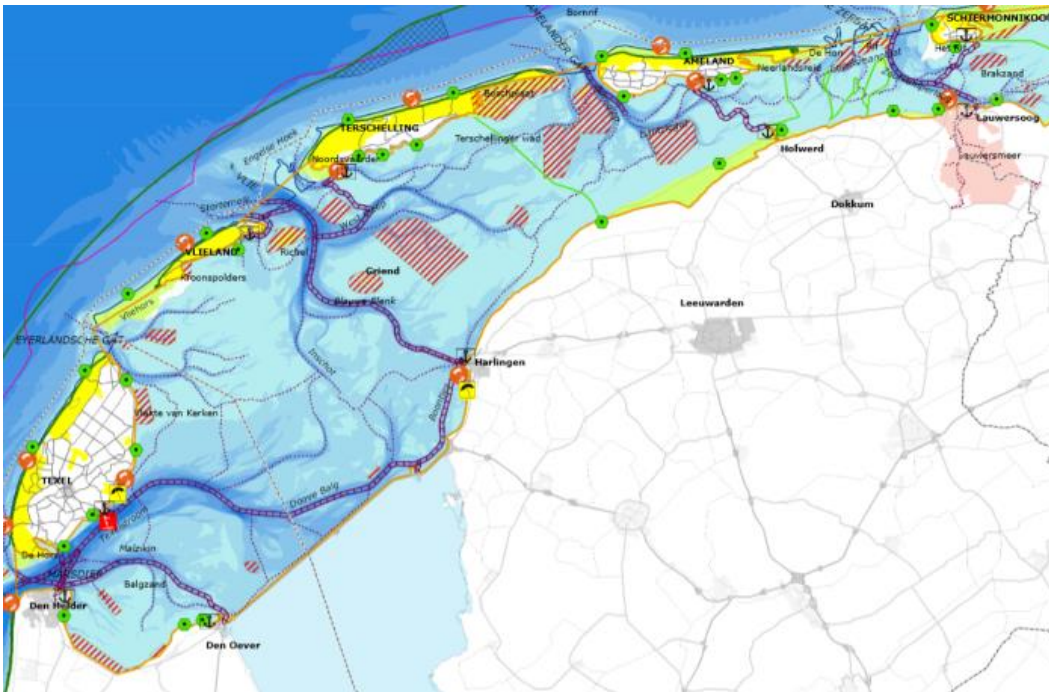
In de Waddenzee geldt een maximale vaarsnelheid van 20 kilometer per uur. Op de betonde hoofdvaarroutes, zoals de geul naar Den Oever of van Texel naar Harlingen, mag sneller worden gevaren. Ook op de vaarroutes van de veerboten is dit toegestaan. Daarnaast is er een snelvaargebied bij Den Helder en Oudeschild.

Ontwikkelingscenario

De laatste jaren is er sprake van een sterke groei van het aantal watertaxi's. Er is een toenemend aantal bedrijven dat snelvaartochten aanbiedt. Er worden hierbij snelheden tot 80 kilometer per uur bereikt. Naar verwachting zal het aantal snelvaarten flink toenemen. Na klachten over te hoge vaarsnelheden buiten de aangewezen geulen vindt er sinds kort extra handhaving plaats.

Gevolgen

Snelvaren heeft vooral gevolgen voor de (menselijke) beleving van de Waddenzee. De hoge snelheden die worden bereikt, zorgen voor visuele en geluidsverstoring en gevoelens van onveiligheid. Snelvaren zorgt daarnaast voor verstoring van vogels en zeehonden. Mogelijk worden ook Bruinvissen verstoord. Onderstaande kaart laat (in paars) zien waar snelvaren is toegestaan.



Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoogdieren	Landschap
Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Buiten vaargeulen mogelijk verstoring van vogels	Mogelijk effect op zeehonden en bruinvissen	Visuele verstoring, verstoring rust

Economisch/sociaal-culturele effecten

De effecten op dit terrein zijn onbekend, maar gering. Naar schatting gaat het in de Waddenregio om enige tientallen arbeidsplaatsen. De daaraan verbonden omzet kan geschat worden uit de relatie tussen omzet en arbeidsplaatsen berekend onder activiteit 1 (k€51 omzet per jaar per arbeidsplaats). Dat geeft geschatte een omzet van €1-2 miljoen per jaar.

De welzijnseffecten zijn beperkt (enige tijdwinst in transport over de Waddenzee voor een beperkt aantal personen tegenover ergernis en gevoelens van onveiligheid).

Gezien de bezwaren is de bestendigheid mogelijk niet groot.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: 20-40 Omzet: €1-2 miljoen per jaar	Geen	Gering	Geen	Niet groot?

Bronnen

Diverse websites van aanbieders van taxi- en snelvaartdiensten

3. 'Bruine vloot' vaart

Omschrijving van de activiteit

De totale Nederlandse toeristische chartervloot bestond in 2014 uit 433 schepen, waarvan 257 veelal historische zeilboten, die zijn geschikt voor meerdaagse tochten. Het aantal vaardagen in 2014 bedroeg 48.868, met in totaal 1,1 miljoen overnachtingen en 1,3 miljoen gastdagen. De directe werkgelegenheid is 1.126 personen, met een jaaromzet van €63 miljoen.

Vrijwel alle schepen zijn lid van de BBZ, Vereniging voor Beroepschartervaart. Dat is ook de bron van de gegevens in dit factsheet.

Het overgrote merendeel van de vaartochten vindt plaats in het IJsselmeer en de Waddenzee. De bovenstaande kengetallen kunnen naar schatting ongeveer voor de helft aan de Waddenzee worden toegerekend. Binnen de Waddenzee concentreert het merendeel van de vaarbewegingen zich in de westelijke Waddenzee, en dan met name de route naar Terschelling. Zie onderstaande kaart.

Chartervaartuigen



Een groot deel van de zeilboten kan droogvallen. In principe is dit overal toegestaan, met uitzondering van de zogenaamde artikel 20 gebieden. Ook het droogvallen is geconcentreerd in een aantal locaties, zoals nabij de Richel en Engelsmanplaat. Zie ook kaart in factsheet Privévaart. Er zijn enkele tientallen plaatsen bekend waar droogvallen in de nabijheid van hoogwatervluchtplaatsen en zeehondenligplaatsen plaatsvindt, en mogelijke verstoring kan veroorzaken.

Ontwikkelingsscenario

Voor zover bekend, is de omvang van de bruine vloot stabiel.

Effecten op het ecosysteem

De aanwezigheid van enkele honderden grote (zeil)boten kan verstoring veroorzaken tijdens laag- en hoogwater. Tijdens hoogwater zal de verstoring ongeveer gelijk zijn (of zelfs minder) dan het overige vaarverkeer, zoals veerboten. Aangezien de grote schepen vooral de geulen volgen, zorgt de chartervaart voor een procentueel bescheiden verhoging van het totale scheepvaartverkeer.

Tijdens laagwater is er wel een specifiek effect. De boten bevatten gemiddeld 25 gasten, vaak schoolklassen. Indien vanaf de boot activiteiten ondernomen worden als wandelen, voetballen, vliegeren of de hond uitlaten, kan het verstoorde gebied oplopen tot tientallen hectares. De verstoring is bovendien gedurende langere tijd aanwezig, doordat de gasten rond de boot blijven hangen.

Daarnaast geldt dat een aantal vogelsoorten locaties waar droogvallende boten aanwezig zijn, mijden. Vooral grotere soorten als de Wulp worden al op een afstand van 500 meter verstoorde. Tijdens een onderzoek in 2008 werd in 5 tot 30% van de gevolgde boten verstoring waargenomen.

In de praktijk gebruiken de boten een beperkt aantal vaste locaties, waardoor het cumulatieve effect kleiner wordt. Daarnaast is er de laatste jaren veel aandacht geweest voor educatie en voorlichting (Convenant Vaarrecreatie en erecoede). Hierdoor is de kennis en bewustwording over verstoring bij de schippers toegenomen. De indruk van de schippers van de Waddenunit is dat de verstoring afneemt. Ook de inzet van wadwachters bij de Richel en Boschplaat heeft een positief effect.

Het effect op het landschap kan groot zijn, door de hoogte van masten en zeilen, maar wordt vaak positief gewaardeerd. Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Mogelijk lokaal aanzienlijk effect	Mogelijk lokaal aanzienlijk effect	Effect vooral positief?

Economisch/sociaal-culturele effecten

Uit de hierboven gepresenteerde kentallen kan voor de Waddenregio een directe werkgelegenheid en omzet van 550 arbeidsplaatsen, respectievelijk €30 miljoen per jaar worden afgeleid.

De BBZ vermeldt ook hoeveel per jaar door de passagiers besteed wordt: €40 miljoen per jaar totaal. Opnieuw wordt de besteding in de Waddenregio geschat op de helft hiervan, ofwel €20 miljoen per jaar. Daarnaast zijn er bestedingen voor haven- en onderhoudsdiensten, wat naar schatting enige miljoenen € extra omzet geeft. De hieraan verbonden werkgelegenheid in de regio kan geschat worden uit de gemiddelde verhouding omzet:werkgelegenheid afgeleid bij activiteit 1 (k€51 per arbeidsplaats). Dat geeft ruim 400 arbeidsplaatsen. Er zijn geen economische effecten van enige betekenis buiten de regio te verwachten.

De sociaal-culturele betekenis van deze activiteit voor de Waddenregio is aanzienlijk. Er is een breed gedeeld gevoel dat de bruine vloot 'hoort bij de Waddenzee'. Ook erbuiten is de betekenis groot, gezien het grote aantal gasten per jaar, vooral uit Nederland en Duitsland.

De bestendigheid van de activiteit is waarschijnlijk groot. Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: circa 1000 Omzet: circa €50 miljoen per jaar	Geen	Aanzienlijk	Belangrijke recreatiemogelijkheid (NL en D)	Groot

Bronnen

- www.beroepschartervaart.nl/images/Kerncijfers_2014.pdf
- Havenvisie Wadden, Verantwoord Varen op het Wad, 2010
(www.waterrecreatieadvies.nl/eng/pdf/Havenvisie%20Wadden.pdf)

4. Privévaart (kleine vaartuigen/jachten)

Omschrijving van de activiteit

Recreatievaart met kleine vaartuigen bestaat uit privévaart in de Waddenzee. De boten maken gebruik van ligplaatsen in de jachthavens, of vallen droog. Daarnaast worden er ook dagtochten gemaakt vanuit het Lauwersmeer en IJsselmeer.

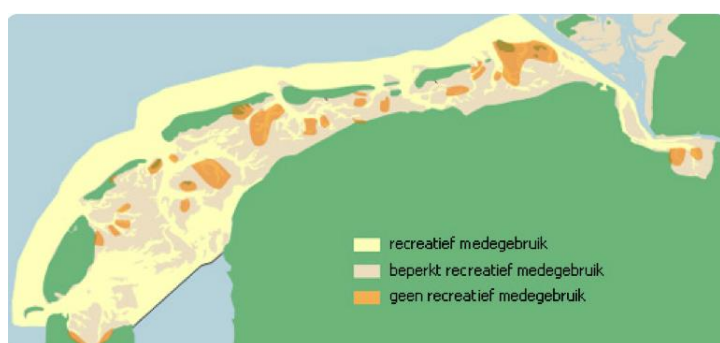
In 2008 waren er een kleine 150.000 bootovernachtingen door passanten, voor het overgrote merendeel in de havens van de eilanden. Er waren daarnaast 895 vaste verhuurde ligplaatsen en zijn er 31 jachthavens met ongeveer 4.500 ligplaatsen.

Er is een duidelijke gradiënt van oost naar west: in de Eems bevinden zich 214 ligplaatsen, in het oostwad van Ameland tot Noordpolderzijl in totaal 407 ligplaatsen, terwijl alleen Terschelling al 495 plaatsen telt. Op Texel zijn 475 ligplaatsen aanwezig. Deze verdeling keert ook terug in de locaties waar gevaren wordt. De zeilschepen met een kiel varen vooral in de driehoek Texel – Terschelling – Harlingen, en beperken zich tot de betonde vaargeulen. De platbodems zijn vooral in het gebied tussen Terschelling en Lauwersoog actief, een beperkt aantal maakt gebruik van het Groninger wad. Op de kaarten hieronder worden de hoofdroutes en toegestane medegebruiksplekken aangegeven.

Kielzeiljachten



Platbodem Multihull



Ontwikkelingsscenario

Volgens de PKB Waddenzee zijn er maximaal 4.600 ligplaatsen toegestaan. Als gevolg van het convenant vaarrecreatie mogen de jachthavens echter uitbreiden. Er blijken steeds vaker dagtochten vanuit het IJsselmeer te worden gemaakt. De hoeveelheid tochten zal dus waarschijnlijk toenemen.

Effecten op het ecosysteem

Vaarrecreatie heeft een effect op (met name zogende) zeehonden, en op vogels. Van mei tot en met juli worden er (Gewone) Zeehonden geboren op wadplaten. De pups zijn erg gevoelig voor verstoring. Om deze reden is een aantal gebieden als (tijdelijk) gesloten gebied aangewezen (zie de kaart hierboven). Met name de wadplaten tussen Terschelling en Ameland zijn belangrijke zooggebieden waar veel recreatievaart aanwezig is. Niet alle boten houden zich aan de vaar- en droogvalverboden, waardoor verstoring optreedt, en de pups hun moeder kunnen kwijtraken.

De zeehonden komen vooral voor in de gesloten gebieden. Het is niet duidelijk of dit de beste gebieden zijn, of dat de recreatiedruk buiten deze gebieden zo hoog is dat de rustende Zeehonden te veel worden verstoord. In het permanent gesloten gebied bij Rottum komen de hoogste aantallen Zeehonden voor.

Platbodems veroorzaken verstoring van vogels tijdens laagwater. Buiten de gesloten gebieden mag er overal droog worden gevallen. De verstoringafstand kan oplopen tot 500 meter voor de Wulp. Vooral de 'vrije wadvaarders' komen op locaties waar de gemiddelde recreant niet komt, en kunnen hierdoor extra verstoring veroorzaken.

In de winter worden er daarnaast in de geulen duikeenden verstoord. Vooral Zwarte zee-eenden zijn erg gevoelig voor verstoring, en vliegen al op een afstand van 1.500 meter op. Deze soort was algemeen in de jaren zestig, maar komt momenteel vrijwel niet meer voor in de Waddenzee. Het relatieve belang van recreatievaart t.o.v. beroepsvaart is in de winter uiteraard wel lager.

In 2007 is er een 'Convenant vaarrecreatie' ondertekend. Doel is om enerzijds de verstoring te verminderen, en anderzijds uitbreiding van het aantal ligplaatsen mogelijk te maken. Er zijn maatregelen genomen als het ontwikkelen van een erecode, betere voorlichting, wadwachtposten en het instellen van dynamische zonerings. Omdat er geen monitoring plaatsvindt, is het effect niet bekend. Wel is de algemene indruk dat de verstoring afneemt. De sterke groei van het aantal Zeehonden laat zien dat de verstoring niet zodanig is dat de populatie afneemt.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoogdieren	Land-schap
Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Mogelijk lokaal aanzienlijk effect	Mogelijk lokaal aanzienlijk effect	Enig effect

Economisch/sociaal-culturele effecten

Er zijn geen goede gegevens over de economische effecten van de kleine vaart in de Waddenzee. In andere gebieden, zoals Noord-Holland en het IJsselmeergebied wel. Daar blijkt het om circa €500 miljoen op jaarbasis te gaan. De Waddenzee is minder intens bevaren, daarom wordt de totale omzet geschat op ongeveer een vijfde hiervan: €100 miljoen per jaar.

Het kental van k€51 per arbeidsplaats (zie factsheet 1) geeft dan circa 2000 hieraan verbonden arbeidsplaatsen. Er zijn geen economische effecten van enige betekenis buiten de regio te verwachten.

De sociaal-culturele betekenis van deze activiteit voor de Waddenregio is beperkt, aangezien de meeste wadvaarders niet uit de regio komen. Voor elders is het belang veel groter. Gerelateerd aan het totaal aantal waddenbezoekers gaat het niet om zeer veel mensen, maar het vrijheidsgevoel van het zwerven over de Waddenzee is uniek. Het betreft een divers internationaal gezelschap, maar vooral afkomstig uit Nederland en Duitsland.

De bestendigheid van de activiteit is waarschijnlijk groot. Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: circa 2000 Omzet: circa €100 miljoen per jaar	Geen	Beperkt	Belangrijke recreatie- mogelijkheid (vooral NL en D)	Groot

Bronnen

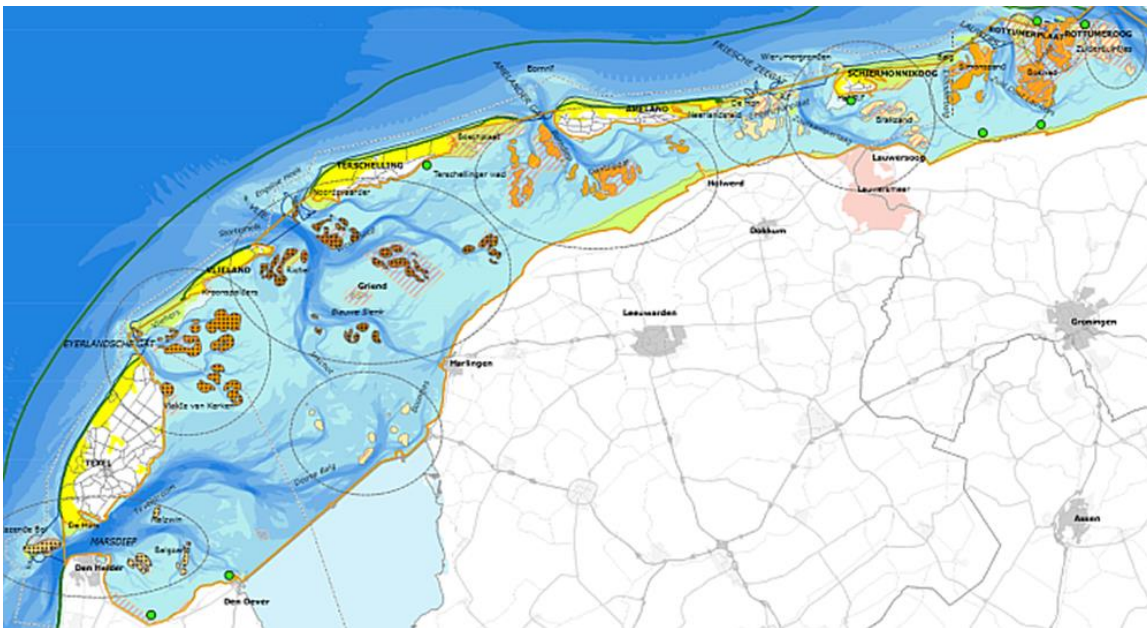
- Havenvisie Wadden, *Verantwoord Varen op het Wad*, 2010, stuurgroep uitvoering convenant 'Beleven en Bewaren' (www.waterrecreatieadvies.nl/eng/pdf/Havenvisie%20Wadden.pdf)
- www.noord-holland.nl/web/file?uuid=95a88d8e-8f53-4380-bc35-a9009f839f6e&owner=19b04f62-7009-4635-b4d9-4eb41ea038ec
- www.waterrecreatieadvies.nl/eng/pdf/Gevolgen%20windmolenpark%20Afsluitdijk%20voor%20de%20waterrecreatie%201062012.pdf

5. Excursies naar zeehonden ligplaatsen

Omschrijving van de activiteit

Vanuit vrijwel iedere haven in het Waddengebied is het mogelijk om een vaartocht naar zeehondenrustplaatsen te maken. Zo zijn er op Ameland vier aanbieders van 'robbentochten', waarvan twee met grote rondvaartboten. In het toeristenseizoen vinden er meerdere afvaarten per dag plaats.

In de periode mei tot juni worden de jongen van de Gewone zeehond geboren. De pups blijven tot juli op de wadplaten liggen, en worden gezoogd door de moeders. Er zijn een beperkt aantal wadplaten waar zich grote concentraties zeehonden bevinden. De excursies vinden vooral plaats naar de ligplaatsen bij Texel, tussen Vlieland en Terschelling, en ten westen van Ameland. De locaties waar zich de meeste Zeehonden bevinden (Eijerlandse gat en in de omgeving van Rottum), worden amper door robbentochten bezocht.



Zeehonden ligplaatsen in de Nederlandse Waddenzee

In het (concept) beheerplan Natura 2000 zijn aanvullende gedragsregels voor robbentochten opgenomen. Belangrijkste voorwaarde is dat er niet binnen 100 meter van een rustplaats mag worden stilgehouden, en dat er maar een schip tegelijkertijd langs de rustplaats mag varen. De maximale snelheid is 6 kilometer per uur, en 'de dieren mogen niet verstoord worden'. Houders van een NB-wetvergunning dienen 1.500 meter afstand tot een ligplaats aan te houden. IMARES is momenteel aan het onderzoeken of dit getal nog wel reëel is.

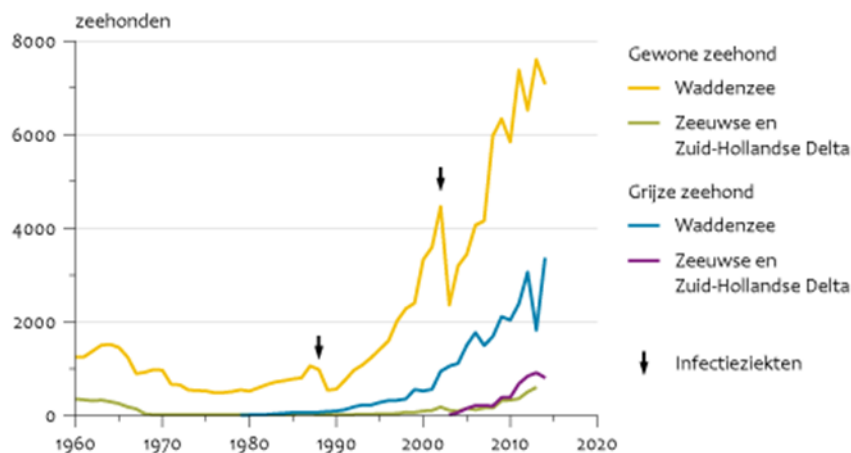
Ontwikkelingsscenario

Het aantal excursies naar zeehondenligplaatsen zal naar verwachting gelijk blijven, of stijgen. De laatste jaren is er sprake van een combinatie met snelvaren. Snelle motorboten varen dan in hoog tempo naar de ligplaatsen. Nabij de wadplaten wordt dan wel langzaam gevaren. In vergelijking met de grote rondvaartboten kunnen deze boten dicht bij de Zeehonden komen.

Effecten op het ecosysteem

Bij het te dicht benaderen van een ligplaats verlaten de dieren de wadplaat, en gaan te water. Vooral de jongen zijn zeer gevoelig voor verstoring. Indien ze op een te jonge leeftijd het water in moeten vluchten, is er grote kans op infectie rond de navel. Het jong kan bovendien zijn moeder kwijtraken. Dergelijke "huliers" worden vaak door mensen gevonden, en vervolgens naar de zeehondenopvangcentra overgebracht.

Aantal zeehonden



Bron: IMARES (WUR); Delta Projectmanagement in opdracht van RWS/Provincie Zeeland.

WUR/sep15
www.clo.nl/123112

Het aantal Zeehonden is door vervuiling in de jaren zestig en zeventig sterk afgenomen. Het dieptepunt werd bereikt in 1976, met 480 getelde zeehonden. Sindsdien trad er voorzichtig herstel op tot begin jaren negentig. In de laatste vijftig jaar is vooral de sterfte onder jongen gedaald, en zijn de aantallen zeer sterk toegenomen (zie de figuur hierboven). In 2002 werd de populatie gehalveerd tot 2.365 dieren door een virusinfectie. Het hierop volgend herstel was krachtig, waardoor er in 2014 in totaal 7.066 Gewone zeehonden zijn geteld in de Nederlandse Waddenzee. Daarnaast waren er 3.364 Grijze zeehonden aanwezig.

In de jaren negentig is er onderzoek uitgevoerd naar de verstoringafstand. Bij volledige windstilte trad er al verstoring op vanaf 2 kilometer. De dieren gaan te water bij een afstand van 250 tot 375 meter.

Tijdens de tochten benaderen de boten de ligplaatsen tot op enkele tientallen meters. Er zijn aanwijzingen dat er hierdoor extra stress, en soms ook verstoring, optreedt. Dit kan er tot leiden dat sommige jongen te water gaan. Ook rustende en foeragerende vogels kunnen worden verstoord.

De drukte op het wad die het gevolg kan zijn van de excursies zorgt lokaal voor verstoring van de rust en stilte.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoogdieren	Landschap
Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Lokaal effect?	Lokaal afname zeehonden?	Gering effect

Economische en sociaal-culturele gevolgen

Er zijn geen goede gegevens van het aantal excursies en de deelname. Naar schatting (beperkte inventarisatie door Programma naar een Rijke Waddenzee) gaat het om zo'n 120 benutbare dagen per jaar (zomerseizoen) door ongeveer 20 aanbieders, met gemiddeld 1,5 excursie per dag en 20 deelnemers per excursie. De prijs per persoon zal ongeveer €17,50 zijn. Dat geeft een totale jaaromzet van ruim €1 miljoen. Het aantal arbeidsplaatsen kan geschat worden uit de gemiddelde omzet per arbeidsplaats berekend bij

activiteit 1 (k€51). Dat geeft ongeveer 20 arbeidsplaatsen. Dit zijn regionale effecten. Buiten de regio is er geen economisch effect.

Het becijferde aantal deelnemers is een kleine 50.000, meest personen van buiten de regio. Dat is een beperkte groep, de welzijnseffecten buiten de regio zijn dus klein. Binnen de regio zal er evenmin een groot welzijnseffect van uit gaan.

De bestendigheid is onzeker, zolang niet duidelijk is of de verstoring binnen de perken kan blijven.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeitsplaatsen: circa 20 Omzet: circa € 1 miljoen per jaar	Geen	Klein	Klein	Onzeker

Bronnen:

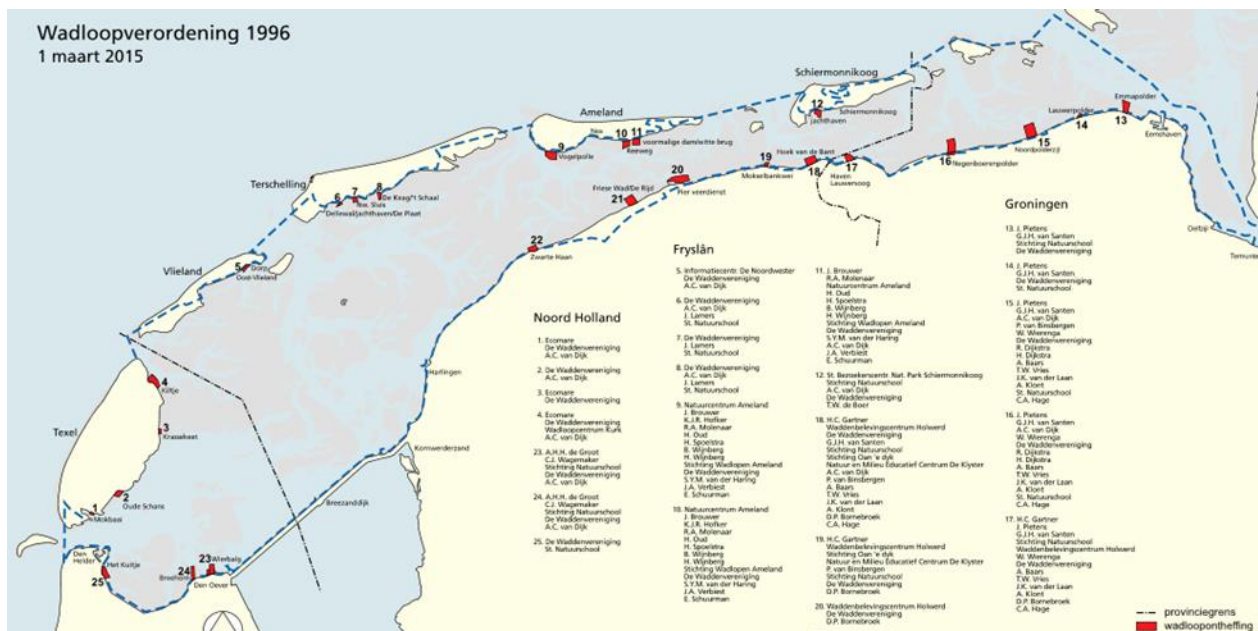
Diverse websites van excursie-ondernemers

6. Wadlopen

Omschrijving van de activiteit

Wadlopen bestaat uit het al dan niet in groepsverband lopen over wadplaten. In verband met de veiligheid is sinds 1981 een vergunning noodzakelijk. Acht organisaties hebben toestemming om met grote groepen tot 70 personen over het wad lopen. Erkende gidsen mogen daarnaast zelfstandig 12 personen meenemen (B-vergunning), of op eigen gelegenheid het wad op (C-vergunning). Er mogen geen honden worden meegenomen, de groep dient bij elkaar te blijven.

Organisaties als Ecomare mogen daarnaast met maximaal 50 personen een natuureducatieve excursie verzorgen. Hiertoe zijn 25 locaties aangewezen waar men gedurende korte tijd, en niet ver uit de kust, het wad op mag. Zie onderstaande kaart voor het overzicht van deze locaties.



De meeste wadlooptochten vinden plaats naar Ameland, Engelsmanplaat en voor de Groninger kust bij Pieterburen. Daarnaast vinden er zwerftochten op het wad plaats. Ervaren wadlopers maken ook de oversteek naar bijvoorbeeld Terschelling, Schiermonnikoog of Rottumeroog.

Al sinds 1972 zijn er afspraken over de organisatie van het wadlopen. Vanaf 1995 wordt er naar gestreefd om het aantal wadlopers niet meer te laten toenemen. In 2012 is er een convenant gesloten, dat geldig is tot en met 2018. Hier is afgesproken dat er per jaar maximaal 51.500 mensen mogen deelnemen aan een tocht. Per route zijn er vervolgens quota per organisatie afgesproken. Hierdoor is er sprake van een spreiding in ruimte en tijd. Zo mogen er dag maximaal 350 mensen naar Engelsmanplaat lopen.

Ontwikkelingsscenario

De deelname aan de grote wadlooptochten is sinds 1999 iets afgenomen. De laatste gegevens uit 2009 laten zien dat er ongeveer 25.000 deelnemers waren. Er waren 142 B-vergunningen, met in totaal 6.000 deelnemers, en 30 individuele vergunninghouders. De excursies trokken meer dan 50.000 deelnemers. Naar verwachting blijft het aantal wadlopers gelijk, maar neemt het aantal excursies toe.

Effecten op het ecosysteem

Wadlopen kan verstoring van vogels en zeehonden veroorzaken. Ook het vertrappen van schelpdierbanken. Wadlopers lopen vaak doelbewust naar mossel- en oesterbanken. Te veel betreding kan tot schade leiden.

Bovendien zijn de vogels erg afhankelijk van deze banken als voedselbron. Gezien het toezicht door de gidsen wordt dit effect echter als zeer klein ingeschat.

Er worden veel verschillende getallen genoemd voor de verstoringafstand van wadvogels. In de onderstaande tabel zijn de meest betrouwbare afstanden weergegeven.

Tabel 1: Opvliegafstanden in meters van foeragerende of rustende vogels
(bron: de Boer, 1996)

Vogels	Wandelaar	Motor Boot
Scholekster	25-300	100-200
Wulp	250-500	100-500
Rosse Grutto	150-225	450
Kluut	180-350	500
Tureluur	150-300	200
Zilverplevier	50-150	100
Bonte Strandloper		60-450
kanoetstrandloper		100-500
Drieteenstrandloper	150-300	
Groenpootruiter	200	
Zwarte Ruiter	200	
Stern	45	
Bergeend	200-300	
Meeuw	10-150	

Er van uitgaande dat wadlopers geen hoogwatervluchtplaatsen verstoren, kan een gemiddelde verstoringafstand van 200 meter worden aangehouden. Schuwe vogels als de Wulp zijn al alert vanaf 500 meter. Er treedt wel gewenning op: nabij plaatsen waar vaak wadlopers langskomen is de verstoringafstand kleiner. De mate van verstoring is direct afhankelijk van de lengte van de groep: een "uitwaaierende" excursie veroorzaakt meer verstoring dan een compacte, snelopende groep op weg naar een eiland.

Op grond van de vergunning dient een afstand van 1.500 meter te worden gehouden tot aan zehondenligplaatsen. In principe zal er dan ook geen verstoring plaatsvinden. Er is geen gerichte handhaving, maar opnieuw wel toezicht (door de gidsen).

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Gering effect	Geen effect	Zeer klein effect	Geen effect	Enig effect (lokaal)	Lokaal effect?	Geen effect

Economisch/sociaal-culturele effecten

Er zijn geen overzichtsgegevens van de economische effecten gerelateerd aan wadlopen. Daarom worden ze hier geschat. Waarschijnlijk betreft het ongeveer 50 voltijd arbeidsplaatsen. Met het kentel uit factsheet 1 (k€51 per arbeidsplaats) is hieruit een jaaromzet van €2,5 miljoen op jaarbasis te berekenen. Alle economische effecten zijn beperkt tot de Waddenregio.

Ondanks dat het een kleine activiteit is, zijn de welzijneffecten waarschijnlijk aanzienlijk. In de regio door de sociale status van de gidsen en een gevoel van 'waddentrots' die het met zich meebrengt. In dit verband: veel wadlooptochten beginnen vanaf het vasteland en daarmee is het wadlopen een relatief belangrijke, structurele toeristische activiteit van het vasteland. Buiten de regio bestaat het welzijneffect uit de belevenis van tochten en excursies voor de deelnemers (meest van elders afkomstig). De bestendigheid van de activiteit is waarschijnlijk groot: er worden weinig bezwaren tegen gemaakt (de sociale inbedding is groot), en de vraag naar de activiteit is redelijk constant.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: ca 50 Omzet: ca. €2,5 miljoen per jaar	Geen	Klein, maar betekenisvol door sociale status	Klein, maar betekenisvol door bijzondere ervaring	Groot

Bronnen

- <http://www.fryslan.frl/10508/wadloopverordening-1996/>
- Diverse websites van wadloopgidsen

7. Mosselvisserij en -kweek

Omschrijving van de activiteit

In de (westelijke) Waddenzee worden jonge mosselen ('mosselzaad') opgevisst en overgebracht naar kweekpercelen. De mosselen groeien op deze percelen in twee tot drie jaar uit tot consumptiemosselen. Na transport naar de Oosterschelde, en een verblijf van enkele weken in Zeeuwse wateren, worden komen deze mosselen als 'Zeeuwse mosselen' op de markt. De laatste jaren worden in toenemende mate mosselen afkomstig van mosselzaad-Invanginstallaties (MZI's) als grondstof voor de kweek gebruikt.

Ontwikkelingsscenario

In 2008 is het convenant 'Transitie mosselsector en natuurherstel Waddenzee' afgesloten. Doel van het convenant en van de bijbehorende transitie is dat de mosselzaadbanken op de bodem van de Waddenzee zich ongestoord kunnen ontwikkelen, terwijl de mosselsector kan blijven produceren. De visserij op mosselzaadbanken in het voorjaar wordt daarom stapsgewijs verminderd en vervangen door zaadwinning met behulp van Mosselzaad Invanginstallaties (MZI's). Als doelstelling is hierbij een totale zaadwinning van 40 miljoen kg per jaar gekozen.

In 2014 is het mosselconvenant herzien. Hierbij is het einddoel gehandhaafd, maar is er geen tijdpad meer vastgesteld. In ruil voor 270 hectare nieuwe kweekpercelen op geschikte locaties, wordt in 2020 aanvullend 5 tot 10% van de natuurlijke mosselbanken gesloten. Het is de vraag of er hierna nog aanvullende gebieden worden gesloten voor visserij. Om deze reden bestaat het hier aangenomen ontwikkelingsscenario voor de komende 20 jaar uit een bescheiden uitbreiding van zowel MZI's als kweekpercelen, en uit het niet bevissen van 50% van de natuurlijke mosselbanken.

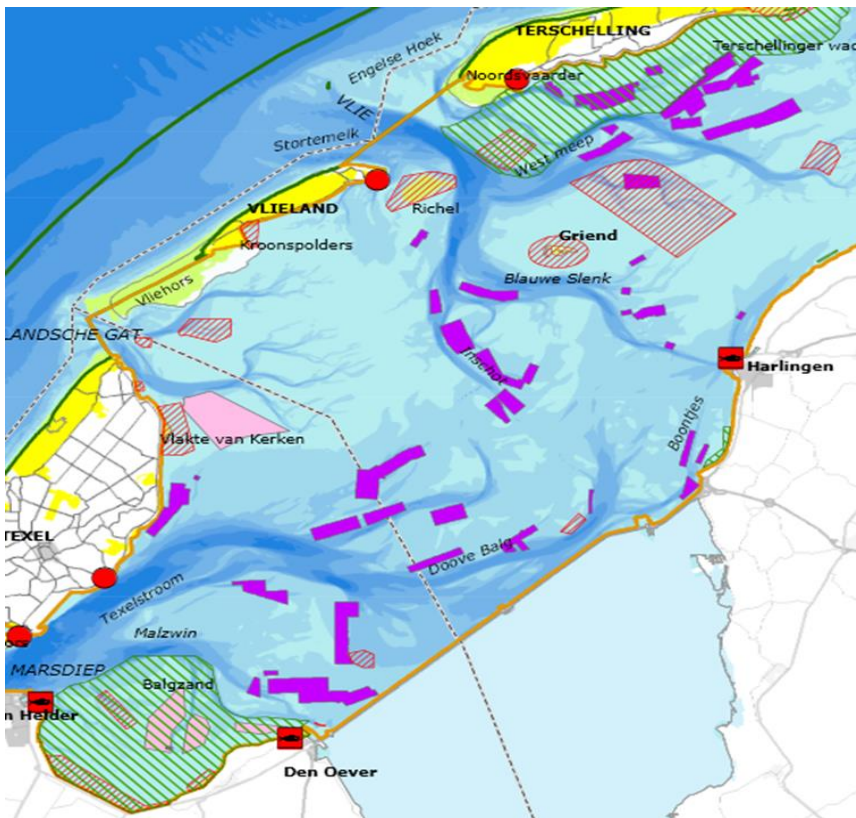
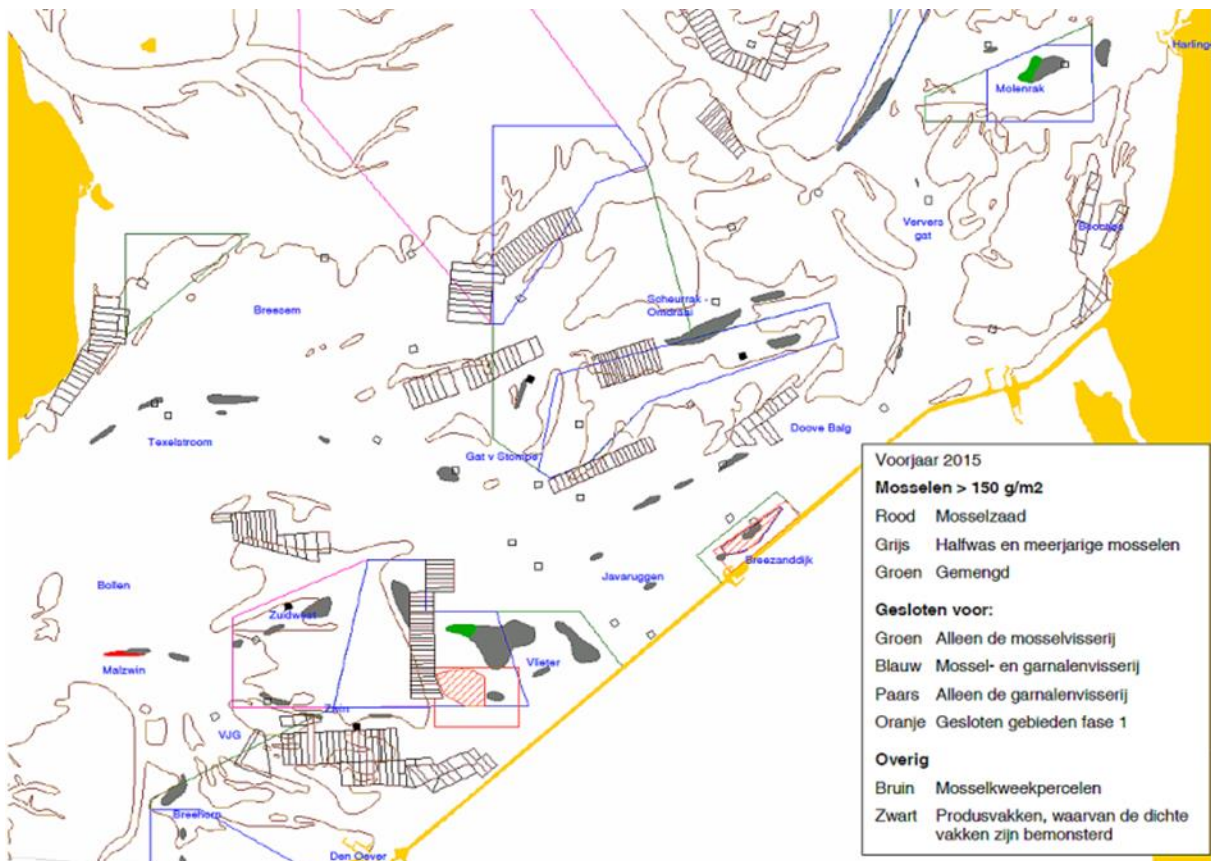
Effecten op het ecosysteem

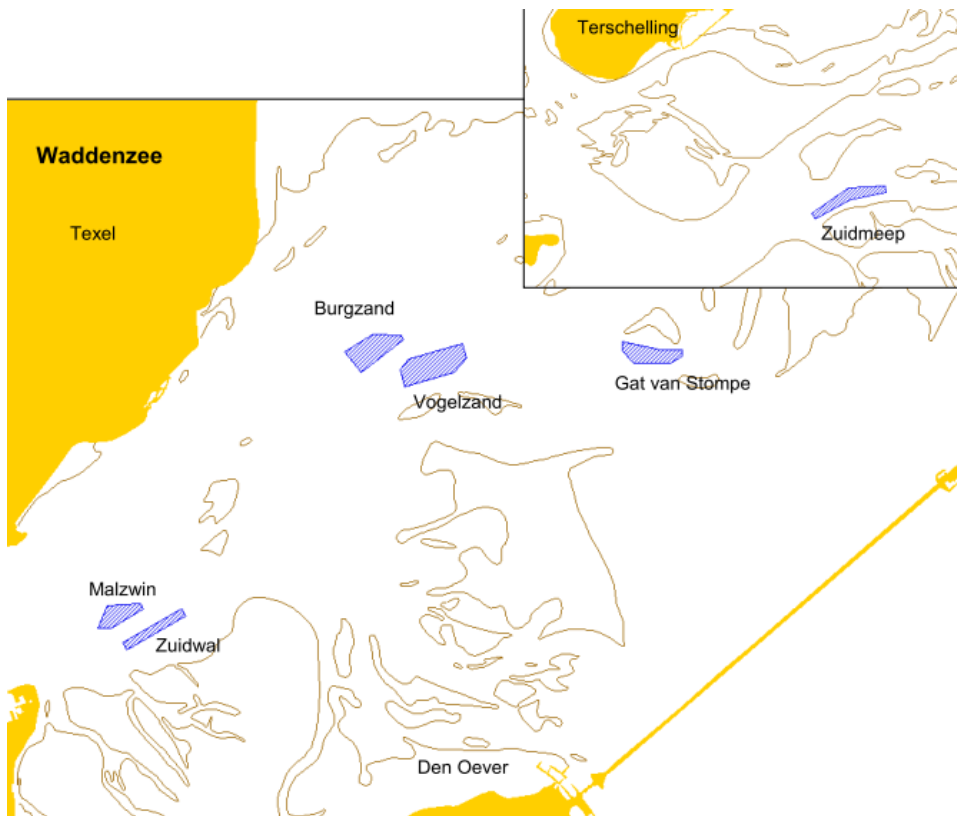
Tot aan 2009 werd een zeer groot deel van het mosselzaad verplaatst naar de kweekpercelen, waardoor er weinig meerjarige natuurlijke mosselbanken aanwezig waren. Inmiddels is 28% van het gebied waar in de afgelopen 25 jaar mosselzaad is aangetroffen (9.500 hectare) gesloten voor visserij. In dit gebied waren in het voorjaar van 2015 in totaal 562 hectare meerjarige natuurlijke banken aanwezig. In de overige Waddenzee bevond zich nog 402 hectare mosselbank.

Het totaalbeeld van visserijsluitingen en ontstane mosselbanken wordt weergegeven in de eerste onderstaande figuur.

De oppervlakte aan kweekperceel in de Waddenzee bedraagt 7.672 hectare, waarvan ongeveer 1.661 hectare daadwerkelijk wordt gebruikt. De mosselen op deze percelen worden regelmatig 'schoongevist' van zeesterren en krabben. Zie de tweede figuur hieronder (paarse gebieden).

De oppervlakte aan mosselzaadinvanginstallaties in de Waddenzee is sterk gestegen, naar 203 hectare in 2014 (zie de derde figuur hieronder). De totale zaadoogst bedroeg in dit jaar bijna 14 miljoen kg. Het afgelopen jaar zijn er tientallen hectares bijgeplaatst, waardoor de oogst in 2015 weer verder gestegen zal zijn.





De ecologische gevolgen van mosselzadvisserij en kweek zijn divers. Allereerst worden jonge mosselen bevestigd. Hoewel ieder jaar een aanmerkelijk deel van dit mosselzaad wordt opgegeten door zeesterren, en wegspoelt, groeit een ander deel uit tot meerjarige natuurlijke mosselbanken. Op deze banken groeien veel soorten sponzen, anemonen etc. Ook (jonge) vis komt hier veel voor. De mosselen vangen veel slib in, waardoor ze lokaal het water minder troebel kunnen maken.

De mosselkweekpercelen nemen een aanzienlijk deel van de bodem van de Waddenzee in (6,5% van het sublitoraal). De biodiversiteit op de kweekpercelen is hoger dan van de omringende gebieden. Waarschijnlijk is deze wel lager dan van natuurlijke banken, maar dat is vooralsnog niet met zekerheid aangetoond. De percelen bevinden zich vooral op locaties waar van nature geen mosselzaad aanwezig is. Hierdoor neemt de totale oppervlakte waar mosselen voorkomen toe. Eerdere onderzoeken hebben een voorkeur voor de percelen, en komen in grote aantallen voor. Tijdens het opvissen van de mosselen komt de opgebouwde sliblaag in beweging, waardoor lokale vertroebeling optreedt.

De mosselinvanginstallaties zijn duidelijk zichtbaar aanwezig in het landschap, vooral bij laagwater, door het gebruik van paalankers. Er zijn verder geen grote negatieve effecten bekend. Er zijn aanwijzingen dat er nabij MZI meer garnalen voorkomen, en zich kleine mosselbanken vestigen. Doordat de installaties in de winter moeten worden verwijderd, spoelt de opgebouwde sliblaag weg.

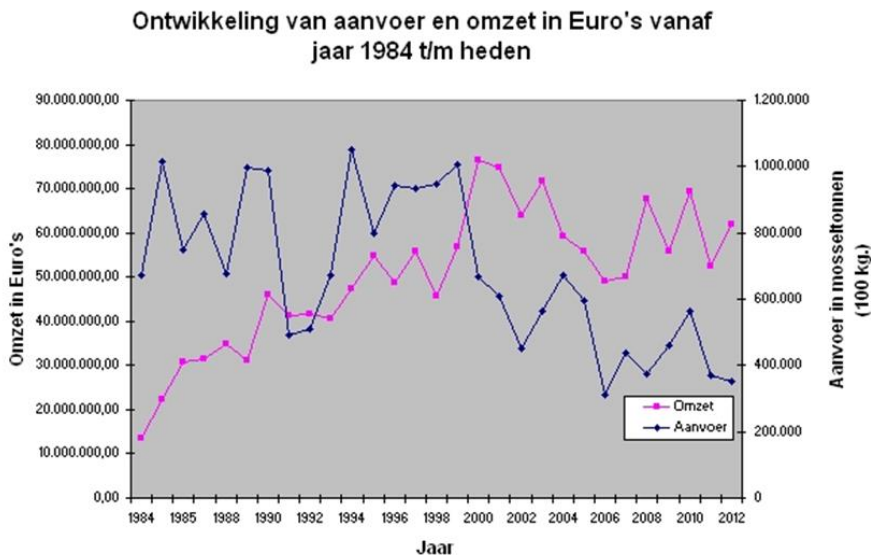
Mosselkweek zorgt voor een kunstmatige toename van de hoeveelheid mosselen in de Waddenzee. Doordat de hoeveelheid voedsel in de vorm van algen beperkt is, kan er voedselconcurrentie optreden met andere schelpdieren. Er zijn geen duidelijke aanwijzingen dat dit momenteel het geval is. Waarschijnlijk is er wel een lokaal effect op de primaire productie en microscopisch waterleven bij MZI's en kweekpercelen.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Slib op kweek-percelen	Lokaal effect op primaire productie en op de plankton-samenstelling	Effect door wegvissen zaadmosselen (minder natuurlijke banken)	Effect door minder natuurlijke banken?	Meer Eidereenden	Geen effect	Visuele verstoring door MZI's

Economisch/sociaal-culturele effecten

Onderstaande figuur geeft de ontwikkeling van productie en omzet in de afgelopen jaren weer. De gemiddelde omzet door visserij en kweek is circa €60 miljoen per jaar. De winning van zaadmosselen en kweek vinden voor het overgrote deel in de Waddenzee plaats, geschat op 80%. De omzet die wordt toegerekend aan de Waddenzee is zodoende circa €50 miljoen op jaarbasis.



Ontwikkeling van aanvoer (mosselton) en omzet (euro's) in de mosselsector vanaf 1984 (bron: www.pvis.nl).

Gemiddeld gezien is de mosselvisserij een van de weinige visserijen waar winst wordt gemaakt. Er wordt van uitgegaan dat de afspraken in het convenant niet leiden tot minder omzet, maar waarschijnlijk wel tot kostprijsverhoging en schaalvergroting (kleinere bedrijven kunnen de benodigde investeringen minder goed opbrengen).

Gegeven de tegenwoordige aanvoer van zo'n 40 miljoen kg op jaarbasis en een gemiddelde consumentenprijs van circa €4 per kg is de totale omzet gerelateerd aan de mosselvisserij circa € 160 miljoen op jaarbasis. Voor 80% toegerekend aan de Waddenzee geeft dat €130 miljoen per jaar. Deze omzet wordt voor het overgrote deel in Zeeland behaald. Dat geldt ook voor de werkgelegenheid. De directe werkgelegenheid bedraagt ongeveer 220 arbeidsplaatsen. Over de gerelateerde werkgelegenheid in de verwerkings- en afzetketen is veel discussie. Mede vanwege consistentie met de andere activiteitenfactsheets wordt hier de relatie tussen omzet en werkgelegenheid weergegeven bij activiteit 1 toegepast (k€53 per arbeidsplaats; deze relatie zal naar verwachting in Zeeland niet veel anders zijn dan in het Waddenregio). Dat geeft ongeveer 2500 arbeidsplaatsen.

In de Waddenregio betreft het vooral ondersteunende (haven-, onderhouds- en MZI-opslag-)diensten, met

naar schatting enige tientallen arbeidsplaatsen.

De welzijnseffecten van deze activiteit zijn zeer belangrijk in Zeeland: zowel sociaal als cultureel. Daarnaast is er elders in Nederland, en nog meer in België, het welzijnseffect dat verbonden is aan betrouwbaar en hoog-gewaardeerd voedsel.

De sociaal-culturele betekenis van de mosselvisserij voor de Waddenzee is heel beperkt.

De bestendigheid van de activiteit hangt af van het wel of niet slagen van de transitie van de sector naar een duurzame visserij met nieuwe methodes. Gezien de toenemende kostprijs, veroorzaakt door de MZI-invang, is het de vraag of de sector de buitenlandse concurrentie blijft aankunnen.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: 20-30? Omzet: circa €1 miljoen per jaar?	Arbeidsplaatsen: Circa 2500 Omzet: circa €130 miljoen per jaar	Beperkt	Zeer groot (Zeeland), respectievelijk groot (Nederland, België)	Onzeker

Bronnen

- Waddensleutels, Ecotopen- en kansrijkdomkaart van de Nederlandse Waddenzee, 2015
- Eindrapport Mosseltransitie, Plan van Uitvoering Fase 2, Convenant transitie mosselsector en natuurherstel Waddenzee, 2010
- Voortgangsrapporten van de transitie van de Nederlandse mosselsector, Programma Naar een Rijke Waddenzee
- Convenant transitie mosselsector en natuurherstel Waddenzee, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, 2008
- Passende Beoordeling MZI's, Mesel et al, 2009
- Blueport Oosterschelde
- Ontwikkelingsstrategie 2009-2013 voor de versterking van de visserijgemeenschappen in Zeeland

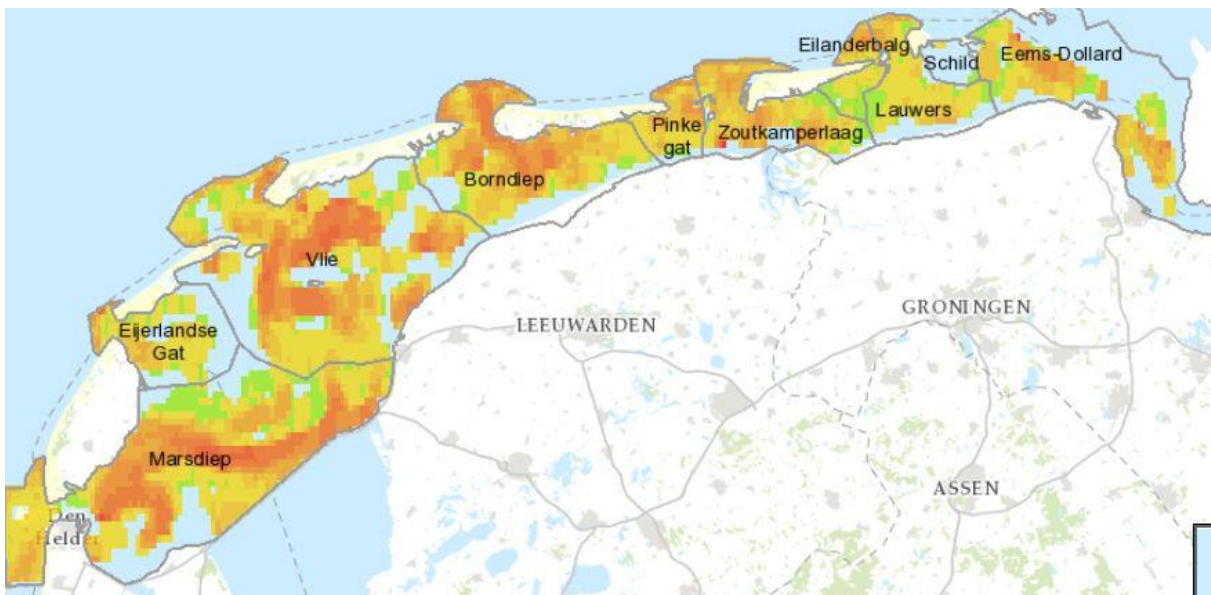
8. Garnalenvisserij

Omschrijving van de activiteit

Garnalenvisserij bestaat uit het vissen met twee sleepnetten. De netten worden door een 'boom' van maximaal negen meter lang opgehouden. Aan de onderkant bevinden zich rubberen klossen, welke over de bodem rollen. De maaswijdte van het net is 20 mm (2 centimeter). Vissen groter dan 6 centimeter kunnen via een 'zeeflap' ontsnappen, en worden niet aan boord gebracht.

Er zijn momenteel (2015) 89 vergunningen voor garnalenvisserij afgegeven in de Nederlandse Waddenzee. Vrijwel alle vergunningen worden daadwerkelijk gebruikt. Voor een belangrijk deel vissen de garnalenvissers ook op de Noordzee. Er is geen quotum. Buiten het weekend mag onbeperkt gevist worden.

De garnalenvisserij is tegenwoordig de meest omvangrijke visserijvorm in de Waddenzee. Sinds de jaren '90 is er sprake van een toename in de garnalenvangsten. De garnalenvisserij wordt het hele jaar door uitgeoefend. Recent is 6,5% van de geulen in de Waddenzee gesloten voor garnalenvisserij. Daarnaast is het referentiegebied onder Rottum sinds 2005 niet meer toegankelijk. Ook mag er niet meer op de wadplaten worden gevist. Als gevolg hiervan vindt de visserij hoofdzakelijk in de grotere geulen en aan de randen daarvan (sublitoraal) plaats, vooral in het westelijk deel van de Waddenzee. Uitgedrukt in oppervlakte wordt 60-70.000 hectare bevestigd. Zie onderstaande kaart.



*De intensiteit van de garnalenvisserij in de Waddenzee. De kleur geeft aan hoe vaak een vierkante kilometer gedurende een jaar in zijn geheel bevestigd is. Groen is minder dan een keer per vierkante kilometer per jaar, rood is 15 tot 19 keer.
Bron: waddennatuurkaart.nl*

Ontwikkelingsscenario

Vorig jaar zijn er afspraken gemaakt met de sector over verduurzaming (VISWAD-akkoord). Dit voorziet in een halvering van de visserij-impact, en een vermindering van het aantal vergunningen met 20 of 30. Het Waddenfonds heeft eind december 2015 besloten om hiervoor €10 miljoen beschikbaar te stellen. Er dienen dan wel aanvullend gebieden te worden gesloten voor de visserij, met een zekere nadruk op die gebieden waar zich belangrijke natuurwaarden (met name mosselbanken) kunnen ontwikkelen. Ervan uitgaande dat de afspraken worden uitgevoerd, zal de visserij-intensiteit verder afnemen. Daarnaast wordt in Europees verband gesproken over het invoeren van een quotum, en het vergroten van de maaswijdte van 2 centimeter tot 2,6 centimeter. Door deze laatste maatregel zal de bijvangst van kleine garnalen moeten afnemen. Schepen dienen vanaf 2017 over een blackbox te beschikken.

Effecten op het ecosysteem

Garnalenvisserij heeft drie mogelijke gevolgen a) onttrekking van de doelsoort zelf b) bijvangst van vooral kleine, niet marktwaardige garnalen en vis c) verstoring van de bodem.

Er zijn geen aanwijzingen dat de garnaal als soort overbevist is. Wel is er sprake van economische overbevissing: uit modelstudies blijkt dat vermindering van de visserij tot een grotere gemiddelde lengte van de garnaal kan leiden, waardoor de totale opbrengst toeneemt. Ook blijkt dat de predatie door natuurlijke predatoren (wijting en kabeljauw) sterk is afgenomen, en de visserij hiervoor in de plaats is gekomen. De totale onttrekking is dus waarschijnlijk ongeveer gelijk gebleven, maar is verschoven van natuurlijke predatie naar visserij. Indien de kabeljauw en wijting zich herstellen, zal de totale sterfte wel toenemen.

Er zijn veel verschillende getallen over bijvangst bekend. Recent onderzoek in de Waddenzee komt uit op de volgende verdeling: 38.9% bestaat uit grote garnalen en wordt aangeland, 48.7% zijn kleine garnalen welke weer overboord gaan en 12.3% bestaat uit vis en bodemleven (zeesterren, krabben, schelpdieren). Schol, schar, sprot, haring en wijting worden het meeste bijgevangen. De beschermde fint is in 27% van de trekken aangetroffen, bijvangst wordt voor de Waddenzee geschat op 100.000en stuks per jaar. De omvang van de bijvangst van rivierprik bedraagt 10.000en stuks per jaar. De huidige paaipopulaties rivierprik die via Nederland binnentrekken worden geschat op minimaal 100.000en.

Omgerekend naar hectare worden er per kwartaal in de Waddenzee maximaal 244 schollen gevangen, 41 sproten, 1,5 finten en 9,5 botten. De bijvangst van schol leidt tot een vermindering van het totale paaibestand in de Noordzee van 12 tot 17%.

De garnalenvisserij zorgt voor een relatief lichte vorm van bodemberoering, door de klossen, die over de bodem rollen en het net, dat over de bodem sleept. Wel wordt hard substraat als stenen actief verwijderd. Het bodemleven (epibenthos) kan worden aangetast. Er is echter geen langjarig onderzoek bekend naar de gevolgen van garnalenvisserij op het bodemleven in de Waddenzee. Tijdens een recent onderzoek bleken 12 van de 15 aangewezen onderzoeksgebieden toch te zijn bevestigd. Hierdoor was het moeilijk om statistisch significante uitspraken te doen. Wel zijn er aanwijzingen dat de Amerikaanse zwaardschede meer voorkomt in bevestigde gebieden. Garnalenvisserij en Zeegras gaan niet samen, waardoor eventuele terugkeer van het zeegras in de geulen wordt bemoeilijkt.

Vogelsoorten als meeuwen profiteren van de overboord gezette bijvangst. Er is geen effect op zeezoogdieren en enig effect op het landschap (dit kan ook positief worden gewaardeerd).

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoogdieren	Landschap
Gering effect	Geen effect	Effect op epibenthos en Zeegras	Effect op diverse vissoorten	Positief effect op meeuwen	Geen direct effect	Gering effect

Economisch/sociaal-culturele effecten

De totale aanvoer van garnalen door de Nederlandse vloot varieert en ligt sinds 2003 tussen tussen de 12,1 en 16 miljoen kilo per jaar. Een groot deel hiervan komt van vissers die op de Noordzee vissen. In de winter wordt er vrijwel alleen voor de Deense kust gevangen. Hoogstens 30% van de vangst zal dan ook uit de Nederlandse Waddenzee afkomstig zijn (4 tot 5 miljoen kg per jaar). Deze kan gaan afnemen door het VISWAD-akkoord, maar het kan ook zijn dat de vermindering in aantal vergunningen gaat worden opgevangen door grotere vangsten, zodat de vangst geacht wordt ongeveer constant te blijven.

De gemiddelde prijs van garnalen op de veiling schommelt de laatste jaren tussen de 2 en 4 euro. Meestal wordt een gemiddelde prijs van € 3,50 aangehouden. Dat geeft een jaaromzet van € 17,5 miljoen uit de Waddenzee voor de vissers.

Het overgrote deel van de garnalen wordt geëxporteerd naar België en Frankrijk. De totale exportwaarde van alle Nederlandse garnalen bedroeg in 2011 € 434 miljoen. 30% daarvan is ongeveer €130 miljoen. Voor het allergrootste deel zal die omzet niet in de Waddenregio worden behaald, maar welk deel dat precies is, is niet bekend. De verdeling kan veranderen als er meer lokaal, machinaal gepeld gaat worden. Dat is momenteel een toenemende trend.

Er zijn geen werkgelegenheidscijfers bekend, maar uitgaand van de eerdergenoemde 89 vergunningen en ongeveer 1,5 arbeidsplaats per vergunning gaat het om circa 130 arbeidsplaatsen. Daar komen de arbeidsplaatsen van havenactiviteiten en de verwerking nog bij. Naar schatting gaat het in de havens om enige tientallen arbeidsplaatsen. De verwerking van garnalen vindt momenteel grotendeels buiten de Waddenregio plaats, zodat vrijwel alleen de arbeidsplaatsen bij de veilingen in Den Oever, Urk en Zoutkamp en de verwerking (vooral bij Heiploeg Zoutkamp) overblijven. Naar schatting gaat het daarbij om maximaal 100 personen (waarvan circa 60 bij Heiploeg) in de Waddenregio. In totaal zorgt de garnalenvisserij dus voor circa 250 arbeidsplaatsen in de Waddenregio, met een mogelijke toename door het machinaal pellen (en afname van de werkgelegenheid elders). De totale werkgelegenheid buiten de Waddenregio veroorzaakt door garnalenvisserij in de Waddenzee is niet bekend, maar door het handmatig pellen elders waarschijnlijk flink groter dan in de regio. Zo werken er alleen al in de pelwerkplaatsen in Marokko vele duizenden mensen. Ook de werkgelegenheid in het transport is aanzienlijk. Zo heeft Heiploeg 16 vrachtwagens, en 19 chauffeurs in dienst.

Er zijn aanzienlijke welzijnseffecten van deze activiteit in de regio. Het leven aan boord is niet gemakkelijk, maar de vissers blijken erg gehecht aan dit leven. En ook in de regio wordt er grote culturele betekenis aan gehecht. Het is niet bekend of garnalen in de regio populair zeevoedsel zijn. Garnalenkroketten (van Noordzee/Waddenzeegarnalen) worden in België als grote delicatessen beschouwd. Het welzijnseffect bevindt zich hierdoor ook buiten onze landsgrenzen.

Bestendigheid: Er komt steeds meer maatschappelijke druk op beperking van de visserij uit ecologische motieven (VISWAD). De werkgelegenheidseffecten daarvan kunnen aanzienlijk zijn. Een potentieel extra gevaar is de huidige vergrijzing in de sector.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: circa 250 (toenemend)	Arbeidsplaatsen: enige duizenden (afnemend)	Aanzienlijk	Beperkt	Onzeker
Omzet: ca. €130 miljoen per jaar, verdeling Waddenregio:elders is onbekend				

Bronnen

- Visserij in cijfers 2010, Taal, C. e.a., 2010
- Advies Waddenacademie aan Waddenfonds over garnalenvisserij, 2015
- Onderzoek naar geldstromen voor buitendijks beheer natuur en recreatie op de Waddenzee, Bahram Gerami, 2011

- Het economisch profiel van de geïntegreerde visserij, Analyse en vergelijking met de garnalenvisserij', Strietman & Zaalmlink, 2013
- Brede visie op duurzame visserij in de Waddenzee, Regionaal College Waddengebied, 2010
- www.pvis.nl
- www.provinciegroningen.nl/actueel/nieuws/nieuwsbericht/_nieuws/toon/Item/garnalenvissers-eens-over-beheerste-visserij-op-waddenzee/#
- Diverse rapporten van Imares, passende beoordelingen, vergunningen

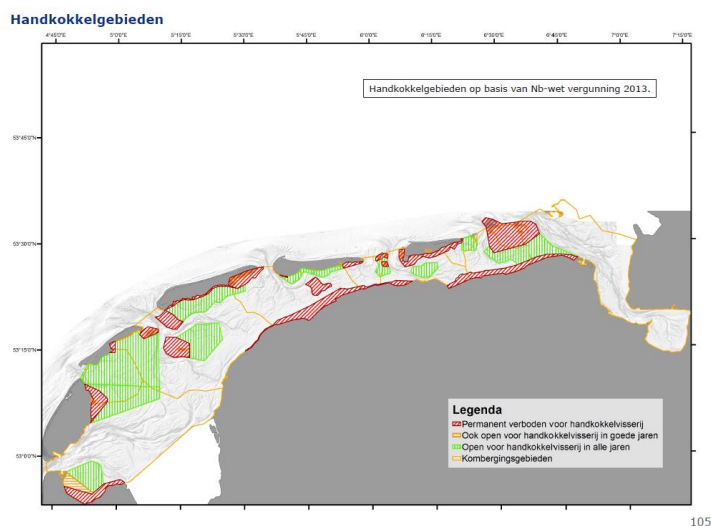
9. Handkokkelvisserij

Omschrijving van de activiteit

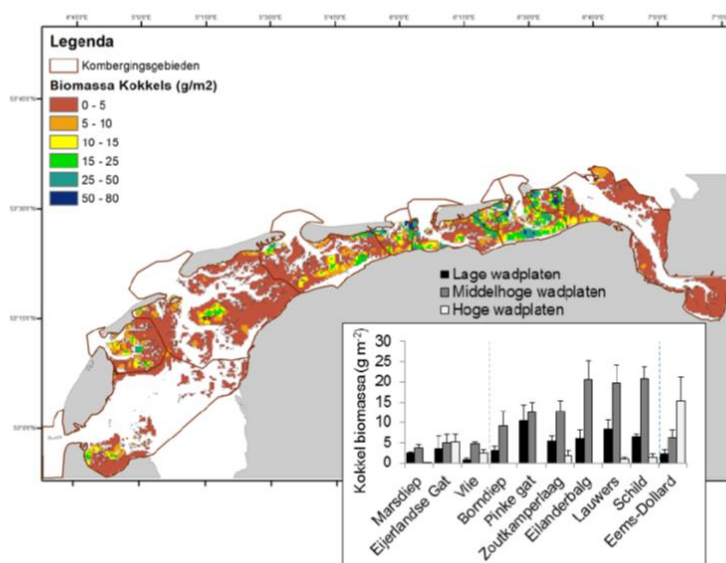
Sinds het beëindigen van de mechanische kokkelvisserij in 2004 vindt er alleen nog handmatige oogst van Kokkels plaats. Handmatige visserij vindt plaats door het achter zich aan trekken van een “kokkelhark”. De grote Kokkels vallen vervolgens in een net, terwijl de kleine schelpdieren weer terugvallen. Er vindt geen oogst plaats wanneer de wadplaat helemaal droog staat.

Aansluitend op 21 ‘oude’ vergunningen zijn er 10 additionele vergunningen afgegeven. Deze laatste vergunningen zijn (momenteel) niet overdraagbaar, en persoonsgebonden. In totaal zijn er dus 31 vergunninghouders.

In 2011 is er een convenant afgesloten, waarbij de sector het jaarlijkse quotum vrijwillig verlaagd heeft tot 2,5% van de aanwezige Kokkels. Tevens is de Waddenzee verdeeld in drie soorten gebieden. Zie de figuur hieronder (uit: Waddensleutels, 2015).



Deze gebieden komen grofweg overeen met de locaties waar de grootste kokkeldichtheden worden gevonden (zie de figuur hieronder, ook uit Waddensleutels, 2015).



53

In ongeveer 25% van de Waddenzee vindt helemaal geen visserij plaats. Voorbeelden hiervan zijn de omgeving van Griend, het Balgzand, en direct onder het Oerd. De overige wadplaten zijn verdeeld in lotingsgebieden, en vrije visgronden. De lotingsgebieden bestaat uit de locaties waar veel kokkelbanken voorkomen. In ieder gebied mogen 3 schepen tegelijkertijd aanwezig zijn. Verdeling vindt per week plaats door middel van loting. Op deze manier wordt voorkomen dat alle vissers tegelijkertijd aan het oogsten zijn op de beste Kokkelbanken. In het overige deel van de Waddenzee mag vrij worden gevist.

Ontwikkelingsscenario

Naar verwachting wordt het convenant in 2018 vernieuwd. De activiteit zal dan ook in zijn huidige vorm worden voortgezet. De 10 additionele vergunningen zijn persoonsgebonden, waardoor ze op termijn weer wegvallen.

Effecten op het ecosysteem

Het ecologisch effect bestaat vooral uit het onttrekken van biomassa aan het ecosysteem en bodemberoering.

Omdat Kokkels belangrijk voedsel zijn voor veel wadvogels, kan er sprake zijn van negatieve gevolgen voor de aantallen schelpdieretende vogels (en dan vooral Scholeksters). In jaren met veel Kokkels wordt er minder geoogst dan de vergunning toestaat (bv 1,31 miljoen kg, ofwel 1,67% van het bestand in 2013). In deze jaren is er dan ook waarschijnlijk amper sprake van directe concurrentie tussen vogels en vissers. In slechte jaren zijn de vissers vooral actief op de banken met Kokkels in hoge dichtheden, waardoor er wel concurrentie met vogels kan optreden. Ook kan verstoring van vogels optreden.

In 2011 is een zeer goede broedval van Kokkels opgetreden. Hierdoor zijn er momenteel waarschijnlijk voldoende Kokkels aanwezig voor zowel vogels als vissers. Indien een nieuwe broedval echter uitblijft (door bijvoorbeeld warme winters), zal er over enkele jaren mogelijk wel sprake zijn van voedselconcurrentie.

Er treedt door de kokkelvisserij geen noemenswaardige verstoring van het landschap op.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Gering effect	Geen effect	Lokaal effect op kokkelbestanden en overig bodemleven	Geen effect	Enig effect door voedselconcurrentie en verstoring	Geen effect	Zeer klein

Economisch/sociaal-culturele effecten

Door de lage kosten is kokkelvisserij een winstgevende activiteit. Een aantal vergunninghouders heeft de laatste jaren dan ook een nieuw schip aangeschaft. Er zijn geen openbare gegevens over de omzet en werkgelegenheid. Een kilo Kokkels (als vlees) levert de vissers gemiddeld ongeveer 5 euro op (informatie van insiders). Hiervan uitgaande, en gegeven de oogst van 1,3 miljoen kg, is de omzet in de visserij ongeveer €6,5 miljoen, met een directe werkgelegenheid van ongeveer 50 personen (een groot deel van de vergunninghouders is slechts een deel van het jaar actief, waardoor het aantal FTE relatief laag is). Indirecte arbeidsplaatsen betreffen havenactiviteiten (hoogstens enige arbeidsplaatsen) en kokkelverwerking (Meromar, het betreft een kleine 10 arbeidsplaatsen, conform opgave van A. Seinen). Omdat Meromar zich in Harlingen bevindt, is de indirecte werkgelegenheid in de Waddenregio nog eens 10 arbeidsplaatsen. Geschat wordt dat de verwerking een omzetwaarde heeft, van om en nabij de €10 miljoen per jaar.

Vrijwel alle Kokkels worden geëxporteerd naar Zuid-Europa (meestal in blik of pot). De kg-prijs voor de

consument van zodanig verpakt kokkelvlees is ongeveer €100, wat een totaalomzet verbonden aan de kokkelvisserij in de Waddenzee van ca. €100 miljoen op jaarbasis geeft, waarvan dus ongeveer €15 miljoen in de regio. De werkgelegenheid buiten de Waddenregio (vooral t.b.v. transport- en handelsactiviteiten) is onbekend.

De sociaal-culturele betekenis van de kokkelvisserij is in de regio waarschijnlijk beperkt: het is een kleine sector en de regionale kokkelconsumptie is zeer gering. Dat is mogelijk anders in landen als Spanje, waar de kokkel een zeer gewaardeerde delicatessie is, die sterk verbonden is met traditionele gerechten als paella.

Door het convenant is de handmatige kokkelvisserij waarschijnlijk een bestendige activiteit. Mits uiteraard de natuurlijke broedval niet gaat afnemen, maar daar zijn momenteel geen aanwijzingen voor.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: circa 60 Omzet: circa €15 miljoen per jaar	Arbeidsplaatsen: onbekend Omzet: circa €85 miljoen per jaar (vooral in Spanje)	Klein	Groot? (vooral in Spanje)	Groot

Bronnen

- Waddensleutels, Ecotopen- en kansrijkdomkaart van de Nederlandse Waddenzee, 2015
- Visserij in cijfers 2010, Taal, C. e.a., 2010
- Onderzoek naar geldstromen voor buitendijks beheer natuur en recreatie op de Waddenzee, Bahram Gerami, 2011
- Brede visie op duurzame visserij in de Waddenzee, Regionaal College Waddengebied, 2010
- Agrimatie - informatie over de agrosector van LEI WUR
- www.pvis.nl

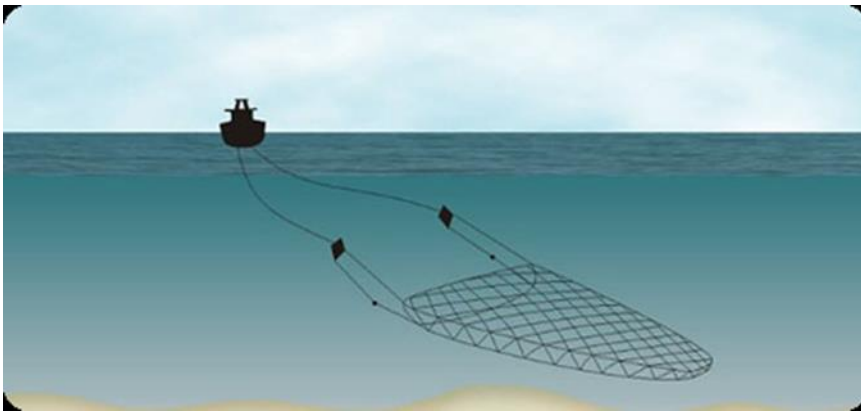
10. Sleepnetvisserij op (plat)vis

Omschrijving van de activiteit

Sleepnetvisserij bestaat uit het over de bodem voortslepen van een net. Er zijn verschillende vormen van visserij, zoals boomkor- en bordenvisserij. Ook garnalenvisserij is een vorm van sleepnetvisserij. In dit factsheet wordt als definitie gebruikt: visserij met een gesleept net met als doelsoort (plat)vis.

Er zijn ongeveer 120 vergunningen uitgegeven voor het gebruik van sleepnetten in de Waddenzee. Door een gebrek aan vis zijn er naar schatting slechts 5 schepen daadwerkelijk actief, die met een bordentrawl op platvis en/of andere demersale vis vissen. Ook boomkorvisserij is in beginsel mogelijk. Waarschijnlijk zijn alle visserijbedrijven momenteel weinig actief. Omdat dit snel weer kan veranderen (als de vis weer terugkomt) is er hier van uitgegaan dat ze wel volledig actief zijn.

Bij bordenvisserij wordt een net over de bodem getrokken, dat door zogenaamde 'scheerborden' open wordt gehouden (zie de figuur hieronder). De borden kunnen ook zo worden afgesteld dat ze over en op geringe diepte door de bodem slepen. Bij boomkorvisserij wordt de bodem over de volle breedte van het net omgewoeld (tot op circa 10 cm diepte).



De vangsten bestaan voornamelijk uit Schol, Tong en Schar. Andere vangsten betreffen Bot, Zeebaars, Kabeljauw, Tong en een aantal andere soorten.

Waarschijnlijk worden vooral de diepere geulen in de Westelijke Waddenzee bevestigd. De schepen beschikken niet over een Natuurbeschermingswetvergunning. Ook zijn er geen convenantafspraken gemaakt met deze sector. In principe mag er ook met een boomkornet in de Waddenzee worden gevestigd, maar waarschijnlijk gebeurt dit weinig.

Ontwikkelingsscenario

De ontwikkeling van de visserij is afhankelijk van de hoeveelheid aanwezige vis. Indien de huidige achteruitgang zich voortzet, is de kans groot dat de huidige bedrijven (nog) minder gaan vissen. Indien de bestanden zich herstellen, bijvoorbeeld door vermindering van de bijvangst in de garnalenvisserij, is de kans groot dat een aantal 'slappende' vergunningen weer in gebruik worden genomen. Alles overwegende wordt er hier van uitgegaan dat de visserijactiviteit kan gaan toenemen.

Effecten op het ecosysteem

De effecten vallen uiteen in het vissen op de doelsoort, bijvangst, en bodemberoering.

Sleepnetvisserij is een 'ongerichte' visserij. In principe wordt alles wat marktwaardig is aan land gebracht. De visserij heeft dan ook gevolgen voor een groot aantal visbestanden in de Waddenzee. In vergelijking met de

garnalenvisserij worden door het gebruik van grotere mazen minder kleine vis en garnalen bijgevangen.

De bodemberoering bestaat uit het slepen van het net over de bodem, en soms ook de borden. Hierdoor wordt de bovenste laag van de bodem (enige centimeters) omgewoeld. In vergelijking met garnalenvisserij is er meer bodemberoering, en in vergelijking met boomkorvisserij is dat minder. De ecologische effecten zijn kleiner in gebieden waar de zeebodem wordt verstoord door fysische factoren. De geulen van de oostelijke Waddenzee zijn zeer dynamisch, mogelijk is het bodemleven daar beperkt. In de westelijke Waddenzee is meer natuurlijk bodemleven, wat onder meer wordt geïllustreerd door de regelmatige mosselzaadval aldaar. In de westelijke Waddenzee (waar de visserij waarschijnlijk plaatsvindt) is de potentiële schade aan het bodemleven daarom groter. Het leven dat zich hier op de bodem bevindt zal na bevissing ernstig verstoord zijn, het leven in de bodem tot op enige centimeters diepte (bij boomkorvisserij meer). Hierna duurt het enige tijd voordat schelpdieren, wormen en dergelijke zich in het beviste spoor opnieuw kunnen vestigen. Daar waar sleepnetvisserij plaatsvindt, kan geen Zeegras groeien.

De landschappelijke effecten van deze beperkte vorm van visserij zijn nihil.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoogdieren	Landschap
Enig effect, vooral in de westelijke Waddenzee	Geen effect	Schade aan organismen op en enige cm in de bodem, vooral in de westelijke Waddenzee (meer bij boomkor)	Effect op diverse vissoorten vanwege hoofd- en bijvangst	Geen effect	Geen effect	Nihil

Economisch/sociaal-culturele effecten

Hiervoor wordt de boomkorvisserij op de Noordzee als model genomen. Volgens (Kuhlman en van Oostenbrugge, 2014) levert de boomkorvisserij op de Noordzee een gemiddelde opbrengst van €0,6 miljoen per jaar per schip op en is de werkgelegenheid per schip circa 4 arbeidsplaatsen. Voor 5 schepen (uitgaand van volledig gebruik) geeft dit een jaaropbrengst van €3 miljoen en 20 arbeidsplaatsen. Daar komt voor dit beperkte aantal schepen naar schatting nog een vijftal arbeidsplaatsen en €0,25 miljoen omzet in de havens bij. Deze inkomsten en werkgelegenheid gelden voor de Waddenregio.

Buiten de waddenregio vallen de inkomsten van verdere verwerking. Gegeven de verhouding tussen de veilingprijs en de consumentenprijs bij platvis (een factor 2 tot 3), genereert de bovengenoemde vangst een totale omzet van circa €7 miljoen per jaar. Aangenomen wordt dat de factor 2 tot 3 ook voor de arbeidsplaatsen geldt. Dat zijn er dus zo'n 50.

Aangezien het een kleine activiteit betreft, zullen de sociaal-economische effecten ook gering zijn.

Zoals hierboven vermeld kan de activiteit gaan toenemen, maar dat kan op zijn beurt leiden tot verdergaande regulering. Alles bij elkaar is het nogal onzeker of de activiteit bestendig is.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeitsplaatsen: circa 20 Omzet: circa €3 miljoen per jaar	Arbeitsplaatsen: circa 50 Omzet: circa €7 miljoen per jaar	Gering	Gering	Onzeker

Bronnen

- Bodemberoerende visserij op de Noordzee, Huidige situatie, recente ontwikkelingen en toekomstscenario's, J.W. Kuhlman en J.A.E. van Oostenbrugge, LEI Wageningen UR
- Wageningen, augustus 2014
- Visserij in cijfers 2010, Taal, C. e.a., 2010
- Brede visie op duurzame visserij in de Waddenzee, Regionaal College Waddengebied, 2010
- Agrimatie - informatie over de agrosector van LEI WUR
- www.pvis.nl

11. Visserij met passieve vistuigen

Omschrijving van de activiteit

Visserij met passieve vistuigen werkt met de volgende vistuigen:

- staand want
- fuik
- zegen

Staan want zijn drijvende netten waarmee vooral op Harder en Zeebaars wordt gevist. Met fuiken worden vooral Paling en (wolhand)krabben gevangen. Zegenvisserij bestaat uit een groot ringvormig net, dat om een school vissen wordt getrokken.

Er zijn 35 vergunningen voor staan want uitgegeven. Iedere vergunninghouder mag 2.500 meter gebruiken, waardoor de maximale lengte 87,5 kilometer staan want is. Voor zegenvisserij zijn 15 vergunningen uitgegeven, met een maximale lengte van 1.500 meter per schip. Er zijn 31 vergunningen voor fuikenvisserij, waardoor er maximaal 5.580 schietfuiken in de Waddenzee mogen worden gebruikt.

Ontwikkelingsscenario

Visserij met passieve vistuigen is in het komende beheerplan vrijgesteld van vergunningplicht op grond van de Natuurbeschermingswet. Wel dient vanaf 2016 de vangstregistratie te worden verbeterd. Momenteel wordt een groot deel van de vergunningen niet gebruikt door een gebrek aan vis in de Waddenzee. De omvang van de visserij is dan ook sterk afhankelijk van de ontwikkeling van de visbestanden.

Effecten op het ecosysteem

Er zijn twee mogelijke effecten: 1) onttrekking van vis (inclusief bijvangst) 2) verstrikking van zeezoogdieren en vogels.

Er zijn geen recente gegevens bekend over de omvang van de visserij. Volgens een schatting van de Visserbond in 2007 werd er toen jaarlijks circa 160.000 kg 'doelsoort' onttrokken, te weten:

- Harder: 80.000 kg per jaar
- Zeebaars: 40.000 kg per jaar
- Paling: 8.000 kg per jaar
- Wolhandkrab: 15.000 kg per jaar
- Spiering: 10.000 kg per jaar
- Overig (sprot, makreel, tong, bot en schar): 7.000 kg per jaar

Daarnaast wordt door een handvol visserijbedrijven op krabben op de kweekpercelen van de mosselvisserij gevist. De opbrengst daarvan is voor het overgrote deel niet voor consumptie bestemd (ondanks verwoede pogingen van Wouter Klootwijk).

De hoeveelheid vis in de Waddenzee is sterk afgenomen. De hoeveelheid Zeebaars is met name de laatste twee jaar sterk achteruitgegaan. Er wordt meer op Krabben gevist, bijvoorbeeld om mosselpercelen 'schoon' te vissen. Er zijn echter nauwelijks kwantitatieve gegevens van zowel de (bij)vangsten, als de visbestanden. Het is dan ook moeilijk om de effecten van de bestaande visserij in te schatten. Wel zijn de hoeveelheden vergunde fuiken en kilometers staan want niet aangepast aan de afgenomen visbestanden, waardoor de theoretische visdruk sterk is gestegen.

Het is onduidelijk in welke mate zeezoogdieren en vogels verstrikt raken in staan want, en vervolgens verdrinken. Gezien de omvang van het staan wand bestand kan dit aanzienlijk zijn. De fuiken dienen te worden uitgevoerd met een keerwant van 14 centimeter, waardoor in principe bijvangst in fuiken niet mogelijk is.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Geen effect	Geen effect	Geen effect	Aanzienlijk op enige soorten (Zeebaars en Harder vooral)	Onduidelijk (kan aanzienlijk zijn)	Onduidelijk (kan aanzienlijk zijn)	Geen effect

Economisch/sociaal-culturele effecten

De activiteit wordt momenteel slechts door een tiental (kleine) visserijbedrijven in de Waddenzee uitgeoefend. Gezien de hierboven vermelde vangsthoeveelheden is de totale omzet in de Waddenregio zeer beperkt (naar schatting circa €1 miljoen op jaarbasis, inclusief het krabbenvissen op de kweekpercelen), evenals de werkgelegenheid (een 20-tal arbeidsplaatsen). Omzet en werkgelegenheid erbuiten zullen eveneens zeer beperkt zijn.

De sociaal-culturele betekenis is relatief hoog (deze ambachtelijke vormen van visserij worden in de regio hoog gewaardeerd), maar als totaal beperkt, door de geringe omvang van de sector.

Door de achteruitgang van met name de Zeebaarsbestanden (die voor belangrijke inkomsten voor deze sector moeten zorgen) is de activiteit niet zeer bestendig.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: circa 20 Omzet: circa €1 miljoen per jaar.	Geen	Beperkt	Beperkt	Niet erg groot

Bronnen

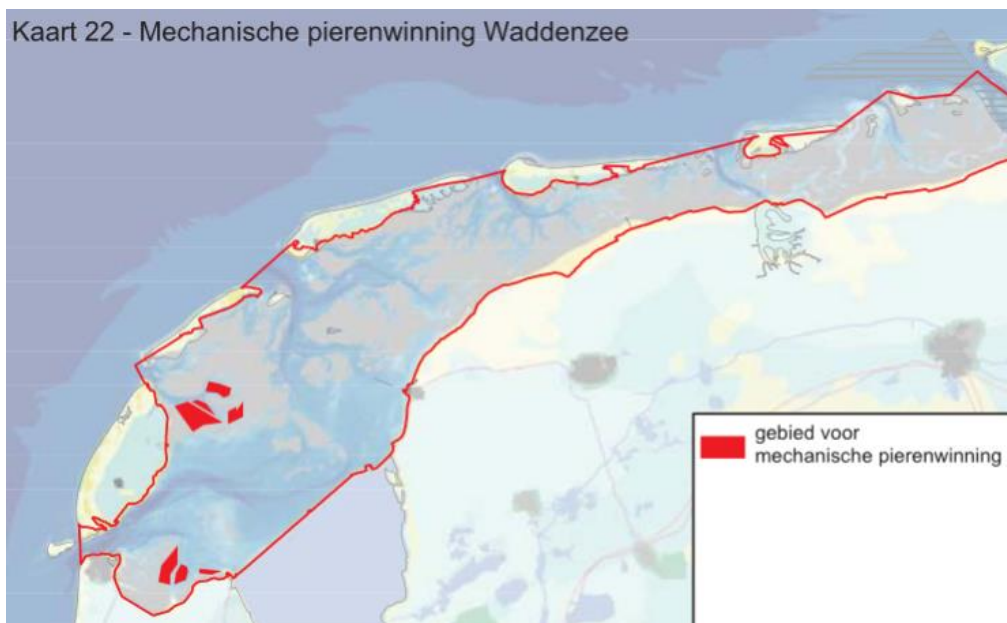
- Visserij in cijfers 2010, Taal, C. e.a., 2010
- Onderzoek naar geldstromen voor buitendijks beheer natuur en recreatie op de Waddenzee, Bahram Gerami, 2011
- Het economisch profiel van de geïntegreerde visserij, Analyse en vergelijking met de garnalenvisserij', Strietman & Zaalmink, 2013
- Brede visie op duurzame visserij in de Waddenzee, Regionaal College Waddengebied, 2010
- Agrimatie - informatie over de agrosector van LEI WUR
- www.pvis.nl
- www.noordzeeloket.nl/functies-en-gebruik/visserij/

12. Mechanische pierenwinning

Omschrijving van de activiteit

Op twee locaties vindt mechanische oogst van wadpieren plaats. Hierbij wordt de wadbodem tot 40 centimeter diep opgegraven en aan boord van een ponton of schip gezeefd. De wadpieren worden vervolgens gescheiden van het overig bodemleven, welke weer overboord wordt gezet.

De totale oppervlakte van de wingebieden is 2.700 hectare: 1.500 hectare bij Texel en 1.200 hectare op het Balgzand. Uitgaande van een totale oppervlakte aan wadplaten in de Nederlandse Waddenzee van 120.000 hectare, is 2,2% vergund. Per jaar mag er maximaal 150 hectare worden afgegraven. De beide gebieden liggen wel in het kombergingsgebied Marsdiep, waar weinig hooggelegen wadplaten voorkomen. De relatieve impact in dit deelgebied is dan ook hoger.



Ontwikkelingsscenario

Tot enkele jaren geleden waren er drie vergunninghouders voor de locatie bij Wieringen. Dit is teruggebracht tot één bedrijf, waardoor beide wingebieden door een enkel bedrijf worden gebruikt. Opvallend is dat er sinds het verminderen van de winning sprake is van een zeer sterke toename van de getelde aantallen wadvogels, en dan vooral de Kanoet en Bonte strandloper.

De vergunningen zijn volgens het landelijk beleid niet overdraagbaar. De provincie Noord-Holland heeft echter Natuurbeschermingswet-vergunningen verleend welke wel overdraagbaar zijn. Vervolgens heeft het ministerie van EZ een rechtszaak gevoerd tegen de provincie, en deze gewonnen. Het is echter nog niet geheel duidelijk of de vergunningen overdraagbaar zijn. De wadpieren worden vooral voor sportvisserij gebruikt. Zolang er nog geen alternatieve binnendijkse kweek beschikbaar is (zoals voor Zagers), is de kans groot dat de winning wordt voortgezet.

Effecten op het ecosysteem

Pierenwinning heeft drie effecten: onttrekken van wadpieren, bijvangst, en bodemberoering.

Jaarlijks wordt op maximaal 150 hectare wadplaat het hoofdvoedsel voor wormenetende vogels onttrokken. Wadpieren worden gemiddeld zes jaar oud, en planten zich voort na twee jaar. Herstel zal dan ook door herkolonisatie vanuit nabijgelegen wadplaten moeten komen. Uit onderzoek blijkt dit na een jaar meestal het geval te zijn. Wadpieren laten zich niet of nauwelijks overbevissen.

De bijvangst bestaat uit andere wormen, schelpdieren etc. Vooral Strandgapers worden veel gevangen, en overleven amper na het terugzetten. Doordat de Strandgaper een langlevende soort is, kan het tot vijf jaar duren voordat herstel optreedt.

De bodem wordt lokaal ernstig verstoord. Er is hierdoor na het oogsten sprake van een “kras” van ongeveer 2 meter breed, welke nog jaren zichtbaar kan zijn. Vooral cumulatie (meerdere keren oogsten op dezelfde locatie) kan tot een verandering in hoogte, sedimentsamenstelling leiden en verandering van de voedselsituatie voor vogel leiden.

De activiteit is lokaal zichtbaar op het Wad.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Lokaal sterk effect	Geen effect	Lokaal sterk effect	Geen effect	Lokaal sterk effect	Geen effect	Beperkt effect

Economisch/sociaal-culturele effecten

In 2007 zijn 11,5 miljoen pieren gestoken. Gemiddeld levert dat 9 eurocent per pier op. Dat betekent voor de pierenvisserij een omzet van ruim €1 miljoen op jaarbasis. Deze omzet wordt geheel in de Waddenregio behaald.

De twee bedrijven Rotgans en Arenicola, die vergunningen houden voor het winnen van Wadpiëren zijn midden- en kleinbedrijven. De aan pierenwinning gerelateerde werkgelegenheid is dus niet groot, waarschijnlijk een tiental arbeidsplaatsen, opnieuw geheel in de Waddenregio.

De sociaal-culturele betekenis voor de regio is gering.

De verwachting is dat de visserij wordt voortgezet zolang er geen duurzamer alternatief beschikbaar is en wadpiëren zijn niet of nauwelijks over te bevissen. Vanuit dat oogpunt is de activiteit dus bestendig. Echter, de vergunnings situatie maakt dit onzeker.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: circa 10 Omzet: circa €1 miljoen per jaar	Geen	Gering	Geen	Onzeker, door vergunning-situatie

Bronnen

- Visserij in cijfers 2010, Taal, C. e.a., 2010
- Passende beoordeling mechanische winning van pieren door VOF Zeeaashandel Arenicola op de Vlakte van Kerken (Waddenzee), F. Fey en C. Smit, IMARES, 2009
- www.ecomare.nl/ecomare-encyclopedie/mens-en-milieu/visserij/visserij-naar-soort/pierenwinning/
- Leopold, M.F & O.G.Bos, Duurzaamheid van de mechanische wadpiërenvisserij in de Waddenzee
- www.onderlijnenvooropzee.nl/alles-over-zeeaas/112-zager-versus-zeepier

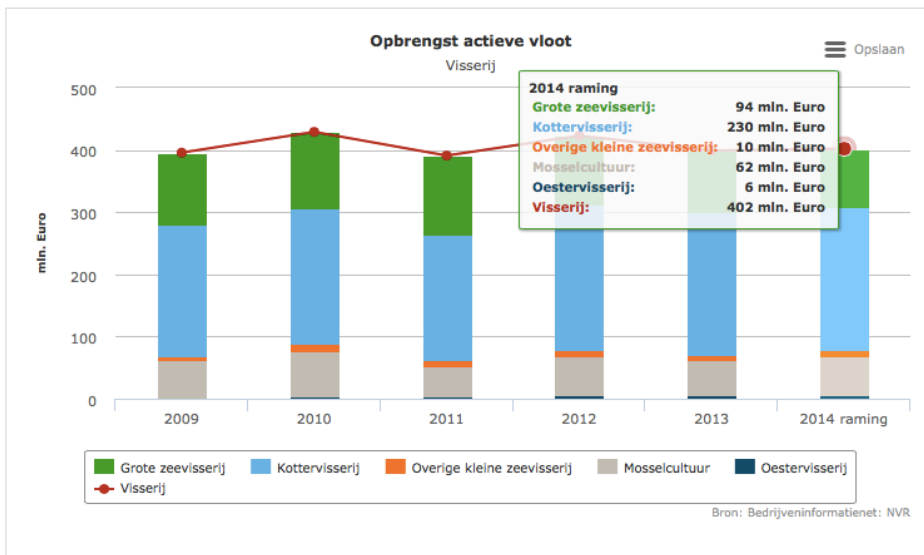
13. Visserij op de Noordzee – in zijn effect op de Waddenzee

Omschrijving van de activiteit

De - zeer intensieve - visserij op de Noordzee kan, door zijn (bij)vangsten effecten hebben op het ecosysteem van de Waddenzee. Dat wordt hier beschreven. De relevante Nederlandse visserij is voornamelijk de kottervisserij, die vist op platvis, demersale vis en garnalen. Er zijn een kleine 300 actieve kotters op de Noordzee (zie Kuhlman en van Oostenbrugge, 2014).

Ontwikkelingsscenario

In de onderstaande figuur is de ontwikkeling van de Nederlandse zeevisserij weergegeven. De relevante sector is de kottervisserij. Hieruit blijkt dat het volume van deze visserij tamelijk constant is (ondanks trendmatig afname van het aantal schepen). Er is sprake van sluiting van een aantal gebieden ten behoeve van natuurbescherming, maar dit betreft minder dan 10% van het oppervlak. De belangrijkste doelbestanden ontwikkelen zich gunstig en de visserij innoveert snel (overgang op pulstuig e.d.). Al met al blijft de Noordzee in de komende decennia waarschijnlijk intensief bevestigd.



Effecten op het ecosysteem (van de Waddenzee)

De effecten op het ecosysteem van de Waddenzee zijn indirect: door de grote vangsten op de Noordzee kunnen de visbestanden op de Noordzee en daardoor op de Waddenzee zijn verarmd. Dat betreft vooral langzaam voortplantende vissen, zoals roggen en haaien, maar ook allerlei andere soorten, waaronder predatoren van garnalen (Wijting) en trekvisserij (Fint, Houting e.d.). Dit kan op zijn beurt invloed hebben op allerlei andere componenten van het voedselweb van de Waddenzee, zoals de garnalenpopulatie. Die, op zijn beurt, beïnvloedt de schelpdierpopulatie, doordat garnalen schelpdierbroedjes eten. Wat zelfs kan doorwerken in de plankton- en vogelpopulaties. Anderzijds vangen de garnalenvissers ook een flink deel van de garnalenpopulatie weg. Hoe de Noordzeevisserij verder doorwerkt in het ecosysteem van de Waddenzee is daarom onzeker.

Gezien de goede ontwikkeling van de zeezoogdieren valt niet te verwachten dat er significante concurrentie is tussen de Noordzeevisserij en de zeezoogdieren.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoogdieren	Landschap
Geen effect	Mogelijk effecten	Mogelijk effecten	Effect op diverse vissoorten (doelsoorten en bijvangst)	Mogelijk effecten	Waarschijnlijk geen effect	Geen effect

Economisch/sociaal-culturele effecten

Uit (Kuhlman en van Oostenbrugge, 2014) en de bovenstaande figuur is af te leiden dat de Noordzeevervisserij een gemiddelde opbrengst van ongeveer €200 miljoen per jaar oplevert. De directe werkgelegenheid bedraagt circa 1000 arbeidsplaatsen (grotendeels buiten de Waddenregio).

Gegeven de verhouding tussen de veilingprijs en de consumentenprijs bij een kenmerkende soortgroep als platvis (een factor 2 tot 3), genereert de bovengenoemde vangst een totale omzet van circa €450 miljoen per jaar. Aangenomen wordt dat de factor 2 tot 3 ook voor de arbeidsplaatsen geldt. Dat zijn er dus zo'n 2500. Dit alles ook grotendeels buiten de Waddenregio.

De sociaal-economische effecten in de Waddenzee zijn inherent gering. Elders zijn ze groot, vanzelfsprekend in de sector zelf, maar ook erbuiten, vanwege de sterke verbondenheid van de algehele bevolking met de visserij.

De activiteit als geheel is bestendig, zoals hierboven geschetst.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: beperkt Omzet: beperkt	Arbeidsplaatsen: circa 3500 Omzet: circa €650 miljoen per jaar	Gering	Groot	Groot

Bronnen

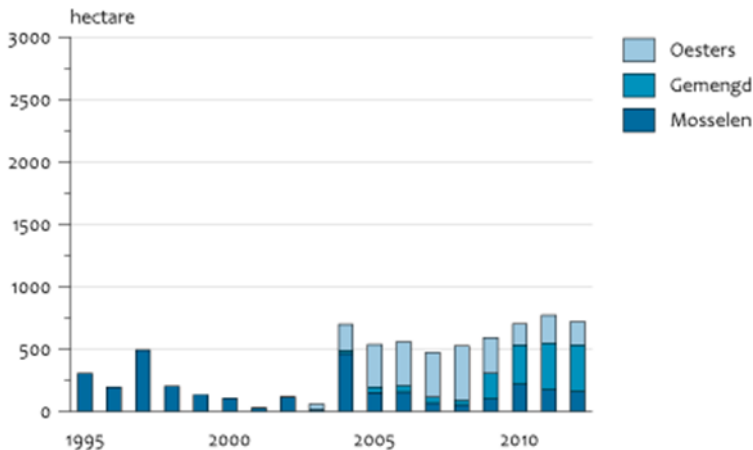
- Bodemberoerende visserij op de Noordzee, Huidige situatie, recente ontwikkelingen en toekomstscenario's, J.W. Kuhlman en J.A.E. van Oostenbrugge, LEI Wageningen UR, 2014
- Agrimatie - informatie over de agrosector van LEI WUR
- www.pvis.nl
- www.agrimatie.nl/SectorResultaat.aspx?subpubID=2232§orID=2860&themaID=2272
- www.noordzeeloket.nl/functies-en-gebruik/visserij/

14. Handmatig rapen van Japanse oesters

Omschrijving van de activiteit

De Japanse Oester heeft zich sinds de eerste waarnemingen in de jaren zeventig duurzaam gevestigd in de Waddenzee. Na een voorzichtige start heeft de soort zich van enkele hectaren in 2001, tot meer dan 1000 hectare in 2009 uitgebreid, vaak gemengd met mosselen. Zie onderstaande figuur.

Areaal mossel- en oesterbanken in westelijke Waddenzee



Bron: IMARES.

WUR/mei5
www.clo.nl/nl55902

De biomassa bedroeg in 2014 in totaal 33.8 miljoen kg. Dit is een afname met 9 miljoen kilo (21%) ten opzichte van 2013. De afname wordt verklaard door het verouderen van de banken: oude Oesters sterven, en er is veel minder aanwas van jonge oesters.

Inmiddels is gebleken dat de oesterbanken, als dan niet gemengd met mosselen, als biobouwer fungeren en daarom een natuurwaarde hebben.

De groei in het aantal banken was voor de provincie Friesland aanleiding om 18 persoonsgebonden vergunningen te verlenen voor het op experimentele wijze handmatig rapen van oesters. Volgens de voorwaarden mag er niet op mosselbanken worden geraapt, zijn de oesterbanken in de gesloten gebieden voor kokkelvisserij niet toegankelijk, en is het uitgangspunt dat het rapen niet leidt tot een afname van het areaal aan oesterbanken. Drie grote gebieden bij het Balgzand, Terschelling en Rottum gesloten zijn voor de 18 vergunninghouders (26% van de Waddenzee). In het gebied onder Terschelling, en het Balgzand, worden wel veel 'oesterexcursies' gehouden.

Naast de commerciële rapers, welke vooral voor de internationale markt schelpdieren oogsten, is het voor individuele wadlopers toegestaan om maximaal 10 kilo schelpdieren per dag, en per persoon, te oogsten. De laatste jaren zijn er een groot aantal aanbieders van "culinaire" excursies ontstaan, waarbij grote groepen de oesterbanken vlak onder de kust bezoeken. Vervolgens worden de oesters ter plekke, of in een kookstudio, bereid. Voorbeelden hiervan zijn de Tesselse oesterman, of Kookstudio Flang in de Pan op Terschelling. Ook gasten van de 'Bruine vloot' bezoeken oesterbanken regelmatig tijdens het droogvallen.

Ontwikkelingsscenario

De tijdelijke vergunningen hebben een looptijd tot 2013, en zijn ondertussen twee keer verlengd. Het komend jaar dient er een besluit te worden genomen over het al dan niet op permanente basis uitgeven van

vergunningen. Door de komst van ziekten als het Herpesvirus, en de introductie van Oesterboorders, zijn de aantallen Japanse Oesters in Zeeland afgenomen. Als gevolg hiervan worden er de laatste tijd veel meer Oesters in de Waddenzee geraapt. Ook de aantallen 'oesterexcursies' nemen nog steeds toe. Naar verwachting zal het rapen van oesters bij ongewijzigd beleid dan ook (sterk) toenemen.

Effecten op het ecosysteem

De gevolgen van het handmatig rapen bestaan uit het verwijderen van de Oesters, en verstoring van aanwezige vogels.

Er zijn signalen van wadlopers en toezichthouders dat de huidige oogst van Japanse Oesters zich vooral richt op de jongere Oesters. De intensiteit is lokaal zodanig dat de aantallen achteruitgaan. Hierdoor kan de verjonging van de banken in gevaar komen.

Het rapen van Oesters vindt tijdens laagwater plaats. Met name excursies kunnen gedurende langere tijd een bank 'bezet' houden, waardoor de aanwezige schelpdieren niet beschikbaar zijn voor foeragerende vogels. Juist de hooggelegen banken direct onder de eilanden hebben een belangrijke functie als foerageergebied. De vogels kunnen hier nog terecht als het water al hoog staat. Lokaal is er dan ook zeker sprake van een aanzienlijke verstoring. Met name de Scholekster, waarvan de aantallen sterk teruglopen, is 'plaatstrouw', en zal niet snel uitwijken naar een andere locatie.

De invloed op het landschap van zowel het professionele oesterrapen als de excursies is heel klein (enige rustverstoring).

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Geen effect	Geen effect	Lokaal effect op oesterbestanden en overig bodemleven	Geen effect	Mogelijk lokaal grote effecten door verstoring, in mindere mate door voedsel-concurrentie	Geen effect	Zeer klein

Economisch/sociaal-culturele effecten

Volgens insiders kunnen professionele oesterrapers, die meestal in tweetallen werken, ongeveer 1000 oesters per week rapen en schoonmaken t.b.v. de afzet. Het rapen kan lang niet altijd vanwege de omstandigheden van weer en tij. Ook gebeurt het niet als de oesters paaien. Stel dat de genoemde 18 vergunninghouders gemiddeld over het jaar 25 weken kunnen rapen, dan levert dat een totale oogst op van zo'n 500.000 stuks per jaar. De afzetprijs (meestal lokaal, aan restaurants e.d.) zal ongeveer €1 per stuk bedragen, zodat de geschatte omzet ongeveer €0,5 miljoen per jaar bedraagt. Excursies doen daar nog iets bij, maar dat is naar verhouding waarschijnlijk een klein bedrag.

De geschatte werkgelegenheid is circa 10 personen.

De welzijnseffecten in de regio zijn klein: de oesters gaan vooral naar buiten de waddenregio en het aantal deelnemers aan excursies zal ook klein zijn (zij het toenemend). Buiten de regio is het effect beperkt: de waddenafzet is klein vergeleken met de afzet van oesters van elders.

Qua oogst is de activiteit mogelijk niet bestendig en het voortbestaan hangt ook af van - onzekere -

regulering.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeitsplaatsen: circa 10 Omzet: circa €0,5 miljoen per jaar	Beperkt	Klein	Zeer klein	Beperkt

Bronnen

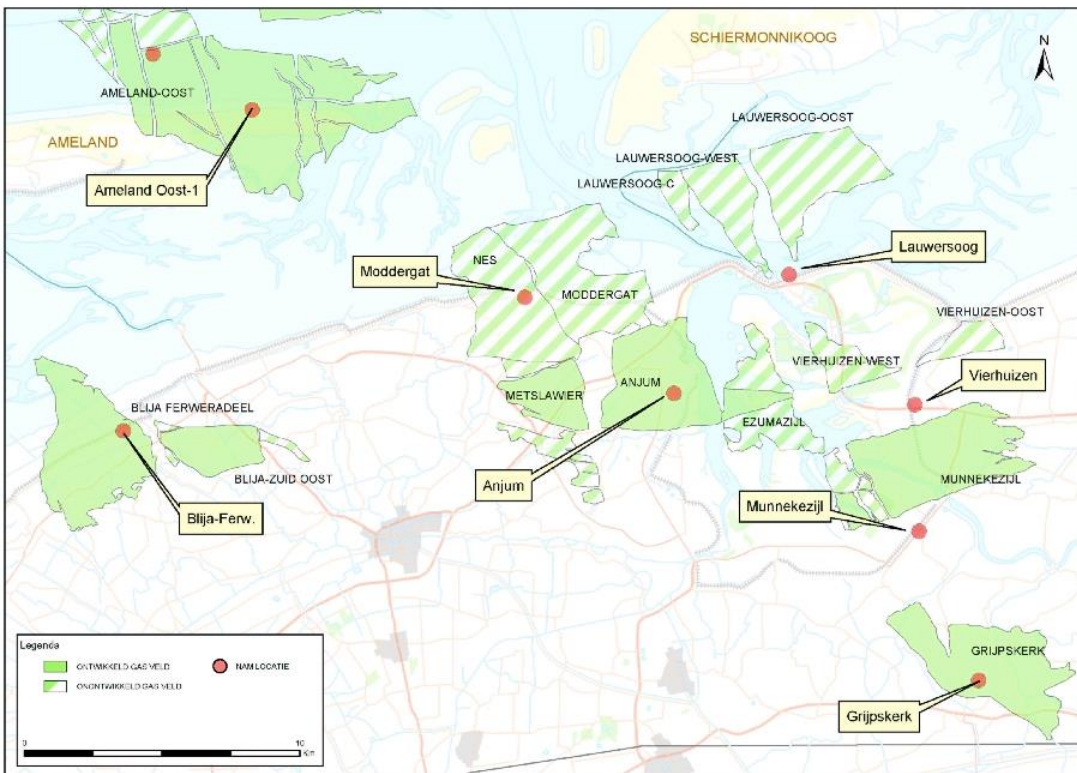
- Diverse toezichthouders, vissers en wadlopers, m.b.t. observaties van het oesterrapen
- Provincie Friesland, m.b.t. het vergunningregime

15. Gaswinning

Omschrijving van de activiteit

Onder de Waddenzee liggen meerdere kleine gasvelden, verspreid over een groot oppervlak. Samen bevatten de velden naar schatting 200 miljard m³ gas. De meeste aardgaswinningen in de Waddenzee vinden door de NAM schuin vanaf de vaste wal of van de Waddeneilanden plaats. Het enige veld in de Waddenzee, Zuidwal, wordt door Total, Vermilion en Lundin geproduceerd. De huidige stand van zaken van gaswinning in de Waddenregio is als volgt:

- a. Gaswinning in de Waddenzee vindt plaats op de locatie Zuidwal, westnoordwest van Harlingen.
- b. Gaswinning vanaf de wal:
 - i. Ameland (1 installatie op het eiland en 2 in de Noordzeekustzone, winning sinds midden jaren 80, verwachting tot 2035)
 - ii. Blija (installaties achter de dijk, winning sinds midden jaren 80)
 - iii. Moddergat, Lauwersoog en Vierhuizen (locaties achter de dijk, sinds begin 2007, verwachting tot ca. 2030)
 - iv. Groningen (installaties achter de dijk, rand van het veld ligt onder de Waddenzee, winning sinds 1963, nu ongeveer voor de helft gewonnen)



Afbeelding: Kleine gasvelden genoemd onder b: i, ii en iii (bron: Waddenzee.nl)

Ontwikkelingsscenario

De bovengenoemde gaswinningen zullen naar verwachting tot 2030/2040 doorgaan. De Nederlandse overheid hanteert het zogenaamde 'kleine-velden-beleid': om het Groningenveld zoveel mogelijk te sparen, wordt de productie van gas uit kleine velden bevorderd. Echter is het aannemelijk dat nieuwe kleine velden in en om de Waddenzee in de komende jaren niet in productie zullen worden genomen. Enerzijds op grond van economische redenen (hoge investeringskosten en lage opbrengst (o.a. door lage olieprijs)) en anderzijds op grond van de maatschappelijke weerstand.

Effecten op het ecosysteem

Door toepassing van een strikte limiet aan de gaswinning zijn de effecten in de Waddenzee zeer beperkt: ondanks de bodemdalingen in de ondergrond van enige mm per jaar, is er geen bodemdaling op het Wad geconstateerd, ondanks de duidelijke bodemdalingsschotel. Waarschijnlijk wordt de bodemdaling dus snel gecompenseerd door extra sedimentatie. Kanttekening hierbij is dat de onzekerheden in de hoogtemetingen in de Waddenzee zeer groot zijn.

Voor het opvullen van de bodemdalingsschotel bij Ameland zijn wel extra zandsuppleties voor de kust van Ameland en Schiermonnikoog nodig, per jaar zo'n 270.000 kubieke meter.

Op het eiland Ameland is met name aan de oostkant een duidelijke bodemdaling zichtbaar, wat leidt tot het lagere ligging van kwelders en vernatting van duinvalleien, doordat het grondwaterpeil relatief stijgt ten opzichte van de bodem. Dit geeft echter geen negatieve effecten op het ecosysteem. Op de vastelandskwelders wordt de bodemdaling gecompenseerd door sedimentatie.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Klein effect?	Geen effect	Klein effect?	Geen effect	Klein effect?	Geen effect	Geen effect

Economisch/sociaal-culturele effecten

De gemiddelde productie vanuit de velden onder de Waddenzee is ongeveer 500 miljoen m³ per jaar. Over de winning op de Zuidwal door Total, Vermilion en Lundin is geen informatie gevonden; dit betreft echter een kleine jaarproductie. Gegeven de huidige consumentenprijs van ongeveer €0,65 per m³ (door hogere energiebelasting waarschijnlijk in de toekomst stijgend) geeft de gaswinning in de Waddenregio een totaalomzet van ruim €300 miljoen per jaar. De omzet wordt echter vrijwel geheel buiten de Waddenregio behaald: door de NAM (in Groningen) en door de staatskas.

De werkgelegenheid door de gaswinning onder de Waddenzee is beperkt en wordt geschat op maximaal 200 arbeidsplaatsen (100 binnen de regio, 100 erbuiten).

Welzijn: Er is geen sociale inbedding van de gaswinning in de regio. Ook wordt gaswinning geassocieerd met directe bedreigingen zoals aardbevingen. Verder is er sprake van een bepaalde 'machteloosheid' t.o.v. besluitvorming in Den Haag en het gevoel dat de aardgasbaten niet de regio maar vooral de Randstad ten goede komen. Buiten de regio is het welzijnseffect groot, doordat aardgas is een betrouwbare en relatief schone energiebron is.

Bestendigheid: De bestaande winning van aardgas uit de velden onder de Waddenzee zal tot ca. 2035/2040 doorgaan. Nieuwe winning is onwaarschijnlijk/onzeker.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: circa 100 Omzet: beperkt	Arbeidsplaatsen: circa 100 Omzet: circa €300 miljoen per jaar	Negatief?	Groot	Niet groot: over enige decennia verdwijnend

Bronnen

- <http://www.ecomare.nl/ecomare-encyclopedie/mens-en-milieu/delfstoffenwinning/aardgaswinning/aardgaswinning-in-de-waddenzee/bodemdaling-door-gaswinning/>
- G. Wintermans, Effecten van bodemdaling door gaswinning in het Waddenzeegebied, De Levende natuur, 2012
- www.waddenzee.nl/gaswinning
- www.nam.nl

16. Zoutwinning

Omschrijving van de activiteit

Het bedrijf Frisia Zout heeft in 2014 een vergunning ontvangen om 1,35 miljard kg zout per jaar te mogen winnen onder de Waddenzee. Hiertoe wordt een zoutlaag (winningsgebied Havenmond) van 3 bij 10 kilometer, gelegen op 3 kilometer diepte, door vier schuine boringen ontsloten. De winning zal plaatsvinden vanaf de huidige fabriek, op het industrieterrein van Harlingen.

Ontwikkelingsscenario

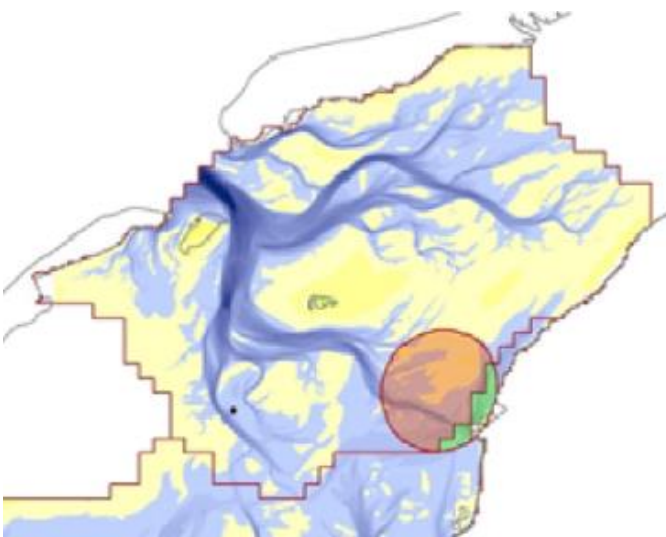
De vergunning is geldig tot en met 2033. Het bedrijf is van plan om hierna een aanvraag in te dienen tot 2046. Op grond van de verwachte zeespiegelstijging zal de winning vanaf 2026 mogelijk wel moeten worden teruggebracht tot 0,5 miljard kg zout per jaar.

Een aantal natuurorganisaties heeft beroep aangetekend tegen de verleende vergunning. De Raad van State zal naar verwachting nog dit jaar een besluit nemen. Het ontwikkelingsscenario is dan ook tweeledig: of zoutwinning met bijbehorende bodemdaling tot 2046, of helemaal geen winning.

Effecten op het ecosysteem

De zoutwinning veroorzaakt een bodemdalingsschotel in de ondergrond van maximaal 12,2 miljoen kubieke meter tot aan 2033. Het oppervlak daarvan is ongeveer 80 km² en de maximale diepte 75 tot 98 centimeter. Deze daling wordt geleidelijk opgevuld met sediment.

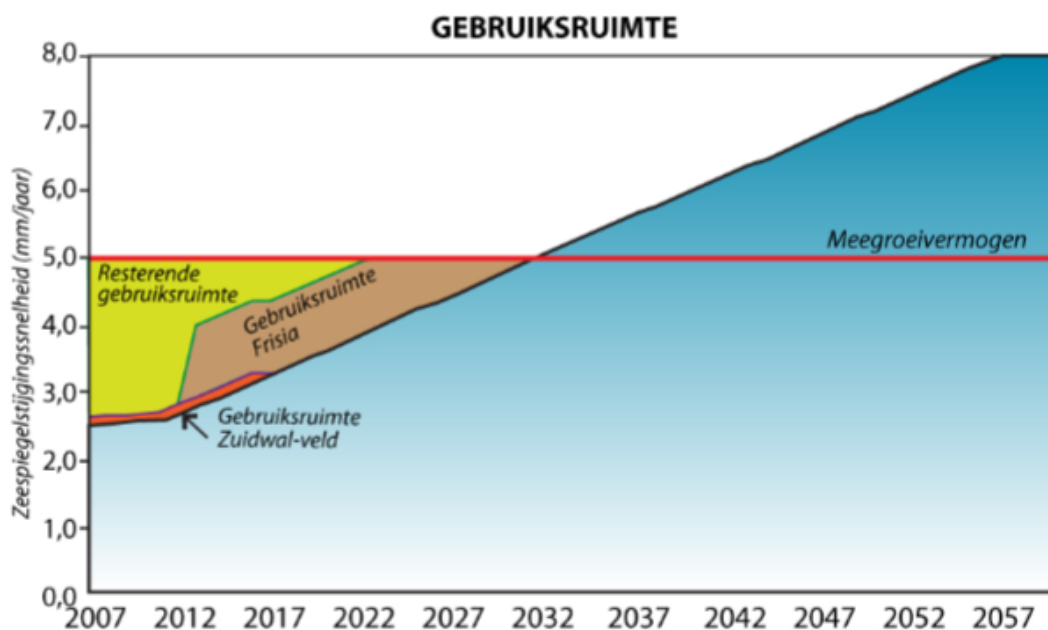
Onderstaande kaart laat de ligging van de bodemdalingsschotel zien. In dit gebied zal de ondergrond onder de wadbodem gemiddeld 3,1 centimeter per jaar dalen. De opvulling van de daling zal moeten worden gecompenseerd door extra zand. Dit zand wordt aan de geulen en omliggende wadplaten onttrokken. Volgens de modellen zal er hierdoor extra zandvraag vanuit de Waddenzee richting Noordzee ontstaan. Om dit weer te compenseren, worden aanvullende zandsuppleties bij o.a. Vlieland uitgevoerd. Frisia dient 75% van de berekende sedimentvraag door middel van zandsuppleties te compenseren. Hiertoe worden de bestaande suppleties met ongeveer 9 miljoen kubieke meter zand verhoogd.



Ligging bodemdalingsschotel voorgenomen zoutwinning

In de passende beoordeling wordt gerekend met een “meegroeivermogen” van komberging het Vlie van 5 mm per jaar. Dit is de fysieke grens waarmee zandplaten bodemdaling of zeespiegelstijging kunnen compenseren. Momenteel bedraagt de zeespiegelstijging ongeveer 3 mm per jaar. De zoutwinning veroorzaakt, gemiddeld over de hele komberging, een daling 1 mm per jaar. Indien de zeespiegel sneller

stijgt, worden de effecten van bodemdaling dan ook groter. Naar verwachting zal er door extra stijging van de zeespiegel rond 2022 al minder moeten worden gewonnen. De onderstaande figuur laat de 'toegekende gebruiksruimte' voor de zoutwinning zien.



Veronderstelde gebruiksruimte voorgenomen zoutwinning

Over de gemiddelde gebruiksruimte is weinig controverse. De vraag is echter of de relatief snelle bodemdaling ook lokaal direct gecompenseerd wordt. Zo niet, dan zal het wadoppervlak tijdelijk dalen. De onzekerheid hierover speelt een grote rol in de lopende rechtszaak bij de Raad van State, want deze mogelijke daling vindt vooral plaats onder de Ballastplaat, een hooggelegen wadplaat die erg belangrijk is voor foeragerende wadvogels. Een verlaging van de wadplaat zorgt ervoor dat deze korter droogvalt. Hierdoor neemt de foerageertijd af. Doordat de Ballastplaat aan het eind van het kombergingsgebied ligt (de vogels foerageren 'met het tij mee'), zijn er geen alternatieven in de buurt. Omdat een aanmerkelijk deel van de wereldpopulatie Kanoetstrandlopers in deze omgeving verblijft zijn er voor deze soort mogelijk effecten op flyway-niveau.

Ook kan het bodemleven veranderen door een andere samenstelling van het sediment (zand in plaats van slib).

Doordat er schuin geboord wordt vanaf een bestaand industrieterrein, is de verstoring van het landschap minimaal.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Mogelijk lokale daling	Geen effect	Mogelijk lokaal effect	Geen effect	Mogelijk lokaal effect, groter effect op trekvogels	Geen effect	Klein effect

Economisch/sociaal-culturele effecten

De winning van onder de Waddenzee zal in totaal ca. 32 miljoen ton zout opbrengen. Het zout wordt vooral als proceszout in de chemische industrie gebruikt. De omzet hierdoor is ongeveer €75 miljoen per jaar. Frisia Zout BV is onderdeel van het Duitse bedrijf K+S, de grootste beursgenoteerde zoutwinningsonderneming ter wereld. De omzet wordt dus grotendeels buiten de Waddenregio behaald.

Frisia Zout heeft ca. 80 mensen in vaste dienst, hiernaast zijn ca. 135 banen aan Frisia Zout verbonden door gekoppelde activiteiten (transport, toelevering, onderhoud en haven). Gebruikmakend van de verhouding tussen omzet en arbeidsplaatsen weergegeven bij activiteit 1 (k€53 omzet per arbeidsplaats) levert dit een regionale omzet van circa €11 miljoen op jaarbasis op.

Behoudens in Harlingen en omstreken (vanwege de werkgelegenheid) is er voor de zoutwinning weinig sociale inbedding in de regio. Er is weerstand van o.a. de Waddenvereniging tegen de plannen van Frisia Zout. De welzijnseffecten buiten de regio zijn (opnieuw behoudens werkgelegenheidseffecten) waarschijnlijk beperkt.

Bestendigheid: Bij doorgang van de winningsplannen zal de activiteit zal tenminste 17 jaar en maximaal 30 jaar gaan duren.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: 215 Omzet: circa €11 miljoen per jaar	Onbekend Omzet: circa €75 miljoen per jaar	Beperkt	Beperkt?	Momenteel onzeker (rechtszaak). Over enige decennia verdwijnend

Bronnen

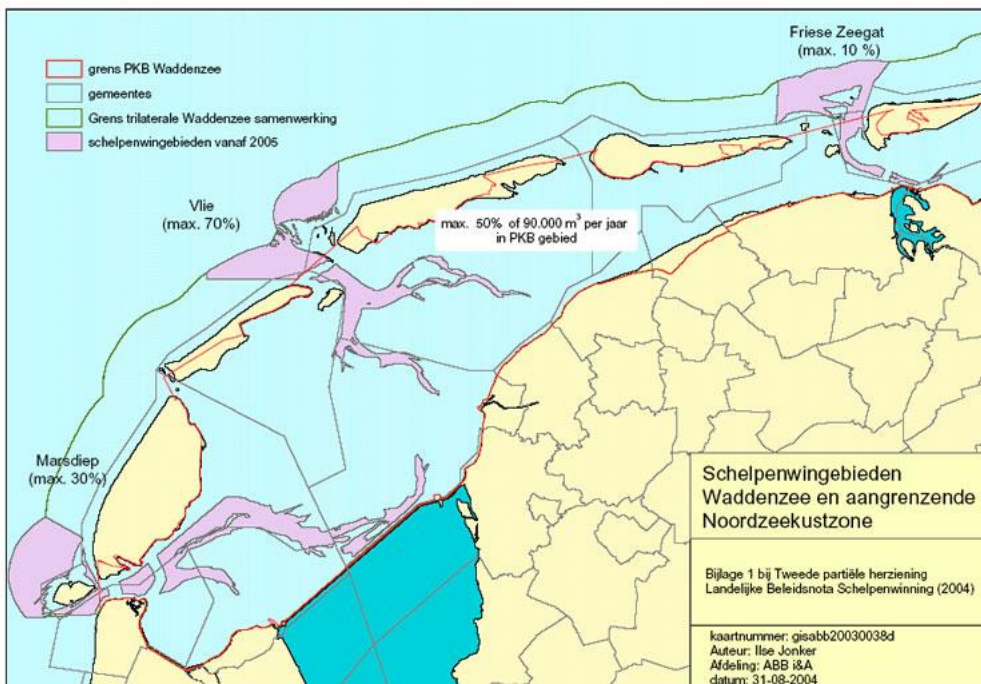
- Commissie voor de milieueffectrapportage, Opzet monitoring zoutwinning Frisia, havenmond Harlingen, 2014
- Vergunning en passende beoordeling Zoutwinning Frisia
- www.eco-salt.com
- L. van Rijn, Bodemdaling Wadden door zoutwinning, beoordeling eerder uitgevoerd onderzoek, 2015

17. Schelpenwinning

Omschrijving van de activiteit

Schelpenwinning bestaat uit het winnen van lege schelpen uit de geulen in de Waddenzee. De schelpen komen vrij uit zand- of kleilagen, en bestaan vooral uit fossiele Kokkels. De schelpen worden gebruikt voor isolatie van kruipruimtes, fietspaden, op bollenvelden, in kippenvoer etc.

De winning vindt plaats met zandzuigers in geulen dieper dan 5 meter. Er wordt actief gezocht naar schelpenbanken die door stormen en stroming bloot zijn komen te liggen. In de Waddenzee mag jaarlijks 80.000 kubieke meter schelpen worden gewonnen. De winning vindt vooral plaats in het Vlie, en in mindere mate in het Marsdiep en Friese zeegat. Winning buiten deze kombergingsgebieden is niet toegestaan. Zie onderstaande figuur.



Ontwikkelingsscenario

De Raad van State heeft in 2013 bepaald dat schelpenwinning is toegestaan in het N2000 gebied Waddenzee. Naar verwachting zal de huidige winning dan ook ongewijzigd worden voortgezet.

Effecten op het ecosysteem

Tijdens het winnen ontstaat een winningsput. In deze put sterft al het bodemleven. Na scheiding van de schelpen worden zand en klei teruggestort. De opvulsnelheid met sediment is ongeveer een half jaar. Kortlevende soorten zullen relatief snel terugkeren, herstel van langlevende soorten kan jaren duren. Op jaarbasis wordt 423 hectare bodem uitgegraven. Dit is ongeveer 1,4% van de oppervlakte van de diepere geulen in de gehele Waddenzee. Omdat de winning ieder jaar op een andere locatie plaatsvindt, is er sprake van een cumulatief effect. In het Vlie gaat het om een relatief grotere oppervlakte.

Schelpenbanken zijn een belangrijk "hard substraat". Zo vestigen Mosselen en Oesters zich op dode Kokkels. Door het onttrekken van een grote hoeveelheid substraat, kan de vestiging van (levende) schelpdierbanken mogelijk minder goed plaatsvinden. Er zijn geen gegevens bekend of dit inderdaad het geval is. Uiteindelijk

spoelt een deel van de schelpen aan het op strand. Sterns broeden bij voorkeur in schelpenbanken. In principe zijn er minder schelpen aanwezig, waardoor er ook minder banken ontstaan.

Het eiland Griend is een zogenaamd 'wandeland Waddeneiland'. In tegenstelling tot de barrière-eilanden zoals Terschelling vormen aangespoelde schelpdieren een belangrijk onderdeel van de samenstelling van dit type eiland. In Nederland is het eiland Zuiderduintjes, ten zuiden van Rottum, het enige overgebleven voorbeeld van een dergelijk 'los-vast' eiland. De schelpenwinning vindt vooral in het Vlie plaats. Hierdoor zijn er minder schelpdieren aanwezig voor de aangroei van Griend. Er is een mogelijk verband tussen de afslag van Griend, en de winning van schelpen.

Een positief gevolg van schelpenwinning is de beschikbaarheid van schelpen voor de aanleg van binnendijkse natuurgebieden. Voorbeelden hiervan zijn de Klutenplas in Groningen en Utopia op Texel. De vele duizenden Grote Sterns in dit gebied broeden op de kunstmatig aangelegde schelpdierbanken. De banken moeten jaarlijks worden onderhouden. Ook op Griend worden binnenkort schelpen gestort.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Plaatselijk groot effect	Plaatselijk gering effect	Plaatselijk groot effect?	Geen effect	Mogelijk positief effect	Geen effect	Geen effect

Economisch/sociaal-culturele effecten

Het verdelen van de winningsrechten vindt plaats door middel van inschrijving. Het Rijksvastgoedbedrijf houdt om de twee jaar een veiling, waarna de hoogste bieder het recht krijgt om de schelpen te winnen. 80.000 kuub schelpen à 25 cent per liter (consumentenprijs) geeft € 20 miljoen omzet per jaar; de industriële waarde is waarschijnlijk zeer veel minder. De werkgelegenheid bedraagt enige tientallen arbeidsplaatsen.

De welzijnsaspecten betreffen vooral de gebruikswaarde van de producten. Deze valt voor het grootste deel buiten de Waddenregio. Deels ook erbinnen, zoals de schelpenpaden op de eilanden.

Het is te verwachten dat de activiteit wordt voortgezet. Al sinds de tiende eeuw worden lege schelpen in het gebied gewonnen.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: circa 20 Omzet: max. €20 miljoen per jaar	Geen	Landschappelijke/gebruikswaarde van schelpenpaden e.d.	Producten voor buiten de regio	Vrij groot

Bronnen

- Visserij in cijfers 2010, Taal, C. e.a., 2010
- Brede visie op duurzame visserij in de Waddenzee, Regionaal College Waddengebied, 2010
- Agrimatie - informatie over de agrosector van LEI WUR
- www.pvis.nl
- www.ecomare.nl
- diverse webwinkels voor sierbestrating/hoveniers

18. Havengebonden activiteiten (zonder militaire activiteiten)

Omschrijving van de activiteit

Dit betreft vrachtverkeer (naar en van havens), door de Waddenzee en activiteiten in de havens en op de terreinen van de grotere commerciële havens, dus Den Helder, Harlingen, Delfzijl en Eemshaven.

De Waddenzee kent een aantal havens van verschillende grootte en economisch belang. De grotere commerciële havens zijn Den Helder, Harlingen, Eemshaven, Delfzijl, Den Oever en Lauwersoog. Deze havens vervullen een belangrijke functie in de regionale economie. De industrie in het Waddengebied is voor een groot deel gekoppeld aan de vier grotere havens: Den Helder, Harlingen, Eemshaven en Delfzijl. De havens van Den Oever en Lauwersoog zijn merendeels op de visserij gericht en blijven hier buiten beschouwing.

Een belangrijke functie van de grote havens is de overslag van goederen, vooral van agrarische producten, vis, hout, zand, grind, schelpen, brandstoffen en chemicaliën.

De activiteiten per Waddenzeehaven zijn globaal:

- *Den Helder*: Marinehaven, visserijhaven, gasbehandelingsinstallatie en groeiend belang van toelevering van offshore (olie en gas, maar ook windenergie). Gemakkelijke toegankelijkheid zorgt voor transport en overslag van goederen van en naar Duitsland en Scandinavië
- *Harlingen*: Scheepsbouw, gasbehandelingsstation, zoutfabriek, handel & opslag, waaronder onderdelen van windmolens, belangrijk voor de visserijsector (ca. 400 arbeidsplaatsen).
- *Eemshaven*: Tweede diepzeehaven van Nederland, vooral gericht op zeetransport, op- en overslag en industriële activiteiten met omvangrijke bulktransporten. In tweede instantie scheepsbouw. Service Centrum Eemshaven, bedrijfsverzamelgebouw met tal van kleine dienstverlenende bedrijven, Zeemanshuis en KNRM. Afbouw van cruiseschepen en onderhoud aan boorplatforms. De Beatrixhaven is speciaal ingericht voor services aan Offshore Wind.
- *Delfzijl*: Primair gericht op zeetransport (ruime op- en overslagcapaciteiten) chemische industrie en metaalsector. Twee grote warmtekrachtcentrales, verschillende gespecialiseerde dienstverlenende bedrijven. Maritiem toerisme.

Ontwikkelingsscenario

Er wordt vanuit gegaan dat de havenactiviteiten in deze vorm globaal blijven bestaan. Mogelijk is er een netto toename vanwege de ontwikkeling van offshore windenergie.

Effecten op het ecosysteem

Direct: Uitstoot van vervuilende stoffen (bijv. CO₂, NO_x, fijnstof naar de lucht), lozing van minerale olie, schadelijke en gevaarlijke stoffen, sanitair afval en huisvuil door de schepen, import van exoten via ballastwater en scheepshuid, risico's op calamiteiten. Verder zichthinder en in mindere mate geluidshinder. Indirect: Veel transport van en naar het binnenland via vrachtwagens en trein, wat ook leidt tot uitstoot van vervuilende stoffen en CO₂.

Het is lastig te bepalen welke effecten met name de diverse emissies en de import van exoten op het ecosysteem opleveren. Zeker is dat de lokale uitstoot van schadelijke stoffen zeer gering is, minder duidelijk is wat de meer sluipende effecten zijn. De gevolgen van eventuele calamiteiten zijn groot, maar de kans daarop is per definitie onvoorspelbaar. Alleen de zicht- en geluidshinder is duidelijk.

Vogels ondervinden schade van windturbines op haventerreinen, maar dat wordt bij activiteit 21 beschreven.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Geen effect	Effect?	Effect?	Effect?	Effect?	Effect?	Groot effect

Economisch/sociaal-culturele effecten:

Werkgelegenheid: In de tabel hieronder (rechter kolom) is een schatting gemaakt welk deel van de werkgelegenheid maximaal aan de grote drie grote havens en deels Eemsmund (havenactiviteiten en bijbehorende industrie) kan worden toegeschreven.

Banen 2013 excl. M	w.v.:				w.v. gebonden	Opmerking
	Wadden- gebied uitsluiting	wv: Wadden- eilanden	Havensteden Den Helder+ Harl.+Delfzijl	w.v.: overige waddenkust		
1. Agriculture, forestry, fishing	6.632	1.019	1.060	4.553		Zie Visserij
2. Mining (oil, gas, sand, clay, ...)	1.519	0	1.462	57		Zie Delfstoffenw
3. Manufacturing	10.285	551	4.159	5.575	4.867	
4. Production, distribution and trade of electricity	294	8	33	253	253	E-centrales
5. Winning and distribution of water, waste contri	347	17	261	69		
6. Construction	5.832	744	2.197	2.891	1.272	
7. Car trade, wholesale and retail trade	15.672	2.006	6.308	7.358	6.771	
8. Transport and storage	6.349	1.067	3.519	1.763	6.349	
9. Accommodations, distribution of food and drink	6.513	3.334	1.678	1.501		Zie Toerisme
10. Information and communication	1.014	184	471	359	101	
11. Financial institutions	1.422	179	836	407	142	
12. Real estate (renting and trade)	807	150	289	368	81	
13. Advertising, research and other specialised bu	4.593	744	1.703	2.146	459	
14. Renting of movables, other business services	3.521	372	1.438	1.711	352	
15. Public sector, government services, compulsa	6.107	517	4.167	1.423		Separaat
16. Education	5.416	571	2.417	2.428		
17. Health care	14.338	1.000	7.534	5.804		
18. Culture, sports, recreation	2.098	499	726	873		Zie Toerisme
19. Other services	1.942	208	838	896		
Totaal	94.699	13.170	41.096	40.433		
Totaal havengebonden	20.647	1.431	11.352	7.864		

De berekende werkgelegenheid van havens en verbonden industrie zou op basis hiervan is dus maximaal zo'n 20.500 arbeidsplaatsen in het waddengebied zijn. Dat zou bijna de helft van de totale werkgelegenheid in de regio (2013: 41.100 banen) in het Waddengebied zijn. Maar waarschijnlijk is dit een overschatting, omdat maar een deel van de categorieën 6, 7 en 8 aan haven(terreinen) en bijbehorende industrie is gebonden. Op basis van (Buck Consultants, 2013) is een betere schatting te maken, voor de noordelijke havens en bijbehorende industrie: ongeveer 8000 direct daaraan verbonden arbeidsplaatsen, bij een totale omzet van €1,2 miljard per jaar.

Wat dit, grotendeels buiten de regio, aan indirecte omzet en arbeidsplaatsen veroorzaakt is eveneens af te leiden uit bovengenoemd rapport: 17.000 arbeidsplaatsen bij een omzet van €2,1 miljard per jaar.

Welzijn: De banen die vallen onder havengeboden activiteiten houden grotendeels de steden in stand door bestedingen die direct of indirect verdiend worden met de havenactiviteiten. De sociale inbedding van de meeste havenactiviteiten is zeer groot te noemen, het vormt in verschillende havensteden het (bedrijfs)hart van de stad. Eemshaven is uitzonderlijk, want daar is geen stad, de sociaal-culturele inbedding hiervan is dientengevolge heel klein. De welzijneffecten buiten de regio zijn waarschijnlijk ook groot, alleen al door de grote werkgelegenheidseffecten.

Bestendigheid: Vanaf eind jaren negentig is de groei van het maritiem transport substantieel hoger geweest dan de groei van de wereldeconomie. Die trend vertaalt zich door in de hoge groeicijfers van de overslag in de Nederlandse zeehavens, ook in de grote waddenhavens. De verwachting is dat die groei de komende decennia doorzet. In de zogenaamde welvaart en leefomgeving- scenario's is sprake van een substantiële groei van de totale overslag.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeitsplaatsen: circa 8.000 Omzet: circa €1,2 miljard per jaar	Arbeitsplaatsen: circa 17.000 Omzet: circa €2,1 miljard per jaar	Groot, vanwege de economische basis en sociale inbedding	Groot, vanwege economische basis	Groot

Bronnen

- www.waddenzeehavens.nl
- www.waddenzee.nl
- Statline, CBS
- Jaarverslagen GSP, Harlingen Seaports
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2008): Zeehavens als draaischijven maar duurzaamheid – Beleidsbrief duurzame zeehavens.
- Ministerie van Economische Zaken (2004): Wad anders - Een duurzaam sociaal-economisch ontwikkelingsperspectief voor het Waddengebied.
- De Laar: Koers Waddenzeehavens - Den Helder, Harlingen, Eemshaven en Delfzijl, Gepresenteerd op het havendebat, 13 juni 2012, Post Plaza te Leeuwarden
- Buck Consultants, Toegevoegde waarde activiteiten in Nederlandse zeehavens, 2013

19. Opwekking van windenergie – op zichtafstand van de Waddenzee

Omschrijving van de activiteit

Plaatsing van windmolens rond de waddenzee, buiten het PKB-gebied met potentiële effecten op wadden-ecosysteem.

Voortvloeiend uit het Energieakkoord zijn er geen zoekgebieden voor nieuwe parken op de Noordzee binnen zichtafstand (mogelijk wel in vogeltrekroutes, dat is hier verder niet nagegaan). Wel op land in de nabijheid van het PKB gebied.

Ontwikkelingsscenario

Algemeen: In de Waddenzee mogen geen windmolens worden geplaatst. Er is in het beleid wel sprake van concentratie van kleiner aantal grote windmolens in parken, in plaats van groot aantal verspreid langs de randen. In de Wieringermeer, Delfzijl en Eemshaven gaan de ontwikkelingen door: verdere concentratie, windturbines daarbuiten gaan op termijn weg. Geen windmolens op de Afsluitdijk, wel in het IJsselmeer dichtbij de Afsluitdijk (Windpark IJsselmeer-Noord genoemd).



Zoekgebieden windmolens (NB: Niet ingetekend, wel in de activiteit meegenomen: aanvraag voor de IJsselmeerkust van Wieringen)

Effecten op het ecosysteem

Er is een negatief effect op trekvogels, vrijwel zeker als de molens in of nabij de grote trekroutes staan, zoals de Afsluitdijk (zoekgebied IJsselmeer Noord). Veel vogelsoorten trekken jaarlijks van broed- naar overwinteringsgebied en vice versa. Deze trek vindt vooral plaats in het voor- en najaar en wordt daarom geclassificeerd als seizoenstrek. In het algemeen vindt seizoenstrek plaats op hoogten boven de 150 m, maar bij tegenwind kan de vlieghoogte van vogels op trek afnemen tot beneden de 100 m. Gestuwde trek is een fenomeen dat zich in Nederland vooral langs de kust afspeelt. Om een vlucht over zee te vermijden passen vogels op trek hun route aan en gaan evenwijdig aan de kust vliegen. Tot op maximaal een kilometer afstand van de kust is stuwing merkbaar (vooral stuwing in de eerste 200 m). Windmolens hebben daarom naar verwachting een groot negatief effect op vogeltrek. Dit is echter niet gekwantificeerd. Overigens geldt dit ook voor vleermuizen (in de hier gebruikte indicatoren tot dusver niet beschouwd).

Mogelijk is er tijdens de bouw (heien) effect op zeezoogdieren.

Het effect op het landschap (zichthinder) is zeer groot.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Groot effect	Mogelijk effect bij heien fundering	Aanslag op wijdsheid

Economisch/sociaal-culturele effecten

Samengenomen wordt installatie van de volgende windcapaciteit verwacht in 2025: 400 MW (Fryslan/IJsselmeer) + 375 MW (Eemshaven) + 180 MW (Delfzijl) + 350 MW (Wieringermeer) + 110 MW (kust Wieringermeer) = 1415 MW, samen bijna een kwart van de windambities op land (6000 MW). Dat geeft electra voor 2,4 mln inwoners, ofwel ruim 900.000 huishoudens.

Er zijn allerlei schattingen voor het omzet- en werkgelegenheidseffect van bouw en onderhoud van windparken. De meest realistische lijkt die van www.nwea.nl/Werkgelegenheid, waarin voor de huidige totale Nederlandse windcapaciteit op land gerekend wordt met 1500 arbeidsplaatsen. Die capaciteit is nu circa 2500 MW (conform Kamerbrief Voortgang Windenergie op land, 2015). 1415 MWa zou dus overeenkomen met een kleine 1000 arbeidsplaatsen. De omzet die hiermee verbonden zal zijn kan worden becijferd met gegevens van de RVO (ongeveer k€200 per MW): ongeveer €300 miljoen per jaar. Aangenomen wordt dat dit geheel in de Waddenregio wordt besteed (best case).

De welzijnseffecten van duurzame energievoorziening zijn groot. Indien de elektriciteitsopbrengst wordt toegerekend aan de Waddenregio kunnen hiermee ongeveer alle huishoudens worden voorzien.

De bestendigheid is eveneens groot.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: circa 1000 Omzet: circa €300 miljoen	Geen	Electravorziening voor alle bewoners (toegerekend)	Kwart van beleidsdoel windenergie op land	In het algemeen groot

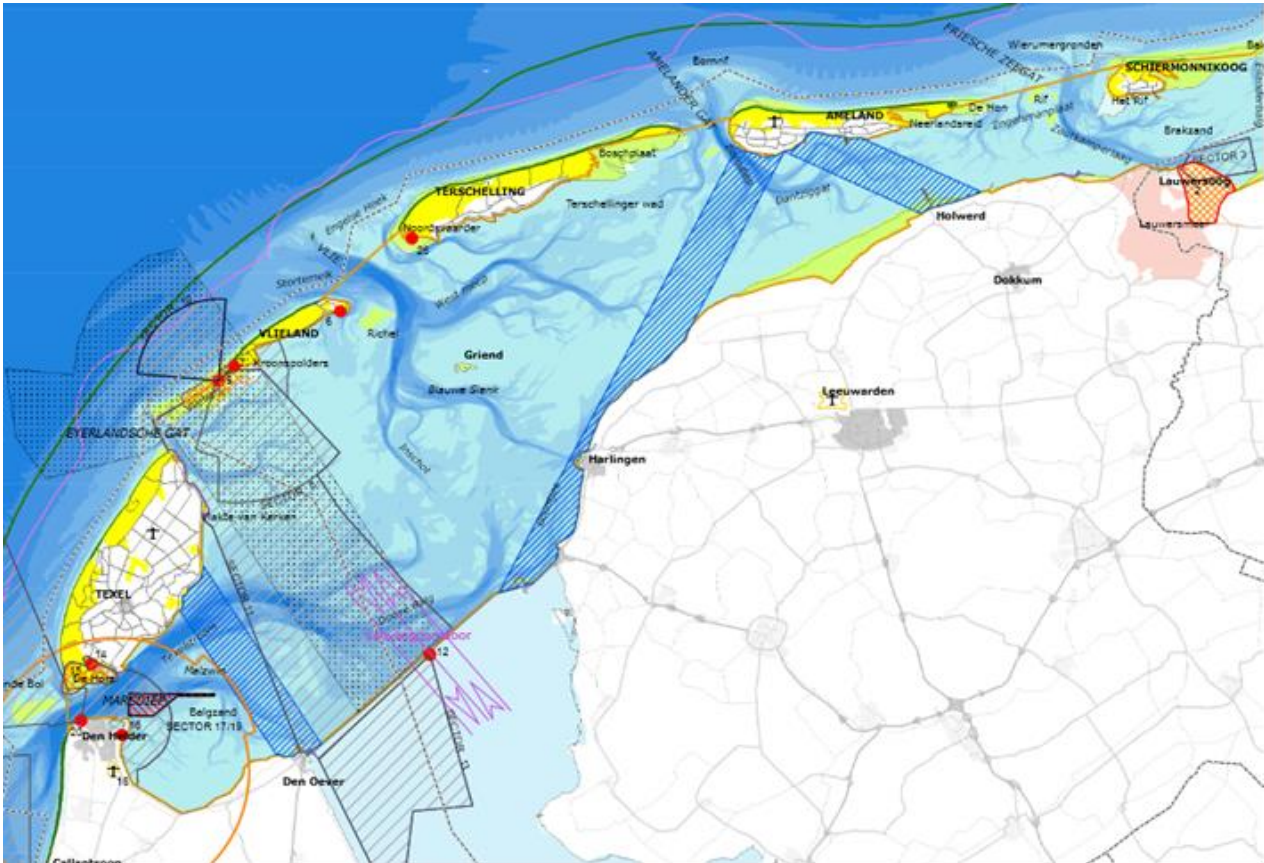
Bronnen

- provinciegroningen.nl/uitvoering/klimaat-en-energie/windenergie/
- Noordholland: Overzicht principeaanvragen windmolenparken 5 dec 2015
- fryslan.frl/windenergie
- MinEZ Kamerbrief febr 2015 Betreft Uitvoeringsagenda Energieakkoord 2015
- Wikipedia: windmolenparken
- Energierapport Transitie naar Duurzaamheid
- www.nwea.nl/Werkgelegenheid
- Kamerbrief Voortgang Windenergie op land, 3 april 2015
- <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land/financien/kosten-en-baten>

20. Militaire Oefeningen

Omschrijving van de activiteit

Er vinden momenteel op vijf locaties in de Waddenzee militaire oefeningen plaats. Dit valt uiteen in een drietal schietgebieden, een oefengebied voor laagvliegende helikopters en de bijbehorende aanvliegroutes. Daarnaast is er nog een oefenlocatie voor maritieme landingen op Texel. Zie onderstaande figuur voor de huidige militaire activiteiten in het Waddengebied en de gebruikte corridors.



Ten oosten van Lauwersoog bevindt zich (in rood) het schiet- en laagvlieggebied. In de gestreepte blauwe corridors naar Texel en Ameland mogen vliegtuigen 300 meter hoog vliegen. Daarbuiten is de grens 450 meter, met uitzondering van het zwart gestippelde aanvliegebied voor de Vliehorst. Rechtsboven Den Helder is in parse strepen het gebied aangegeven waar helikopters reddingsoefeningen uitvoeren.

Het schietgebied bij Lauwersoog sluit aan op het grote oefenterrein in de Marnewaard. Er wordt hier vanuit vliegtuigen geschoten, en met mitrailleurs. In de Waddenzee is een veiligheidszone aangewezen, waar afzwaaiers in kunnen belanden. Er vinden ongeveer 8 weken per jaar oefeningen met munitie plaats. Daarnaast wordt er vaak laag gevlogen.

Het NAVO oefengebied op de Vliehors is een van de weinige locaties in Europa waar met echte bommen en raketten mag worden geoefend. Om deze reden maken ook veel buitenlandse vliegtuigen gebruik van dit gebied. Ieder jaar is er in april een grote internationale oefening (Frisian Flag), waarbij de hele Waddenzee wordt gebruikt. Buiten de zomerperiode mogen er maximaal 70 zware explosieven worden afgeworpen. Er wordt gebruik gemaakt van een brede aanvliegroute vanuit de Afsluitdijk naar Vlieland (roze in de figuur). Helikopters mogen hier op een hoogte van 30 meter vliegen, en jachtvliegtuigen op 75 meter.

Halverwege de Afsluitdijk bevindt zich Breezanddijk. Vanuit deze oude werkhaven worden wapensystemen als houwitser getest. Gedurende maximaal 80 dagen per jaar wordt hierbij munitie in de richting van het IJsselmeer geschoten. Het geluid bereikt uiteraard ook de Waddenzee. Ten oosten van Den Helder worden helikopteroefeningen gehouden met het oppikken van mensen uit schepen. Hierbij wordt zeer laag gevlogen.

Verder zijn er mariniersoefeningen in de Mokbaai, op Texel.

De activiteiten op en rond de marinehaven van Den Helder blijven hier buiten beschouwing (het gaat hier om oefeningen in de Waddenzee). De effecten van het vaarverkeer van de marine van en naar de haven van Den Helder zijn waarschijnlijk sowieso gering.

Ontwikkelingsscenario

De hoeveelheid militaire oefeningen is de laatste twintig jaar sterk afgenomen. Zo is het schietterrein voor vliegtuigen op Terschelling/Noordvaarder gesloten, net als de schietbaan voor tanks op Vlieland. De laagvliegroute over Engelmansplaat wordt sinds 2002 niet meer gebruikt. Wel is het aantal oefeningen met (zware) helikopters als Chinooks sterk gestegen. Naar verwachting zal het aantal oefeningen en locaties de komende jaren gelijk blijven. Internationaal is de Vliehors van groot belang voor de NAVO, waardoor opheffing onwaarschijnlijk is. Door de komst van de luidruchtige Joint Strike Fighter/F35 zal de geluidsoverlast zeer waarschijnlijk toenemen.

Effecten op het ecosysteem

Militaire oefeningen zorgen voor verstoring van vogels door a) geluidsoverlast en b) silhouetwerking van vliegtuigen en helikopters. Daarnaast voor verstoring van rust en stilte in het gebied.

De grootste vogelverstoring door geluid wordt ervaren rond de Vliehors, en dan met name de noordpunt van Texel. Tijdens grootschalige luchtmachtoefeningen zijn bovendien straaljagers in de gehele Waddenzee dominant aanwezig.

Uit waarnemingen in o.a. de Waddenzee blijkt dat vogels gemiddeld opvliegen bij een vlieghoogte van 350 meter. Er vindt wel gewenning plaats. Helikopters zorgen voor een grotere verstoring dan straaljagers, waarbij laagvliegende helikopters vrijwel altijd verantwoordelijk zijn voor een verstoringperiode van 1 tot 3 minuten. Uitgaande van deze gegevens, worden de aanwezige vogels in de laagvlieggebieden zeker verstoord. Daarbuiten dient ook Defensie zich aan de minimale vlieghoogte van 450 meter te houden.

De oefeningen in de Mokbaai zorgen lokaal voor beperkte verstoring.

Er is alleen anekdotische informatie dat militaire oefeningen tot het verontrusten van Zeehonden leidt.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Groot effect	Lokaal effect?	Aanslag op rust en stilte

Economisch/sociaal-culturele effecten

Na het sluiten van de kazernes op Vlieland (2005) en Texel (2015) zijn er geen grote gebouwcomplexen meer aanwezig in het Waddengebied. De werkgelegenheid door Defensie op de eilanden zal momenteel dan ook gering zijn. De Vliegbasis Leeuwarden is een van de drie laatste MOB's (Main Operation Base) van de

Koninklijke Luchtmacht. De basis ligt enkele kilometers ten noordwesten van de Friese hoofdstad Leeuwarden. Er zijn circa 1200 personen (militairen en burgers) werkzaam. Het aantal arbeidsplaatsen van de kazerne in Zoutkamp is niet bekend (waarschijnlijk militair geheim) en wordt geschat op enige honderden. Daarmee komt het totaal op circa 1500.

Ervan uitgaand dat de beloningen bij Defensie ongeveer marktconform zijn, kan de omzet die dit alles met zich mee brengt worden geschat met de verhouding tussen arbeidsplaatsen en omzet opgegeven bij activiteit 1 (k€53 per jaar per arbeidsplaats). Dat geeft een jaarmzet van circa €80 miljoen.

De welzijnseffecten in de regio zullen vooral verband houden met de werkgelegenheid, de sociale inbedding van deze activiteiten is naar alle waarschijnlijkheid gering. Buiten de regio geldt is het belangrijkste effect waarschijnlijk een gevoel van veiligheid, verbonden aan de landsverdediging.

Bestendigheid: De militaire activiteiten in het gebied zijn in het recente verleden gesaneerd, de huidige lijken mede daarom door te kunnen blijven gaan.

De bestendigheid is eveneens groot.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: circa 1500 Omzet: circa €80 miljoen per jaar	Geen	Gering (behoudens werkgelegenheid)	Belangrijk? (gevoel van veiligheid)	Groot

Bronnen

- Beheerplan N2000
- Diverse passende beoordelingen van militaire activiteiten
- website Defensie
- rapport van Vogelbescherming over verstoring
- Wikipedia

21. Vliegbewegingen met helikopters en kleine vliegtuigen boven de Waddenzee

Omschrijving van de activiteit

Het gaat hierbij om de volgende vliegbewegingen:

- Helikoptervluchten vanuit de Eemshaven naar windmolenlocaties op Noordzee (toekomstig). Voorzien zijn 15 vluchten per dag, ofwel 5500 vluchten jaarlijks, tussen Eemsmond en Windmolenparken op de Noordzee. De vliegroute wordt boven de vaarroute gepland i.v.m. beperking van de verstoring.
- Helikoptervluchten vanuit Den Helder over de Waddenzee en langs/over Texel, vooral t.b.v. de offshore-industrie (Taqa, NAM, Wintershall, Centrica, Total, Dana Petroleum, Petrogas, Engie e.d.) Het gaat momenteel om een ongeveer 11.000 vluchten per jaar. De vliegroute is officieel buiten het PKB-gebied gepland (via de Noordzeekustzone aan de westkant van Texel en het Marsdiep), maar bij slecht zicht of overbelaste routes mag men over het zuiden van Texel vliegen. Boswachters en andere toezichthouders melden echter dat de piloten zich bij goed zicht toch vaak niet aan de Marsdiep route houden.
- Toeristisch vliegen boven de Waddenzee en parachutervluchten. Dit gebeurt vanuit Texel en Ameland. Bij elkaar gaat het hierbij om circa 15.000 vluchten per jaar, voor het grote merendeel boven de eilanden zelf en de Noordzee.

Niet meegenomen zijn: vliegtuig- en helikoptervluchten voor waarnemingen en tellingen, ziekenvervoer en incidentenhulp.

Ontwikkelingsscenario

Er is geen groei in de vliegbewegingen aangenomen. Waarschijnlijk stijgt de behoefte in de toekomst, vooral bij de Eemshaven, maar de provincie heeft het aantal gelimiteerd tot de genoemde 15 vluchten per dag.

Effecten op het ecosysteem

Zoals ook in het factsheet over militaire oefeningen vermeld, zorgen vliegbewegingen voor verstoring van vogels door a) geluidsoverlast en b) silhouetwerking van vliegtuigen en helikopters.

Uit waarnemingen in o.a. de Waddenzee blijkt dat vogels gemiddeld opvliegen bij een vlieghoogte van 350 meter. Indien vliegtuigen en helikopters zich aan de minimale vlieghoogte van 450 meter houden zal er dus weinig sprake zijn van vogelverstoring. Het is niet bekend of dat altijd het geval is. Omdat bekend is dat met name de helikopters die vanuit Den Helder vliegen zich slecht aan de voorgeschreven route houden, ligt het voor de hand te veronderstellen daar ook de vlieghoogte niet altijd wordt aangehouden, en dat rond Texel dus incidenteel vogelverstoring voorkomt.

Daarnaast zal door de vliegbewegingen verstoring van rust en stilte in het gebied ontstaan, vooral rond Ameland en opnieuw Texel.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoogdieren	Landschap
Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Incidentele verstoring (omgeving van Texel)	Gering effect	Verstoring rust en stilte, vooral rond Ameland en Texel

Economisch/sociaal-culturele effecten

Berekening van de omzet ten gevolge van de offshore vluchten: uitgegaan wordt van 8- tot 10-persoons helikopters. De uurkosten worden geschat op €3000, met 2 uur per vlucht. Gegeven het aantal van circa 16.500 vluchten per jaar (uit Den Helder en Eemshaven samen) geeft dit een omzet van circa €100 miljoen op jaarbasis. Voor de recreatieve vluchten is aangenomen dat een gemiddelde rondvlucht met 2 personen plaatsvindt en een half uur in beslag neemt. De kosten daarvoor zijn circa €130. Maar het aantal vluchten per jaar (15.000) geeft ongeveer €2 miljoen per jaar. Dat valt dus vrijwel in het niet bij de offshore vluchten.

De werkgelegenheid is in dit geval niet te schatten uit de omzet, omdat de huur van de heli's en vliegtuigen een groot deel van de kosten (en omzet) uitmaakt. Informatie van Den Helder leert dat daar ongeveer 500 arbeidsplaatsen zijn. Gegeven de helft van het aantal vliegbevingen in de Eemshaven zal dit neerkomen op zo'n 250 arbeidsplaatsen. Waarschijnlijk valt de werkgelegenheid van vliegveld Ameland daar weer bij in het niet.

De welzijnseffecten zijn nogal gemengd. Zonder onderhoud en reparatie van windturbines op zee en olieplatforms valt een deel van de elektriciteits- en/of olieproductie stil, en een betrouwbare energievoorziening geeft een belangrijk welzijnseffect. Tegelijkertijd is de werkgelegenheid in de regio aanzienlijk. De vluchten geven echter een flinke overlast op de grond.

M.b.t. recreatieve vluchten vanuit Texel of Ameland: de beleving voor wie boven de Waddenzee in de lucht hangt is geweldig en draagt zeker bij aan waardering voor het gebied. Maar het betreft een klein aantal personen. Met opnieuw overlast voor bewoners en toeristen op de grond.

Bestendigheid: vooralsnog zijn er geen tekenen dat de recreatieve of professionele behoefte aan deze activiteit afneemt. Eerder het tegendeel.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: circa 750 Omzet: circa €100 miljoen per jaar	Geen	Zeer gemengd: overlast versus onderhoud van energiesystemen en werkgelegenheid	Geen effect	Groot

Bronnen

- denhelderairport.nl/home-nl/
- Mededelingsnotitie heli start- en landingsplaats Eemshaven
- FAQ Heliport Eemshaven
- ameland-rondvluchten.nl/
- nl.wikipedia.org/wiki/Ameland_Airport_Ballum#Aanwijzingsbesluit
- texelairport.nl
- <http://www.denhelderairport.nl/info>
- [/www.groningenseaports.com/GroningenSeaports/Onzeomgeving/Omwonenden/HeliportEemshaven/tabid/2276/language/nl-NL/Default.aspx](http://www.groningenseaports.com/GroningenSeaports/Onzeomgeving/Omwonenden/HeliportEemshaven/tabid/2276/language/nl-NL/Default.aspx)
- <http://www.paracentrumtexel.nl/prijzen/>

22. Zeehondenopvang in en rond de Waddenzee

Omschrijving van de activiteit

Rond de Nederlandse Waddenzee worden jonge en zieke zeehonden opgevangen in centra in Pieterburen en op Texel. Jaarlijks worden circa 500 zeehonden opgevangen, omdat ze ziek zijn, achtergelaten zijn door de moeder of doordat ze door menselijk toedoen in de problemen zijn geraakt, bijvoorbeeld doordat ze in netten verstrikt zijn geraakt. Na rehabilitatie gaan deze zeehonden terug naar zee. In de andere Waddenzee landen worden minder zeehonden opgevangen: in Duitsland zeer beperkt, in Denemarken zelfs helemaal niet meer.

Recentelijk zijn aanvragen gedaan voor nieuwe opvangcentra in Noord-Groningen en op Terschelling.

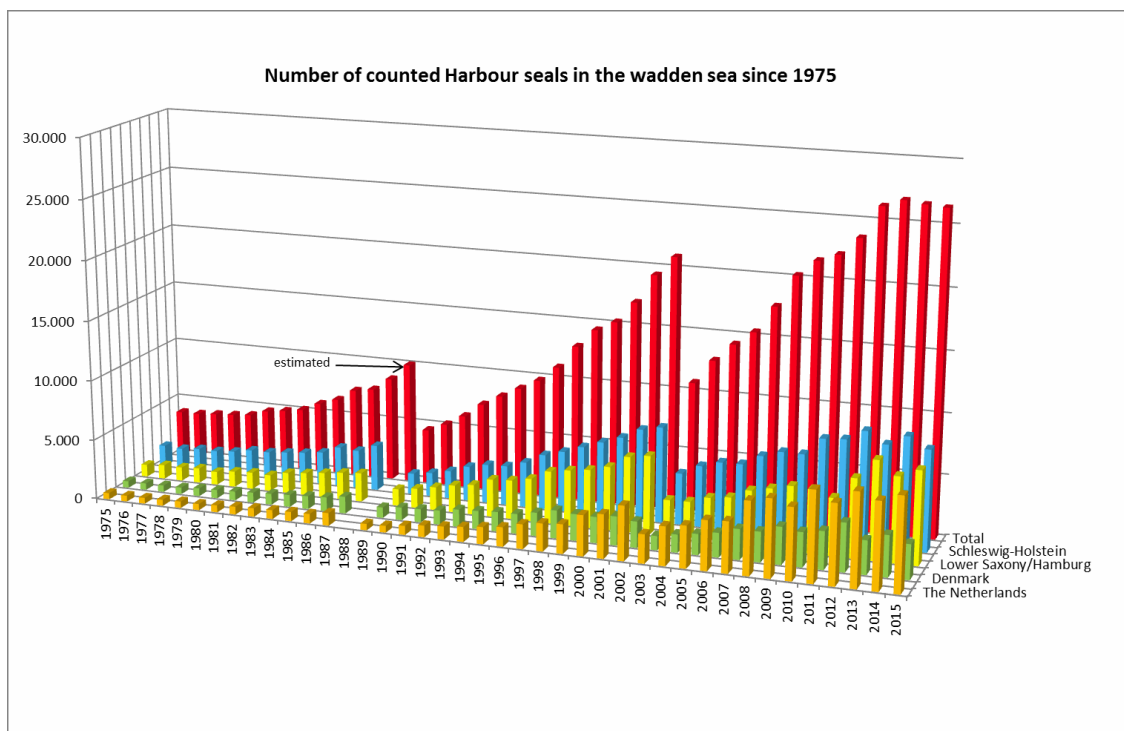
Ontwikkelingsscenario

Er wordt, ter gedachtebepaling, van uit gegaan dat de nieuwe centra er inderdaad komen. De locatie in Termunten zou plek bieden aan zo'n 60 tot 70 jonge zeehonden. Aangenomen wordt dat door de aangevraagde uitbreiding de opvangcapaciteit rond de Waddenzee met circa 50% toe zal nemen.

Effecten op het ecosysteem

Om te bepalen wat het effect op het ecosysteem zou zijn, wordt hier allereerst beschreven hoe het gaat met de zeehonden in de Nederlandse Waddenzee.

Nadat in de vorige eeuw de **gewone zeehonden**populatie door bejaging en vervuiling gedecimeerd was, heeft zich sinds 1975 een herstel ingezet. Zie de figuur hieronder.

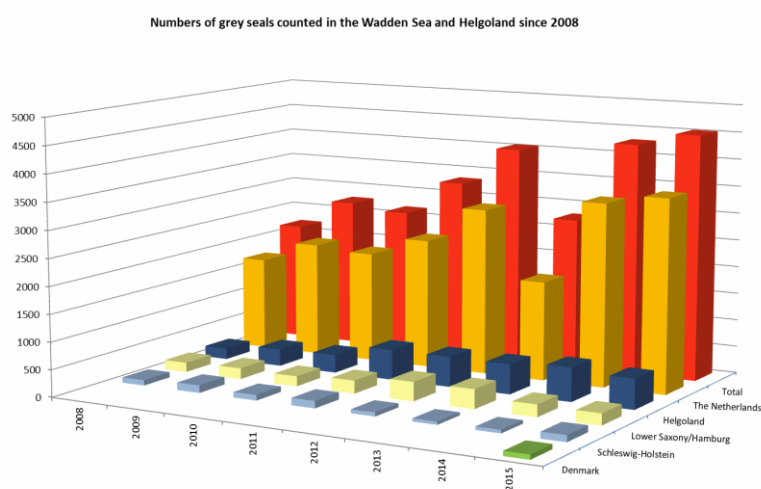


Totaal aantal gewone zeehonden zoals geteld in de Waddenzee gedurende de verharingsperiode in augustus, alsmede de aantallen per regio, van 1975-2015.

Twee uitbraken van het Phocine Distemper Virus (PDV) zorgden in 1988/89 en 2003/04 voor een forse daling in de populaties, met een snel herstel daarna. Sinds 2012 lijkt de groei van de populatie af te zwakken maar treden er wel lokaal fluctuaties op. In 2015 werden in Nederland 7.666 en in de gehele Waddenzee 26.435

gewone zeehonden geteld, hetgeen tot een populatie schatting van circa 11.270, respectievelijk 38.900 dieren leidt. Er lijkt de laatste jaren sprake te zijn van een stabiliserende populatie (zie de figuur hierboven), met tekenen dat de aantallen niet ver liggen van het draagkrachtniveau van de Waddenzee. Door de groeiende aantallen zeehonden is de predatiedruk op vissen in het gehele leefgebied toegenomen en is dit mogelijk één van de oorzaken van de lage visstanden in de Waddenzee. Uit onderzoek blijkt dat de zeehonden hoofdzakelijk in de Noordzee foerageren, maar ook vis uit de Waddenzee is in de maaginhouden aangetroffen.

De **grijze zeehond** was lange tijd uitgestorven in Nederland maar heeft zich vanuit Engeland (The Wash) en Schotland sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw weer in de Waddenzee gevestigd, vooral in het Nederlandse deel, waarschijnlijk vanwege de kortere afstand. In 2015 werden in het Nederlandse deel van de Waddenzee 3.544 grijze zeehonden geteld en in de gehele Waddenzee 4.521, hetgeen tot een populatieschatting van circa 6.650 dieren leidt. Er wordt nog steeds een groeiend aantal pups geteld (in 2015 maximaal 829). Zie de figuur hieronder.



Totaal aantal grijze zeehonden geteld in de Waddenzee gedurende de verharing, alsmede het aantal per regio voor de periode 2008-2015.

Door hun manier van voortplanten, blijven pups van grijze zeehonden langere tijd op het droge. Ze gaan pas naar zee na het verspenen als de grijze vacht compleet is. Daardoor liggen er veel schijnbaar eenzame pups op de zandbanken en komen er relatief veel in opvang terecht.

De vraag is wat de invloed van de opvang op de beide populaties is. Zoals hierboven gesteld hebben ze zich allebei steeds weer snel hersteld na de virusinfecties. Het verloop van de herstelcurves in de drie Waddenzeelanden voor de gewone zeehond (de meest representatieve soort van de twee) is analoog, ondanks de verschillen in intensiteit van de opvang. Misschien is het in Nederland inderdaad iets sneller gegaan, en dat zou dan mogelijk aan de opvang te danken zijn. Anderzijds vlakt de populatiegroei in alle drie de landen af. Kennelijk heeft de opvang hierop geen grote invloed.

Andersom wordt ook vaak gesteld dat bij een grote en gezonde zeehondenpopulatie opvang niet meer nodig is en zelfs averechts zou kunnen werken. Zo wordt de zeehondenpopulatie mogelijk vatbaarder voor ziekten door het opvangen, toedienen van antibiotica en wormkuren en terugzetten van de dieren. Daar zijn echter nog geen concrete aanwijzingen voor. Ook is de aantalsontwikkeling niet geheel natuurlijk, maar het is niet duidelijk wat voor doorwerkingen dat heeft.

Kortom, het lijkt er op het eerste gezicht op dat de opvang voordelig, noch nadelig is voor de algehele populatie van de zeehonden in de Nederlandse Waddenzee. Niettemin is er altijd een risico van

weerstandsvmindering verbonden aan het opvangen en terugzetten van zieke zeehonden en zijn er mogelijk consequenties van de niet-natuurlijke aantalsontwikkeling.

Effecten op andere componenten van het ecosysteem lijken er niet te zijn.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoogdieren	Landschap
Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Risico op minder weerstand tegen ziekten Aantalsontwikkeling niet geheel natuurlijk	Geen effect

Economisch/sociaal-culturele effecten

De economische opbrengsten van de Nederlandse zeehondenopvang zijn te schatten door middel van het jaarverslag (2013) van de zeehondencreche in Pieterburen. Hieruit blijkt dat de totale opbrengsten (minus subsidies) ongeveer €3 miljoen op jaarbasis bedragen. Er zijn 33 (voltijds) arbeidsplaatsen. Als schatting voor de omzet en werkgelegenheid van de totale Nederlandse opvangcapaciteit worden deze cijfers verdubbeld: €6 miljoen op jaarbasis en 66 arbeidsplaatsen. Deze zijn uiteraard alle in de regio.

De welzijnseffecten zijn voor een belangrijk deel op de bezoekmogelijkheid gebaseerd: voor veel mensen is dit een bijzonder uitje. In Pieterburen komen ongeveer 100.000 mensen op jaarbasis, waarschijnlijk meest van buiten de regio. Opnieuw wordt dit aantal verdubbeld om tot een schatting aan het totale bezoek te komen. Daarnaast geeft het mogelijk een groot aantal mensen een bevredigend gevoel dat er goed voor 'onze' zeehonden gezorgd wordt.

De bestendigheid is, gezien alle discussie om de opvang heen, onzeker.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen: circa 70 Omzet: circa €6 miljoen per jaar	Geen	Beperkt	Bijzonder uitje, bevredigend gevoel van zorg	Onzeker

Bronnen

- www.zeehondencreche.nl/opvang
- www.eemskrant.nl/komt-er-een-zeehondencreche-in-de-gemeente-delfzijl/
- Brasseur S, Czeck R, Galatius A, Jensen LF, Jeß A, Körber P, Siebert U, Teilmann J, Klöpffer S (2015) Trilateral Seal Expert Group (TSEG). Grey Seal surveys in the Wadden Sea and Helgoland in 2014-2015. The first aerial surveys in Denmark.
- Galatius A, Brasseur S, Czeck R, , Jensen LF, Jeß A, Körber P, Pund R, Siebert U, Teilmann J, Klöpffer S (2015) Trilateral Seal Expert Group (TSEG). Aerial surveys of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2015. Moderate impact of the 2014 influenza epidemic.
- www.zeehondencreche.nl/images/downloads/samengevoegd-jaarverslag-2013.pdf

23. Vaargeulonderhoud/verdieping

Omschrijving van de activiteit

Door de geulen van de Waddenzee en het Eems-Dollard estuarium varen verschillende schepen. Deze geulen veranderen voortdurend van diepte en plaats. Als de vaargeulen te ondiep worden, worden ze uitgebaggerd. Het onderhoud aan de vaargeulen wordt zoveel mogelijk beperkt, want het staat haaks op het streven natuurlijke ontwikkeling te stimuleren. In de buitendelta's, in routes over de wantijen en andere natuurlijke routes wordt daarom niet gebaggerd. Voor de veerverbindingen tussen de vaste wal en de Waddeneilanden heeft het rijk een onderhoudsplicht. Vooral voor de vaarroutes naar Ameland, Terschelling en ook op de Eems is veel onderhoudswerk nodig. Naast de vaargeulen worden ook de havens regelmatig uitgebaggerd.

Het volume te baggeren sediment (het 'baggerbezwaar') uit de vaargeulen, met uitzondering van het Eems-Dollard gebied, is jaarlijks ca. 1,6 miljoen m³. Het totale baggerbezwaar uit alle havens gezamenlijk is jaarlijks ca. 4,1 miljoen m³. Voor baggerwerkzaamheden worden drie verschillende methodes gebruikt: opzuigen, opwoelen en scheppen met een kraan. De baggerspecie wordt elders weer verspreid. Dit kan op drie manieren gebeuren: op een verspreidingslocatie loslaten, op stroom zetten en aan wal brengen.



Afbeelding: Vaarroutes in de Waddenzee (bron: waddenzeeschool.nl)

Locaties	Baggervolume	Duur werkzaamheden	Soort specie
Den Helder ¹	1550	12	Zand & Slib-
Harlingen ²	1400	12	Slib
Veerbootroute Ameland	750	12	Slib
Kornwerderzand	350	10	Slib
Slenk	350	12	Zand
Blauwe Slenk	200	12	Zand
Vissershaven Lauwersoog	200	1	Slib
Den Oever	150	6	Slib
Visjagersgatje	100	12	Zand
Grote Siege	80	12	Zand
Glinder	60	12	Zand
Pollendam	35	6	Zanderig slib
Pannegat	20	12	Zand

(Bron: Arcadis, Passende Beoordeling baggeren & verspreiden van baggerspecie Waddenzee, 2011)

Bovenstaande tabel geeft de belangrijkste baggerlocaties in de Waddenzee weer. Locaties die de meeste vertroebeling veroorzaken zijn vet weergegeven. Het verwachte baggervolume is in 1000 m³ per jaar aangegeven, de duur van de werkzaamheden in maanden.

Er wordt onderzoek gedaan naar het nuttige toepassen van baggerspecie, o.a. met het oog op en een duurzame vervulling van de ecologische en morfologische functies van het sediment (bijvoorbeeld slibtoevoer richting Waddenzee) en functionaliteitscriteria voor baggeren (geen grotere hoeveelheid dan nodig, alleen noodzakelijke toepassingen). In een eerste experiment ('Slibmotor Koehoal') wordt baggerspecie uit de haven van Harlingen aan de kust van Noord-Friesland verspreid om kwelderontwikkeling te stimuleren en het terugstromen van baggerslib naar de haven en vertroebeling van de Waddenzee te verminderen.

Effecten op het ecosysteem

De werkzaamheden veranderen de abiotische omgeving en hebben mogelijk effect op habitats en soorten; componenten van het ecosysteem die direct beïnvloed worden door baggeractiviteiten zijn algen/primaire productie en bodemdieren. Verder is er effect door de baggerschepen en onderwatergeluid.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Verandering morfologie	Effect door vertroebeling	Effect op bodemdieren	Effect door onderwatergeluid	Gering effect door geluid	Effect door onderwatergeluid	Gering effect door visuele verstoring

Economisch/sociaal-culturele effecten

Omzet: De baggeractiviteiten in de geulen worden uitgevoerd door de overheid (Rijkswaterstaat). De huidige kosten bedragen circa €10 miljoen per jaar. Het aantal arbeidsplaatsen is circa 100. Indirecte economische baten en werkgelegenheid bestaan uit het mogelijk maken (en houden) van commerciële havenactiviteiten en toeristenverkeer in en langs de Waddenzee, en zijn dus vele malen groter. Echter, hoe groot die baten en werkgelegenheidseffecten zijn valt in het bestek van deze studie niet te bepalen.

Welzijn: Met name de zekerheid van transport van en naar de vaste wal is een grote welzijnsfactor voor de eilandbewoners. Dat blijkt mede uit de onrust die veroorzaakt wordt door de huidige onregelmatigheid van de veerdienst naar en van Ameland (doordat de vaargeul tussen Holwerd en Ameland steeds moeilijker open te houden is).

Bestendigheid: Baggeren wordt steeds duurder blijkt uit onderzoek uitgevoerd door de Dienst Landelijk Gebied in opdracht van het Programma naar een Rijke Waddenzee. Er wordt onderzoek gedaan naar innovatieve methodes voor het baggeren zelf en het gebruik van baggerslib op het land. Bij gebrek aan concrete alternatieven zal de activiteit als zodanig voorlopig wel blijven doorgaan.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeidsplaatsen (indirect): zeer veel Omzet (indirect): zeer groot	Geen	Groot	Geen	Groot

Bronnen

- www.walterwaddenmonitor.org/themas/baggeren/
- www.waddenzee.nl
- www.waddenzeeschool.nl
- www.noordzeeloket.nl
- www.rijkewaddenzee.nl/nieuws/nieuws/havenslib-schier-mogelijk-als-motor-voor-vogeleiland
- www.waddenfonds.nl/Projecten_detail.2918+M5a17e3688de.0.html
- www.ecoshape.nl/nl_NL/Slibmotor
- Arcadis (2011), Milieueffectrapportage (MER) en Passende Beoordeling voor het baggeren en verspreiden van baggerspecie in de Waddenzee.
- DHV (2012), Afwegingskader voor zoute baggerspecie.

24. Vrachtverkeer en veerverbindingen door de Waddenzee

Omschrijving van de activiteit

Naar de bewoonde waddeneilanden varen veerboten. Om dit mogelijk te maken, moet er worden gebaggerd, maar die activiteit is reeds in het voorgaande factsheet behandeld. Daarnaast is er de aan- en afvoer van goederen naar Eemsmond, Harlingen en Den Helder.

Ontwikkelingsscenario

Naar verwachting zal de hoeveelheid vaarbewegingen ongeveer gelijk blijven of geleidelijk aan toenemen.

Effecten op het ecosysteem

Er zijn weinig (negatieve) gevolgen bekend van de vaarbewegingen zelf. Aangenomen kan worden dat er in en rond vaargeulen sprake is van enige watervertroebeling (door schroeven en waterjets). Door de geluidsbelasting onder water zal er ook een effect zijn op zeezoogdieren (vooral bruinvissen).

Veerboten: uitstoot van SO₂, NO_x, PM (fijnstof) zijn relatief laag, o.m. door het streven naar goede duurzaamheidsprestaties en zullen door ombouw motoren, gebruik van andere brandstoffen en andere technische ingrepen alleen maar lager worden.

Vrachtverkeer: Noordzee is SECA en binnenkort ook NECA gebied - Sulfer resp Nitrogen Emmission Control Area, schepen die door de Eems varen zullen middels brandstofkeuze en motor-maatregelen de uitstoot verlagen. De scheepvaart is van oudsher en nog steeds zware luchtvervuiler, of de schepen daadwerkelijk de verplichtingen voldoen lijkt alleen bij strenge en steekproefsgewijze analyses af te dwingen. De havens zelf zijn Ecoports, verwacht kan worden dat zij druk uitoefenen om de regels te eerbiedigen.

De veerboten en vrachtschepen zijn van verre zichtbaar, waardoor er mogelijk een klein effect is op vogels en zeezoogdieren. Wel is er een duidelijke invloed op de landschappelijke waarde.

Voor de ecologische indicatoren is het beeld als volgt.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoogdieren	Landschap
Geen effect	Minder primaire productie in en rond vaargeulen	Geen effect	Geen effect	Enig effect	Effect door geluidshinder	Visuele verstoring

Economisch/sociaal-culturele effecten

Omzet: circa € 50 miljoen per jaar voor de veerverbindingen². Werkgelegenheid: De vier veerdienst-aanbieders samen hebben ongeveer 500 arbeidsplaatsen. De indirecte werkgelegenheids- en omzet effecten zijn waarschijnlijk veel groter, maar in het bestek van deze studie niet te bepalen.

Welzijn: Toerisme als bron van inkomsten is alleen mogelijk door aanwezigheid van veerdiensten. Het wonen op de eilanden evenzeer, de eilanden zijn verre van autonoom, een groot deel van de basisvoorzieningen

² De werkgelegenheid en omzet verbonden aan aan- en afvoer van vracht zijn opgenomen bij Havengebonden activiteiten (activiteit 18).

(voedsel, bouw materiaal) worden per (vracht-veerdienst aangevoerd, en maken leven op het eiland mogelijk zoals het geworden is.

Bestendigheid: groot, levensader. Sociale inbedding: eveneens groot, veerdienst TESO is grotendeels in eigendom van bewoners Texel.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeitsplaatsen: veel meer dan 500 Omzet: veel meer dan € 50 miljoen per jaar	Geen	Groot	Beperkt	Groot

Bronnen

- Jaarverslagen en mededelingen veer- en havendiensten.

25. Aanleg/onderhoud van kabels en leidingen door de Waddenzee

Omschrijving van de activiteit

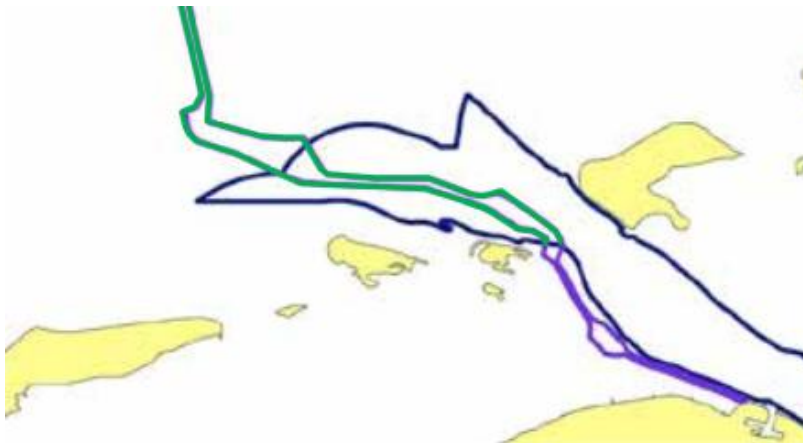
Er bevindt zich een groot aantal kabels en leidingen welke door, of vlak langs, de Waddenzee lopen. Er kan onderscheid worden gemaakt tussen nutskabels naar de eilanden, een gasleiding naar Uithuizen, en (stroom)kabels vanuit de Eemshaven.

De kabels voor nutsvoorzieningen naar de eilanden (zoals gas, water, elektriciteit, telefonie) zijn meestal aangelegd in leidingenstraten op de wantijen onder de eilanden. Daar is de dynamiek het laagst en komen de kabels en leidingen minder vaak vrij te liggen. Zie de onderstaande figuur.



Waddenzee kabel- en leidingstraten, bron: RWS (2013)

In de laatste jaren is ook een aantal stroomkabels vanuit de Eemshaven naar de Noordzee aangelegd. Het gaat om de Norned-kabel naar Noorwegen, de kabels naar het Gemini offshore windpark, en binnenkort een stroomkabel naar Denemarken. Daarnaast zijn er ook glasvezelkabels, en gasleidingen richting platforms op de Noordzee. De kabels en leidingen worden tot een diepte van 3 meter ingegraven. Ze worden zo veel mogelijk geconcentreerd aangelegd, op de rand van het wad en de vaargeul.



Zie ook de figuur hierboven: de gasleidingen vanuit winningsplatforms in de Noordzee komen ten noorden van Rottum bij elkaar en gaan dan gebundeld verder naar Uithuizen. Ook deze leidingen bevinden zich op de

rand van het wad en de geul. Vanuit de Noordwestelijke Noordzee (naar Den Helder) lopen de leidingen niet door de Waddenzee.

Ontwikkelingsscenario

Het aantal kabels voor telecom- en dataverkeer en transport van elektriciteit zal in de toekomst waarschijnlijk toenemen. Alleen al de komst van meerdere grote datacenters in de Eemshaven (Google, mogelijk Microsoft) betekent op termijn dat er mogelijk meer glasvezelkabels worden aangelegd. Ook windmolenparken ten noorden van de Waddeneilanden en het verbinden van de Europese stroomnetten, vragen om meer stroomkabels. Mogelijk gaat het aantal leidingen eveneens toenemen.

Effecten op het ecosysteem

Tijdens de aanleg wordt de bodem in een lange strook tot enige meters diep verstoord. Het aanwezige benthos zal sterven. Na aanleg zijn er in principe geen effecten op de bodem. Er mag gewoon gevist worden boven een kabel. De kabels en leidingen worden wel regelmatig vervangen en geïnspecteerd, waardoor de bodem nooit geheel tot rust komt.

De stroomkabels naar de windmolenparken en Noorwegen maken gebruik van hoge voltages. Zo is het vermogen van de Norned-kabel 700 Megawatt. Dit is vergelijkbaar met een kolencentrale. De spanning wordt opgevoerd tot 450.000 volt om transportverlies te beperken. Het is aangetoond dat het bijbehorende elektrisch veld vele duizenden malen hoger is dan detectiewaarde van stroom door Haaien en Roggen. Het is bekend dat vissen magnetische velden gebruiken ter oriëntatie. Volgens vissers die veel in de Waddenzee werken zijn er rond stroomkabels geen vissen te bekennen. Mogelijk hebben ook zeezoogdieren er last van, maar in welke mate is onduidelijk.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoogdieren	Landschap
Regelmatige lokale verstoring	Tijdelijk effect door vertroebeling	Tijdelijk effect door verstoring bodem	Verstoring tijdens aanleg en permanent door elektromagnetische velden?	Geen effect	Verstoring door elektromagnetische velden?	Tijdelijke verstoring van rust en ruimte

Economisch/sociaal-culturele effecten

Er zijn aanzienlijke bedragen benodigd om een kabel aan te leggen. Zo heeft aanleg van de stroomkabel naar Noorwegen €600 miljoen gekost. De lengte is bijna 600 kilometer, dus de aanleg kost ongeveer €1 miljoen per kilometer. De welvaartseffecten van dit soort infrastructuur (doorwerkingen naar omzet en werkgelegenheid) zijn echter, bijna zeker, veel groter dan de aanlegkosten. Ze zijn in het bestek van dit factsheet niet te kwantificeren of eraan toe te rekenen. Ze worden daarom hier alleen kwalitatief aangeduid, met ‘zeer veel/groot’.

De welzijnseffecten bestaan uit zaken als zekerstelling van de energie-, telecom- en datavoorziening voor grote groepen mensen. Dat is een groot effect voor zowel Nederland als geheel als voor de Waddenregio. Ameland is ook voor drinkwater afhankelijk van een leiding vanaf het vasteland.

Door de grote behoefte aan dit soort verbindingen is de activiteit als bestendig te beschouwen.

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeitsplaatsen: zeer veel Omzet: zeer groot	Arbeitsplaatsen: zeer veel Omzet: zeer groot	Groot (aanvoer energie, water en telecom/ data voor de eilanden)	Groot (aanvoer energie en telecom/data)	Groot

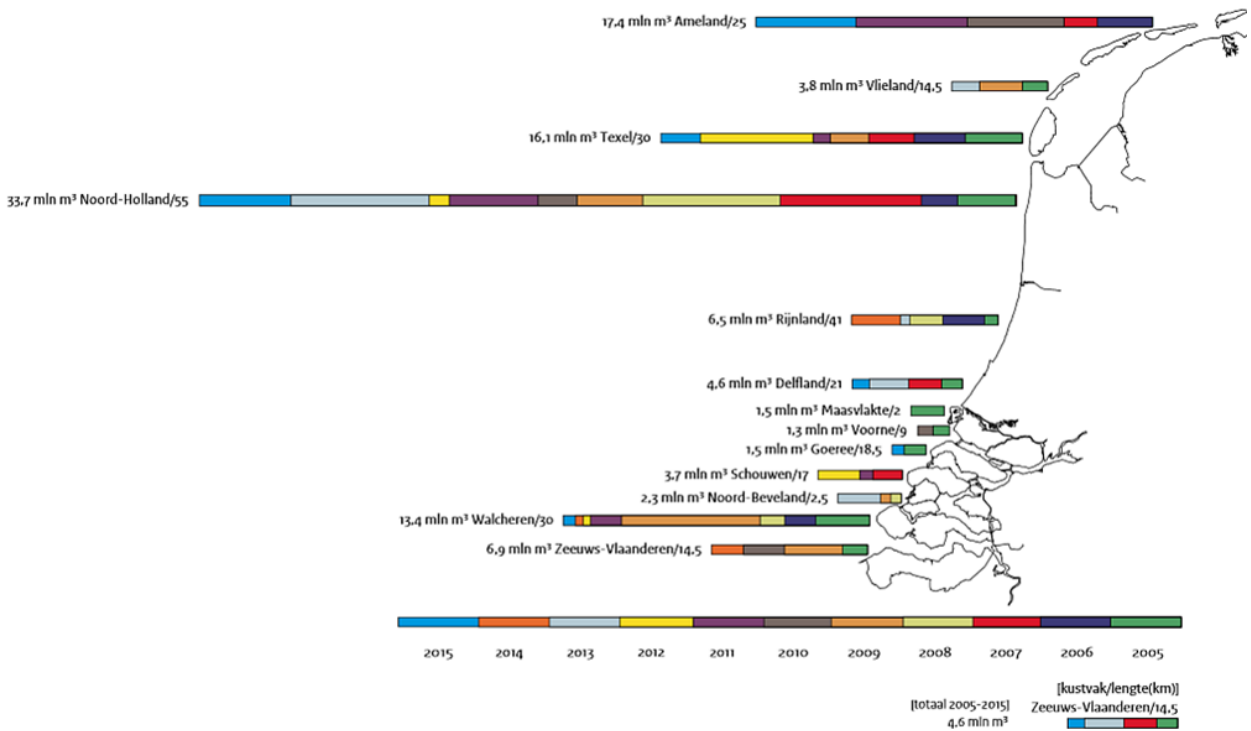
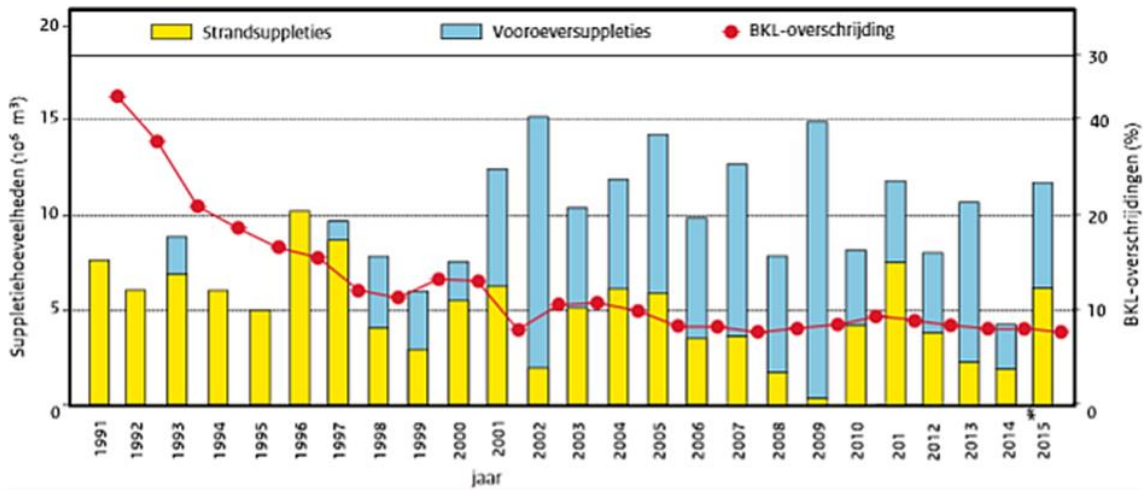
Bronnen

- Milieueffectstudie Kabels en Leidingen Waddengebied, Ministerie van Economische Zaken, Arcadis, 23 oktober 2012
- www.ecomare.nl/ecomare-encyclopedie/mens-en-milieu/delfstoffenwinning/mijnbouw-op-zee/pijpleidingen-en-kabels/
- www.wikipedia.org/wiki/NorNed-kabel
- website ECN

26. Zandsuppleties

Omschrijving van de activiteit

Sinds 1990 wordt de Nederlandse kustlijn 'dynamisch gehandhaafd'. Hiertoe is een basiskustlijn bepaald. Alleen een deel van de koppen en de staarten van de Waddeneilanden mogen zich vrij ontwikkelen. Indien deze wettelijk vastgestelde lijn wordt overschreden, volgt in principe een zandsuppletie (behalve bij harde keringen). Sinds 2000 gebeurt dit meestal door middel van vooroeversuppleties. Zand wordt dan in het ondiepe deel van de kust, direct voor het strand, aangebracht. Ook wordt zand op het strand aangebracht, of kunnen, bij snel eroderende geulen, geul(wand)suppleties plaatsvinden. Zie onderstaande figuur voor de verdeling in de toepassingen.



Figuur 4.1: Totale hoeveelheid uitgevoerde zandsuppleties voor onderhoud van de kustlijn van de periode 2005 t/m 2015, per kustvak. Voor 2015 is uitgegaan van de uitgevoerde kuubs tot

Totale hoeveelheid zandsuppleties uitgevoerd in de periode 2005-2015

In het Waddengebied worden op de Noordzeekust van Texel, Vlieland en Ameland suppleties uitgevoerd. In de figuur hierboven zijn de suppleties per gebied aangegeven. Op Ameland gaat het om 17,4 miljoen kubieke meter zand in de afgelopen 10 jaar, op Vlieland om 3,8 miljoen kubieke meter, en op Texel om 16,4 miljoen. De kop van Noord-Holland ontvangt met 33,7 miljoen kuub het meeste zand. Een gedeelte hiervan wordt aangebracht om de zandhonger in de Waddenzee aan te vullen, en komt dan ook in het Marsdiep terecht.

Ontwikkelingsscenario

Omdat de zeespiegel de komende decennia waarschijnlijk niet merkbaar versnelt, zal het daarvoor benodigde zandvolume in die periode waarschijnlijk ongeveer gelijk blijven. Er is echter nu al sprake van erosie van de buitendelta's van de eilanden, die waarschijnlijk moet worden gecompenseerd. Er wordt hier dan ook van een verdubbeling van de benodigde volumina uitgegaan.

Effecten op het ecosysteem

Zandsuppletie heeft drie directe gevolgen. Een deel van het zand komt in de duinen terecht, en zorgt daar voor extra nutriënten. Bovendien bestaat er buiten de koppen en staarten van de eilanden geen dynamische kustreep meer, doordat de kust niet meer (tijdelijk) mag afslaan. Hierdoor is er alleen nog maar sprake van een aangroeikust, en niet meer van een afslagkust. Het zand wordt op de zeebodem aangebracht. Zowel in de win- als de suppletiegebieden zal het aanwezige bodemleven sterven. Het is niet bekend hoe lang het duurt voordat er weer sprake is van (volledig) herstel. Daarnaast treedt er tijdens de suppletie zelf vertroebeling van het water op. Maar dat alles is buiten de Waddenzee.

In de Waddenzee zijn er vooral effecten doordat het suppletiezand voor een deel daar terechtkomt. Volgens een modelstudie komt een deel van het slib dat in het zand zit in de Waddenzee terecht, en zorgt daar voor vermindering van de primaire productie. Ook komt de korrelgrootteverdeling van het zand niet altijd overeen met de natuurlijke verdeling in de Waddenzee. Dat kan effecten hebben op het bodemleven (schelpdieren, wormen etc.)

Ondanks een uitgebreid onderzoeksprogramma zijn er weinig concrete gegevens bekend over de effecten van zandsuppleties op het ecosysteem van de Waddenzee. Omdat het bodemleven op de platen en in de geulen aan de basis staat van het voedselweb in de Noordzee, is er een voedselwebeffect (vooral van bodemdieren naar vogels) mogelijk.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Klein effect?	Klein effect?	Klein effect?	Geen effect	Klein effect?	Geen effect	Geen effect

Economisch/sociaal-culturele effecten

Uitgaande van vaste rekenkosten van € 5,00/m³ voor strandsuppleties en € 2,75/m³ voor vooroeversuppleties, en een verdubbeling van de huidige volumina, zijn de directe kosten voor het Waddengebied ongeveer €30 miljoen per jaar. De indirecte economische effecten zijn ook bij deze werkzaamheden waarschijnlijk veel groter, want doordat ze de eilanden boven water helpen houden en daarmee ook de eiland-economie. Het omzet- en werkgelegenheidseffect voor de regio is daarom als groot/veel aangemerkt. Er is geen economisch effect buiten de regio.

Welzijn: Omdat de zandsuppleties, op een 'zachte' manier, de veiligheid van de eilanden waarborgen is het welzijnseffect voor de regio zeer groot. Daarbuiten is het effect ook groot, omdat de zandsuppleties ook de recreatie mede mogelijk blijven maken.

Bestendigheid: Mede vanwege de zeespiegelstijging en doordat er voorshands geen alternatieven zijn, zijn de zandsuppleties een bestendige activiteit (zelfs toenemend).

Dit betekent voor de economisch/sociaal-culturele indicatoren het volgende beeld.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeitsplaatsen: veel Omzet: groot	Geen	Zeer groot	Groot	Groot

Bron

Effect zandsuppleties op kust en Waddenzee, Deltafact, STOWA

27. Aanleg van overgangszones langs de randen van de Waddenzee

Omschrijving van de activiteit

De laatste jaren zijn er steeds meer initiatieven om kunstmatige randzones in de Waddenzee aan te leggen, vooral daar waar al harde overgangen tussen Waddenzee en land bestaan. Voorbeelden zijn:

- Een nieuwe kwelder in de vorm van een Mondriaan-schilderij bij Striep, op Terschelling.
- Het vogeleiland 'Vogelzand' bij Den Oever.
- Het Marconi-project: hierdoor krijgt Delfzijl weer zicht op zee. Hier wordt een 'kwelderwal van enkele kilometers lang aangelegd. De wal komt tegen de huidige havendijk aan te leggen en dient tevens als golfbreker. Er komt ook een stadsstrand en een kwelderpark, beide bedoeld voor recreatie, maar daartegenover staat dat ongeveer een gelijk oppervlak aan de Waddenzee wordt 'teruggegeven', door het verwijderen van een kalkrijke afvalberg voor de kust van Delfzijl (de 'Griesberg').
- De dijkversterking van de Prins Hendrikdijk op Texel. Hier wordt tussen de zuidpunt van het eiland en Oudeschild een nieuwe zanddijk aangebracht. Het is de bedoeling dat er een broedeiland ontstaat en ondiepten waar kwelders kunnen ontstaan.
- Slibmotor Koehoal. Hierbij wordt aan de noordkust van Friesland wordt kweldergroei gestimuleerd, door havenslib uit Harlingen naar de geul voor de kust te transporteren.

In totaal gaat het met de voorgenomen plannen om ongeveer 300 hectare. Gegeven het totale oppervlak van de Nederlandse Waddenzee (2400 km²) is dat iets minder dan 1 ‰.



Plankaart van Marconi. Linksonder de binnenstad van Delfzijl. Het plangebied bestaat uit dit moment uit het water van de Eems en een smalle strook wadplaten.

Ontwikkelingsscenario

Naar verwachting ontstaan er de komende jaren meer initiatieven om oeverzones in de Waddenzee (bij harde keringen) aan te leggen.

Effecten op het ecosysteem

Door de aanleg van kunstmatige randzones wordt de "harde overgang" tussen de dijk en de Waddenzee 'verzacht'. In gebieden waar momenteel geen (predatievrije) vogelbroedplaatsen, kwelders of wadplaten aanwezig zijn, zorgt dit in principe voor een vergroting van de natuurwaarden. Er ontstaan meer rustgebieden, en kwelderachtige vegetaties. Dit gaat ten koste van permanent onder water staande zandplaten. Het effect op het landschap is lokaal groot.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Oppervlak zeebodembodem neemt af, oppervlak overgangszones neemt toe	Minder, door vermindering oppervlak Waddenzee	Minder, door minder zandplaten	Iets minder door minder zee-oppervlak?	Nieuwe rust- en broedlocaties	Mogelijk nieuwe rustplaatsen	Verandering van zee naar land

Economisch/sociaal-culturele effecten

De kosten voor het aanleggen van randzones zijn groot. Er is dan ook tijdelijk sprake van een aanzienlijke directe werkgelegenheid en omzet. De indirecte effecten zijn waarschijnlijk vele malen groter, zoals bij Delfzijl, waar – als het goed is – de gehele economie van de stad gaat profiteren. Deze omzet- en werkgelegenheidseffecten zijn echter in het bestek van deze studie niet te kwantificeren. Ze zullen alleen niet zo groot zijn als van andere infrastructurele werken, zoals kabels en leidingen. De effecten worden daarom aangeduid met veel/groot. Ze worden wel verwacht zuiver regionaal te zijn. Elders zijn er dus geen economische effecten aangenomen.

Er wordt van uitgegaan dat de nieuwe randzones als een aantrekkelijke omgeving worden beschouwd, zij het dat niet iedereen dat zal vinden (afhankelijk van de individuele natuurvisie). Dat geeft waarschijnlijk een positief welzijnseffect (met kanttekening). Dat treedt alleen op in de Waddenregio zelf.

De bestendigheid is inherent groot: eenmaal (op juiste wijze) aangelegd zullen de randzones niet zomaar verdwijnen.

Welvaart		Welzijn		Bestendigheid
Waddenregio	Elders	Waddenregio	Elders	
Arbeitsplaatsen: veel Omzet: groot	Geen	Lokaal positief (afhankelijk van natuurvisie)	Geen	Groot

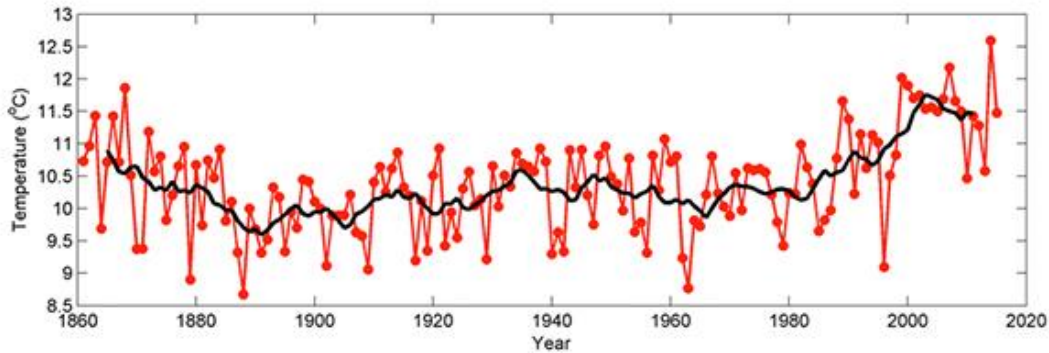
Bronnen:

- website PRW
- [www.delfzijl.nl/waterfront-delfzijl-marconi/Website Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier](http://www.delfzijl.nl/waterfront-delfzijl-marconi/Website%20Hoogheemraadschap%20Hollands%20Noorderkwartier)
- www.schylgemy.nlantse.nl/wp-content/uploads/2013/11/Verkenning-kwelderontwikkeling-Stryp_jm_24-09-2012.pdf
- http://www.ecoshape.nl/nl_NL/slibmotor

28. Stijging van de zeewatertemperatuur door klimaatverandering

Omschrijving van de ingreep

Als gevolg van klimaatverandering neemt de gemiddelde temperatuur op aarde toe. Ook het zeewater wordt hierdoor warmer. Van 1860 tot 1980 is de gemeten temperatuur in het Marsdiep gemiddeld niet toegenomen, waarna een stijging met 1,5 graad plaatsvond. Het water is vooral in de winter minder koud. 2014 was de warmste jaar tot op heden, met een gemiddelde watertemperatuur van 12,5 graden C.



Ontwikkelingsscenario

Het KNMI gaat er van uit dat temperatuur verder blijft stijgen, met extra stijging in de winter. Het ontwikkelingsscenario is dan ook een verdere opwarming van het water, met vooral hogere temperaturen in de winter.

Effecten op het ecosysteem

Een hogere watertemperatuur heeft gevolgen voor het hele voedselweb. Garnalen, zeesterren en krabben keren in het voorjaar eerder terug uit de Noordzee. Vissen met een voorkeur voor koud water zoals de Kabeljauw worden vervangen door warme soorten als Zeebaars en Ansjovis. Algensoorten verdwijnen, en andere soorten profiteren. Als (mogelijk) indirect effect krijgen Zeehonden steeds eerder jongen (inmiddels al een maand ten opzichte van enige decennia geleden).

In algemene zin vindt er na een strenge winter minder broedval plaats van schelpdieren. Het is dan ook te verwachten dat massale vestiging van Kokkels, en het ontstaan van nieuwe mosselbanken, minder vaak zal optreden. Tegelijkertijd komen andere schelpdieren op, zoals nu al te zien is aan de snelle verspreiding van de Japanse oester, die minder goed te openen is voor de meeste wadvogels. Door dit soort effecten kan de voedselbeschikbaarheid voor vogels afnemen.

Het recente verlies van de kraam/kinderkamerfunctie van de Waddenzee voor platvis wordt aan het stijgen van de zomertemperatuur gekoppeld. Uit modelberekeningen blijkt dat de Waddenzee te warm is geworden voor soorten als Schol.

Waddengebieden in warme streken zijn ook rijk aan schelpdieren, vissen en vogels. Veel soorten komen tot ver in het zuiden voor. Het is dan ook verwachten dat de primaire kenmerken van de Waddenzee (weinig soorten in hoge aantallen: biomassa in plaats van biodiversiteit) intact blijven. Wel zal het ecosysteem, en het voedselweb, gedeeltelijk door andere spelers worden gedomineerd. Mogelijk gaan invasieve exoten veel plaatsen van originele wadsoorten innemen.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Geen effect	Andere soorten	Andere soorten	Andere soorten	Minder vogels (door minder voedsel)?	Beperkt effect?	Beperkt effect?

Bronnen

- KNMI-scenario's
- www.nioz.nl/wsrc-newsletterreader/wsrcnewsletter_201602

29. Verzuring van het zeewater door klimaatverandering

Omschrijving van de ingreep

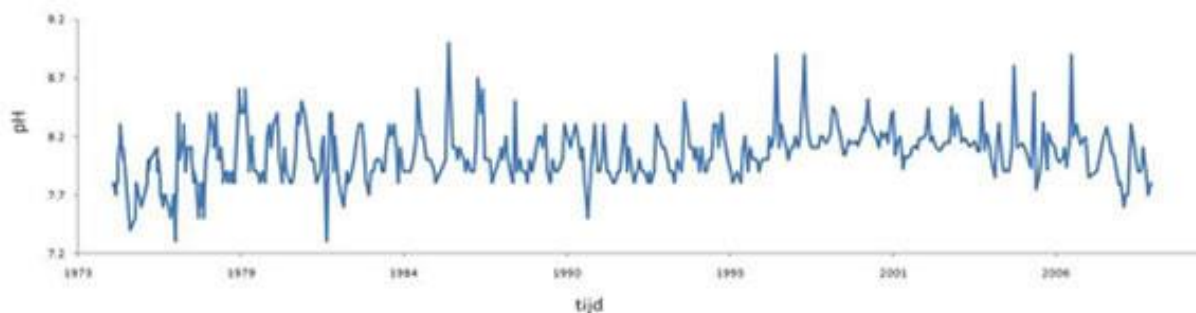
Als gevolg van uitstoot door de mens neemt de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer toe. Ongeveer een kwart tot een derde van de uitgestoten koolstofdioxide wordt opgenomen door de oceanen, waar het wordt omgevormd tot diwaterstofcarbonaat (koolzuur). De beschikbaarheid van carbonaat (kalk) voor schelpdieren is afhankelijk van de zuurgraad, en neemt sterk af naarmate het water zuurder wordt. In verschillende delen van de wereld is al aangetoond dat schelpdieren en koralen niet meer voldoende kalk kunnen opnemen, en hierdoor achteruitgaan. Uit modelberekeningen blijkt dat zowel de biodiversiteit als de biomassa in zee bij verdere verzuring zeer sterk kunnen afnemen.

Ontwikkelingsscenario

Naar verwachting zal de uitstoot van CO₂ verder toenemen, waardoor de concentratie in de atmosfeer verder stijgt. Tussen 1751 en 1994 is de gemiddelde pH van het zeewater gedaald van 8,25 naar 8,14 wat overeenkomt met toename van "zure" H⁺ ionen van 30%. Men houdt rekening met een daling tot 7,8 in 2100. Naar verwachting zal de zuurgraad in de Waddenzee hierdoor op termijn ook toenemen.

Effecten op het ecosysteem

Op dit moment zijn er nog geen aanwijzingen dat de zuurgraad van de Waddenzee afneemt. Een langlopende meetreeks laat zien dat er grote verschillen zijn tussen de seizoenen, en van jaar op jaar.



De pH in de Blauwe Slenk van 1975 tot 2010. Bron: waterbase.nl.

De seizoensvariaties komen waarschijnlijk door de activiteit van algen en bacteriën in de wadbodem. In het voorjaar groeien de algen, waarbij veel koolstof wordt vastgelegd. Hierdoor stijgt de pH. Na mei overheersen afbraakprocessen zoals nitrificatie door bacteriën en daalt de pH weer. De verschillen in enkele maanden zijn groter dan de gehele verwachte daling door omzetting van koolstofdioxide in de komende eeuw.

Op dit moment zijn er nog geen aanwijzingen dat de totale hoeveelheid schelpdieren in de Waddenzee afneemt. Door de komst van de invasieve exoten Japanse oester en Amerikaanse zwaardschede zijn de totale bestanden sterk gestegen.

Uit onderzoek blijkt dat mosselen vanaf een pH van 7,6 ongeveer 13% kleiner worden. Ook neemt de hoeveelheid mosselzaad versus jonge mosselen af. Er zijn periodes waarin deze lage zuurgraad nu al bereikt wordt. Indien de zuurgraad verder gaat afnemen, is dan ook een mogelijke vermindering van de biomassa mosselen (en andere schelpdieren) te verwachten.

Zolang de Waddenzee een voedselrijk systeem blijft met veel primaire productie, wordt een aanmerkelijk deel van het koolstof door algen opgeslagen. In combinatie met een stijging van de watertemperatuur kan dit afnemen, of juist toenemen. In tegenstelling tot de oceanen is het hierdoor moeilijk om te voorspellen hoe het waddensysteem op een toename van de hoeveelheid koolstofdioxide gaat reageren en indien er negatieve effecten gaan optreden, per wanneer dit zal zijn. Als er afname van schelpdierbestanden gaat

optreden, zal dit zijn doorwerking in nagenoeg alle componenten van het ecosysteem hebben.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Geen effect	Verandering samenstelling?	Minder schelpdieren?	Verandering samenstelling?	Minder vogels?	Geen effect	Beperkt effect

Bronnen

- www.waddenvereniging.nl/wadweten/5131-mosselen-in-het-zuur.html
- www.waddenvereniging.nl/wadweten/5295-de-ph-van-de-waddenzee.html

30. Versnelde stijging van de zeespiegel door klimaatverandering

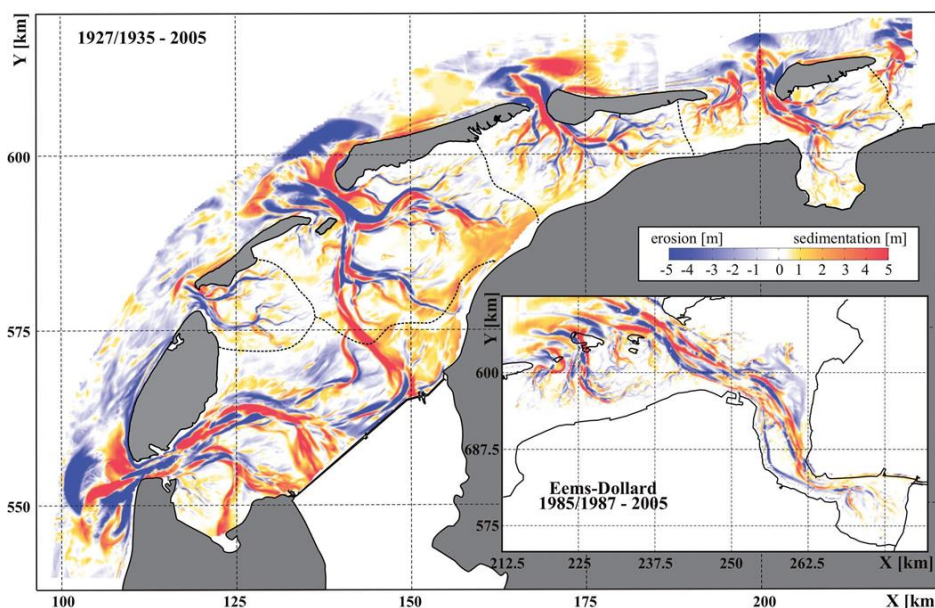
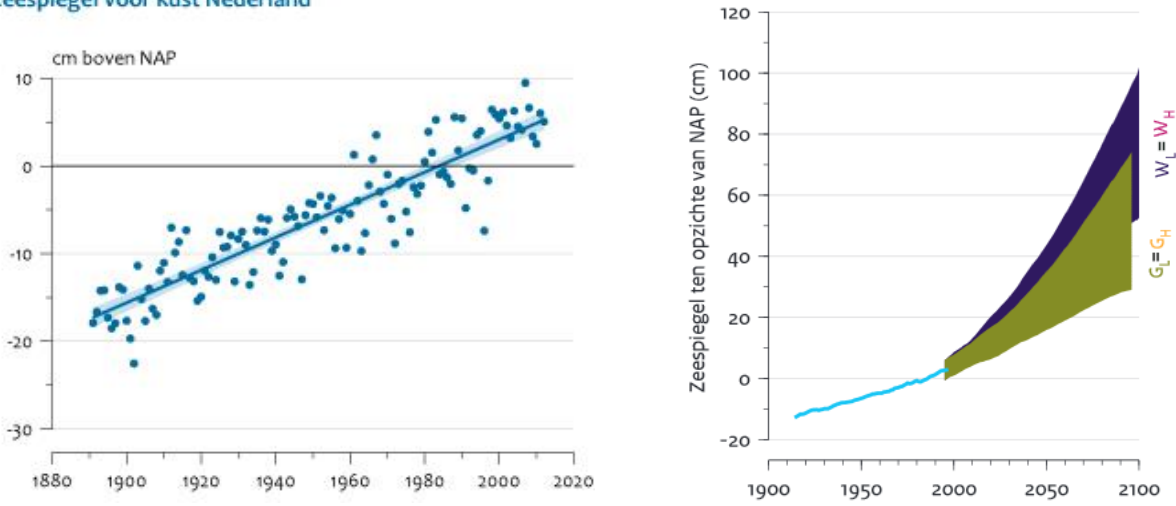
Omschrijving van de ingreep

De zeespiegel voor de Nederlandse kust stijgt al ruim 120 jaar gelijkmatig met 1,9 mm per jaar. De totale stijging in die periode bedroeg 23 cm. Dit komt in grote lijnen overeen met de wereldwijde stijging van de zeespiegel van circa 21 cm over dezelfde periode. Analyse van de meetgegevens langs de Nederlandse kust laat geen versnelling zien, ook niet in recente jaren.

Ontwikkelingsscenario

Als gevolg van de stijging van de temperatuur op aarde zal de zeespiegel naar verwachting sterker gaan stijgen. De belangrijkste oorzaken zijn het smelten van de ijskappen, en het thermisch uitzetten van het water zelf. Het KNMI heeft in 2014 verschillende scenario's gepubliceerd. In de periode tot 2085 kan de zeespiegel tussen de 25 en 80 cm gaan stijgen. Voor 2100 is een bovenwaarde van 100 cm berekend. Omdat het zeer lang duurt voordat de gehele oceaan en ijskappen zich hebben aangepast aan de wereldwijde opwarming, zal de zeespiegel nog eeuwenlang blijven stijgen, ook als de hoeveelheid broeikasgassen niet meer verder stijgt. Voor het jaar 2300 is de geschatte zeespiegelstijging 50 cm tot enkele meters, met een versnelling van het stijgingstempo.

Zeespiegel voor kust Nederland



Effecten op het ecosysteem

Het belangrijkste gevolg van te snelle zeespiegelstijging is het verdrinken van wadplaten, en het onder water lopen van kwelders en andere oeverzones.

Op dit moment zijn er geen aanwijzingen dat er al daadwerkelijk wadplaten verdwijnen. Uit waarnemingen blijkt eerder het tegenovergestelde. Zie ook de bovenstaande figuur (bron: Elias et al., 2012): de Waddenzee is gemiddeld aan het ophogen ten opzichte van de zeespiegel.

Wadplaten en kwelders (vooral langs de vastelandskust) zijn in staat om zeespiegelstijging te compenseren door verhoogde sedimentatie. Kleine kombergingen als de omgeving van Rottum kunnen hierbij meer stijging verwerken dan grote systemen als het Marsdiep. Bij de berekening van de gevolgen van extra bodemdaling door gas- en zoutwinning is men uitgegaan van een maximale sedimentatiesnelheid op de platen van 6 mm per jaar voor kleine en 3 mm per jaar voor grote kombergingsgebieden. Op de vastelandskwelders is de sedimentatiesnelheid nog hoger, op de eilandkwelders duidelijk lager. Kwelders in het Waddengebied hebben last van verruiging en veroudering van de vegetatie. Gematigde zeespiegelstijging zou voor een verjonging van de vegetatie kunnen zorgen.

In het maximale KNMI-scenario wordt uitgegaan van een extra stijging van ruim 10 mm per jaar, en versnellend. In dat geval zal de Waddenzee gaandeweg verdrinken, te beginnen bij de eilandkwelders, gevolgd door de wadplaten van grote kombergingen, dan de wadplaten van de kleine kombergingen en de vastelandskwelders.

Op een termijn van 20 jaar, de hier gehanteerde tijdshorizon, zullen deze effecten zich naar alle waarschijnlijkheid nog geenszins voordoen, en over 50 jaar mogelijk nog steeds niet. Wel is het zo dat de stijging, als die eenmaal inzet, steeds sneller gaat en dan vrijwel onafwendbaar leidt tot 'verdrinking' van de Waddenzee. Vandaar dat de effectentabel hieronder daar toch een regel over bevat.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect
>50 jaar: groot effect	>50 jaar: geen effect	>50 jaar: groot effect	>50 jaar: geen effect	>50 jaar: groot effect	>50 jaar: beperkt effect	>50 jaar: beperkt effect

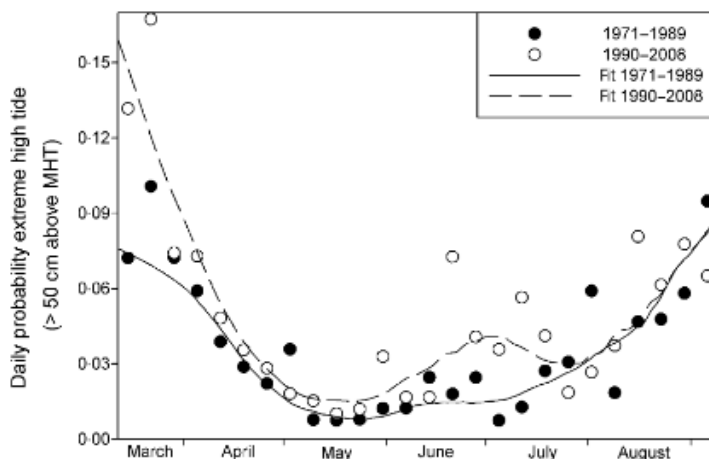
Bronnen

- KNMI-scenario's
- Elias, E., A. van der Spek, Z.B. Wang en E. de Ronde, Morphodynamic development and sediment budget of the Dutch Wadden Sea over the last century, Netherlands Journal of Geosciences - Geologie en Mijnbouw, 2012
- Compendium voor de leefomgeving

31. Toename van stormen door klimaatverandering

Omschrijving van de ingreep

De kans op stormvloed in de zomer als gevolg van klimaatverandering en zeespiegelstijging is sinds 1990 toegenomen. Uit de onderstaande analyse blijkt dat er met name eind juni, en begin juli, sprake is van een grotere overstromingskans. Tegelijkertijd is in april en mei de kans hetzelfde gebleven. Hierdoor vestigen broedvogels zich nu vaak op locaties waar de eieren wel uitkomen, maar waar vervolgens de jongen wegspoelen. Als dit te vaak gebeurt, neemt de populatie uiteindelijk af.



Ontwikkelingsscenario

Volgens het KNMI bestaat er grote onzekerheid over de vraag of er in Nederland meer stormen zullen optreden door klimaatverandering. Wel wordt het weer extremer, waardoor de kracht van stormen toeneemt. De recente zomerstorm van 25 juli 2015 is hiervan een voorbeeld. De kans op overstromingen van broedlocaties zal dan ook toenemen.

Gevolgen

In de Waddenzee broeden 45% van de Lepelaars, 72% van de Kluten, 81% van de Scholeksters en 96% van de Visdieven in gebieden welke regelmatig overstroomd bij stormvloed. De laatste jaren is dit veel voorgekomen. Zo spoelde een stormvloed op 19 juni 2010 alle jonge Dwergsterns op Vlieland en Lepelaars op Ameland weg, en driekwart van de Scholeksters op de kwelder van Schiermonnikoog.

Volgens een modelstudie is de kans dat het nest van een Scholekster in de Waddenzee wegspoelt gestegen van ongeveer 18% in 1971 tot 38% in 2009, en van de Kluut van 41% tot 60%. Deze grotere kans op overstroming kan de sterke afname van bijvoorbeeld het aantal Kluten verklaren. De populatie van deze soort is van 4.776 paar in 1999 gedaald tot 1.161 paar in 2014.

Bij het bepalen van de nestlocatie in april kan een vogel niet voorspellen hoe groot de kans op overstroming in juni is. Door de toename van het aantal zomerstormen zijn de kwelders hierdoor (gedeeltelijk) veranderd in een "ecologische val": de omstandigheden lijken goed, maar zijn het uiteindelijk niet.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Groot effect op broedvogels	Geen effect	Geen effect

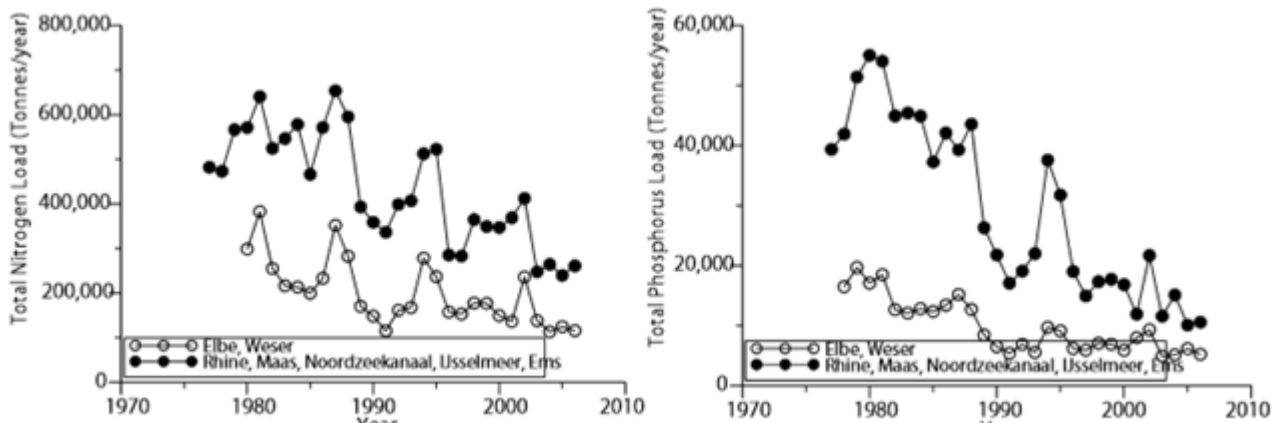
Bronnen

- Van de Pol, M., Ens, B., Bakker, J., & Esselink, P. (2012). KLIMAATVERANDERING, VERHOOGDE OVERSTROMINGSRISICO'S EN KWELDERBROEDVOGELS. *De Levende Natuur*, 113, 123-128
- Pol, M. van de, B.J. Ens, D.H. Heg, L. Brouwer, J. Krol, M. Maier, K.M. Exo, K. Oosterbeek, T. Lok, C. Eising & K. Koffijberg, 2010. Do changes in the frequency, magnitude and timing of extreme climatic events threaten the population viability of coastal birds? *Journal of Applied Ecology* 47: 720-730.

32. Vermindering van de eutrofiëring

Omschrijving van de ingreep

Er is sprake van eutrofiëring indien er meer voedingsstoffen door middel van lucht of water in de Waddenzee terecht komen dan in de natuurlijke situatie. Verontreiniging met nutriënten kan leiden tot bijvoorbeeld overdadige algengroei, ontwikkeling van giftige algen, ontwikkeling van zuurstoftekort (bij de bodem) en meer schelpdieren. Zeegras is gevoelig voor overbemesting, en zal mede daardoor verdwijnen. Door het (internationale) beleid neemt de toevoer van nutriënten naar het Nederlandse oppervlaktewater de laatste decennia af. Zie de onderstaande figuur. Vandaar dat hier de **afname** als de ingreep is gedefinieerd.



Ontwikkelingsscenario

Na een groei van de toevoer van nutriënten vanaf de jaren zestig, neemt dit sinds de jaren tachtig weer af. De lozing van fosfaat op het oppervlaktewater is door betere rioolwaterzuivering, en fosfaatvrije wasmiddelen, met 90 procent gedaald. De verontreiniging met nitraat is echter met 73 procent veel minder afgenomen. Sinds 2005 neemt de verontreiniging vrijwel niet meer af.

Momenteel is de landbouw de grootste bron van nutriënten. De aanvoer vanuit de landbouw is weliswaar voor stikstof gedaald met 39 procent, en voor fosfaat met 55 procent, maar blijft achter bij de doelstellingen. Het afgelopen jaar is het door de Europese Unie ingestelde 'fosfaatplafond' door de sterke groei van het aantal koeien overschreden. Er gaan stemmen op om de reductiedoelstellingen uit de Kaderrichtlijn Water te verlagen. Verdere afname van de hoeveelheden meststoffen is dan ook mede afhankelijk van ontwikkelingen binnen de Europese Unie, en dan met name het al dan niet gedogen van de huidige overschrijdingen. Alles overziend is waarschijnlijk een verdere reductie te verwachten.

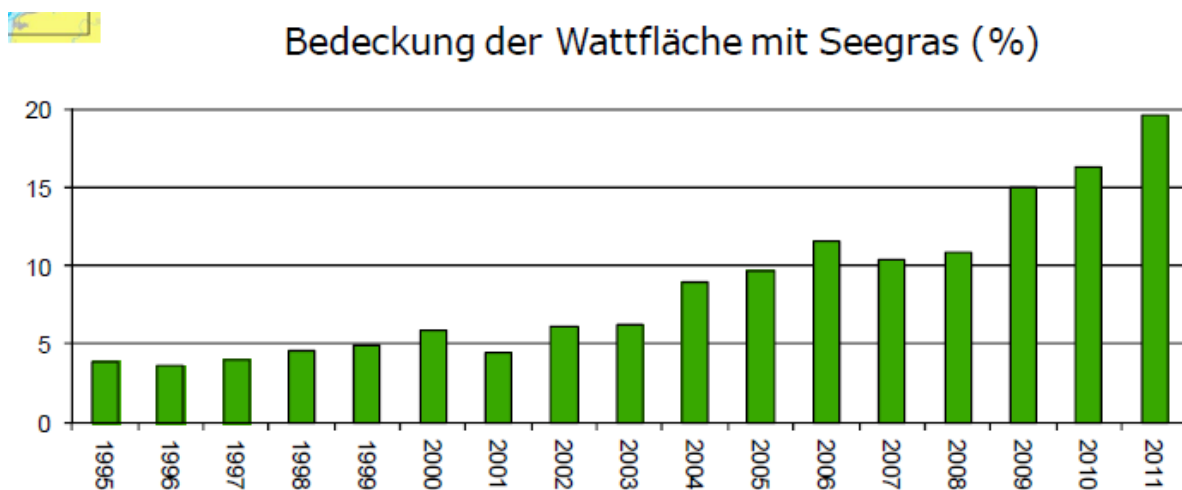
Effecten op het ecosysteem

Als gevolg van de afname van de eutrofiëring komt schadelijke grootschalige algenvloei en zuurstofloos water vrijwel niet meer voor. Momenteel wordt de hoeveelheid algen in de Waddenzee beperkt door de concentratie fosfaat. Vooral diatomeeën (kiezelwieren) lijken last te hebben van fosfaatbeperking, terwijl groenalgen en dinoflagellaten (een groep beweeglijke algen) daar veel minder last van lijken te hebben. Wel zijn er sterke aanwijzingen dat de wadbodem fosfaat nalevert, waardoor de gevolgen van de fosfaatreductie worden gedempt.

Doordat de aanvoer van fosfaat meer is teruggedrongen dan die van stikstof, is de balans tussen beide voedingsstoffen verstoord. Normaal heeft zeewater een N:P-ratio die zelden boven de 20:1 uitkomt, maar in kustwateren van de Noordzee loopt deze ratio momenteel op tot 375:1. Het gevolg is dat de algenpopulatie een sterk tekort heeft aan fosfaat, dat leidt tot soortverschuivingen, remming van de algengroei en ook tot een lagere voedingswaarde voor zoöplankton en schelpdieren.

In de Waddenzee is tot nu toe echter geen sprake van een duidelijke afname van de primaire of secundaire productie. De hoeveelheid schelpdieren lijkt de laatste jaren zelfs toegenomen. De opkomst van invasieve exoten als de Japanse Oester en Amerikaanse zwaardschede is niet ten koste gegaan van de aantallen Mosselen en Oesters.

Eutrofiëring heeft waarschijnlijk een grote rol gespeeld in het verdwijnen (of niet terugkeren) van Zeegras. De zeer sterke reductie van nutriëntentoevoer in de Duitse Waddenzee gaat samen met een spectaculair herstel van de Zeegrasbestanden in Sleswijk-Holstein. Vanaf ongeveer 2003 is de bedekking hier meer dan verdrievoudigd, tot 20% van de oppervlakte wadplaat (zie onderstaande figuur). Mogelijk is de Nederlandse Waddenzee nog te voedselrijk om grootschalig herstel van Zeegras mogelijk te maken.



Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Geen effect	Verandering samenstelling algenpopulatie (onnatuurlijk door scheve N:P ratio?)	Minder zuurstofloosheid Meer kans voor zeegras? (Nog?) geen negatief effect op schelpdieren	(Nog?) geen negatief effect op biomassa	(Nog?) geen effect	Geen effect	Geen effect

Bronnen

- Compendium voor de leefomgeving, RIVM
- Quality Status Report Waddenzee
- www.emissieregistratie.nl
- NIOZ publicaties

33. Verontreiniging met (micro)plastics

Omschrijving van de ingreep

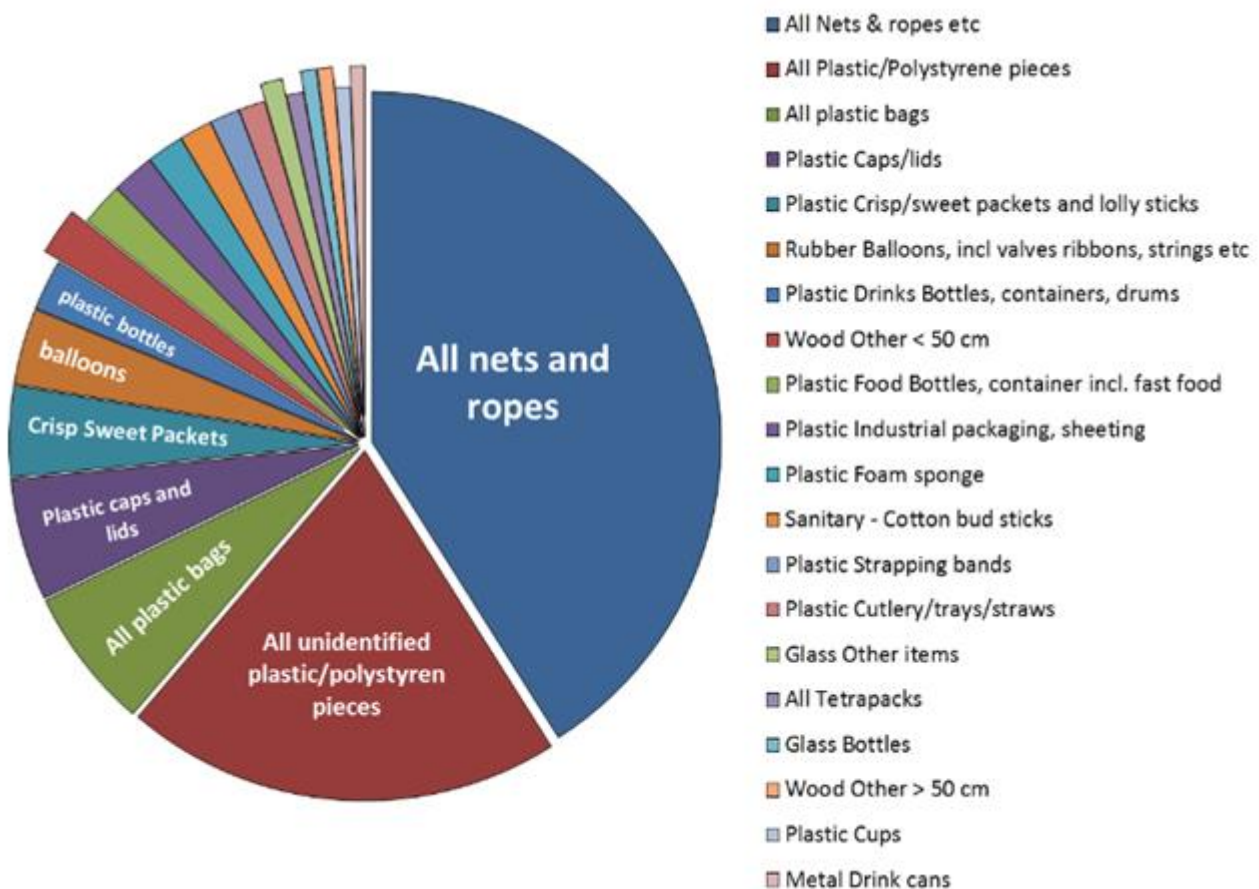
Microplastics zijn kleine vaste kunststof deeltjes (kleiner dan 5 millimeter), welke slecht oplosbaar zijn in water en niet tot zeer langzaam verder afbreken.

Secundaire microplastics ontstaan als grotere plastics in kleinere fragmenten uiteenvallen. Zwerfvuil, voornamelijk verpakkingen en wegwerpartikelen, is de belangrijkste bron van microplastic. Ook het riool bevat veel kledingkledingvezels die tijdens het wassen vrijkomen. Primaire microplastics zijn plastic deeltjes die doelbewust toegevoegd worden aan producten zoals cosmetica en schurende reinigingsmiddelen. De Rijn (4.900 deeltje per kg zwevend stof) en Maas (1.400 deeltjes) zijn belangrijke bronnen.

Het merendeel van het microplastic komt uiteindelijk in de Noordzee terecht. Recente metingen tonen gemiddeld 440 deeltjes per kg sediment aan voor de Noordzee, 770 deeltjes in de Waddenzee, en 3.300 deeltjes in de Zuidwestelijke Delta. Onderzoek in de Duitse Waddenzee laat zien dat de meeste deeltjes voorkomen op de hoogwaterlijn, gevolgd door wadplaten nabij een mosselbank.

Ontwikkelingscenario

Zwerfvuil is de belangrijkste bron van microplastic. Al jarenlang wordt op 4 Nederlandse stranden 4 keer per jaar op 100 meter strand systematisch het afval geïnventariseerd. Er is de laatste 10 jaar sprake van een lichte afname. De belangrijkste bronnen (uitgedrukt in procenten van totaal) zijn: 38% visserijnetten (147 per 100 meter), 19% stukjes plastic (72), 6% plastic zakken, (23). Er is sprake van een sterke toename van het aantal gevonden ballonnen. De Waddenunit haalt jaarlijks 8 containers met (macro)plastic uit de Waddenzee. Dit alles laat zien dat er veel zwerfvuil in de Waddenzee aanwezig is. Zie de figuur hieronder.



In de Kaderrichtlijn Mariene Strategie is de volgende doelstelling voor zwerfvuil opgenomen:
Descriptor 10 zwerfvuil: De eigenschappen van, en de hoeveelheden zwerfvuil op zee, met inbegrip van afbraakproducten zoals kleine plastic deeltjes en micro-plastic deeltjes, veroorzaken geen schade aan het kust- en mariene milieu, en de hoeveelheid neemt in de loop van de tijd af.

Nederland heeft een aantal aanvullende maatregelen genomen om dit doel te bereiken. Het meest bekend is het recente verbod op gratis plastic tasje. Ander acties zijn: fishing for litter, healthy seas (recycling van oude netten tot truien), ontwikkelen alternatief voor pluiz, Greendeal schone stranden, visserij en scheepsafvalketen, en het beter schoonmaken van rivierdalen .

Het ontwikkelingsscenario bestaat dan ook uit een afname van de aanvoer van microplastic. Maar omdat de deeltjes vrijwel niet afbreken, zal de totale hoeveelheid microplastic de komende tijd toenemen.

Effecten op het ecosysteem

Pas de laatste jaren zijn er onderzoeksgegevens over de aanwezigheid van microplastic in dieren aanwezig. Zo is er in Strandkrab geen microplastic aangetroffen, in Alikruik 20 deeltje per gram, in Oesters 87 deeltjes en in Mosselen 105 deeltjes per gram lichaamsgewicht. Ook garnalen bevatten weinig microplastic (minder dan 1 per gram).

Ander Belgisch onderzoek komt tot lagere aantallen, en berekent dat mosselen 0.003% van de gefiltreerde plastic deeltjes opslaan in hun lichaam. De overige 99,997% wordt dus weer actief uitgescheiden.

Onderzoek aan 1.203 individuele vissen van zeven soorten in de Noordzee laat zien dat er in 2,6% van de vissen microplastic is aangetroffen. Een ander onderzoek met 290 vissen komt tot een percentage van 5,5%

Voor Wadpieren is het echter een ander verhaal. Deze dieren leven in (verontreinigde) wadbodems, en eten sediment. In tegenstelling tot mosselen en Oesters beschikken ze niet over een efficiënt filtersysteem om kleine deeltjes tegen te houden. Hetzelfde onderzoek berekend dan ook dat 0.59% tot 1.78% van de "opgegeten" plastic deeltjes in het lichaam van de pieren terecht komt. Ander experimenteel onderzoek laat weer zien dat wadpieren in een verontreinigde omgeving (overeenkomend met de situatie in de praktijk) tot 50% minder actief zijn.

Alles overzien lijkt microplastic vooral een probleem te zijn voor wadpieren. Aangezien veel wadvogels afhankelijk zijn van deze soort, is er een potentieel groot effect.

Er zijn aanwijzingen dat (micro)plastic chemicaliën aan zich bindt, en op die manier als een "sink" voor verontreiniging werkt. Zo komt het kankerverwekkende Fenantreen tot 10 keer zoveel in deeltjes voor dan in de omgeving, en PVB vier keer zoveel. De gevolgen hiervan zijn niet bekend.

Naast microplastic hebben ook iets grotere plastic deeltjes negatieve gevolgen. Vooral Noordse stormvogels kunnen grote hoeveelheden plastic in hun maag verzamelen. In de periode 2009-2013 werd van 227 noordse stormvogels van de Nederlandse kust de maaginhoud geanalyseerd: 94% van de magen bevatte plastic, en het gemiddelde lag op 28,1 stukjes plastic per vogel met een gewicht van 0,30 gram.

Er is sprake van een acceptabele ecologische kwaliteit voor zwerfvuil in de Noordzee als ten hoogste 10% van de vogels meer dan 0,1 gram plastic in de maag heeft. In termen van de OSPAR-norm bevatte 52% van de 227 Nederlandse stormvogelmagen uit de periode 2009-2013 meer dan 0,1 gram plastic. Beleidsmatig gezien is er dus geen sprake van een 'goede milieutoestand'.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoogdieren	Landschap
Geen effect	Geen effect	Negatief effect, vooral op wormen	Negatief effect?	Negatief effect, vooral op N. stormvogels en wormeneters	Geen effect	Geen effect

Bronnen

- RIVM
- Stichting Noordzee
- Diverse wetenschappelijke artikelen en rapporten

34. Verontreiniging met 'nieuwe' gifstoffen

Omschrijving van de ingreep

In de afgelopen jaren is de vervuiling van de Waddenzee sterk afgenomen. Zo is de concentratie PCB afgenomen, en heeft het verbod op TBT (tributyltin) als aangroeiwerend middel op scheepshuiden duidelijk effect. Tegelijkertijd is er zorg over de komst van nieuwe vervuilende stoffen. Voorbeelden hiervan zijn medicijnresten, neonicotinoïden en persistente organische stoffen zoals broomhoudende vlamvertragers. Zo wordt via het riool jaarlijks 62.000 kg geneesmiddelen aan het oppervlaktewater toegevoegd, en stroomt er via de Rijn nog eens 65.000 kg ons land binnen. Bovendien zijn van veel van de 238 toegestane bestrijdingsmiddelen de gevolgen niet goed bekend.

Ontwikkelingsscenario

Eenzijds wordt er actie ondernomen, zoals een verbod op gebruik van Roundup/Glyfosaat door particulieren. Ook komt er steeds meer aandacht voor bijvoorbeeld de effecten van neonicotinoïden op het leven in water. Anderzijds worden er nog steeds nieuwe middelen op de markt gebracht, en neemt bijvoorbeeld de hoeveelheid medicijnresten in het afvalwater toe. De aanvoer van nieuwe verontreinigende stoffen naar de Waddenzee zal dan ook eerder toe- dan afnemen.

Effecten op het ecosysteem

Er zijn vooral effecten bekend van medicijnresten op het gedrag van vissen. Laboratoriumproeven met in het water gemeten concentraties laten zien dat bijvoorbeeld slaapmiddelen en antidepressiva tot een heel ander gedrag leiden (vaak passiviteit). Gecombineerde blootstelling ("bioaccumulatie") is amper onderzocht. Het is wel duidelijk dat allerlei stoffen zich ophopen in mosselen en zeezoogdieren. Ook is vervrouwelijking van mosselen en vissen aangetoond door de aanwezigheid van hormoonverstorende stoffen. Er zijn echter (nog?) geen duidelijke effecten op dierpopulaties in de Waddenzee geconstateerd.

Het bestrijdingsmiddel imidacloprid (een neonicotinoïde) mag sinds 2004 in Nederland breder gebruikt worden. Sindsdien worden er vooral in het westen van het land extreme overschrijdingen van de norm gemeten. Zo is in 2005 op een meetpunt een concentratie gemeten welke 4.923 hoger was dan de wettelijk toegestane norm. Water is in deze concentraties acuut toxisch voor bijen en waterleven. Uit onderzoek blijkt dat er al in lage concentraties een duidelijke afname is van de aantallen waterkevers, vliegen, mijten, libellen etc. Uiteindelijk komt het bestrijdingsmiddel in de Waddenzee terecht.

Broomhoudende stoffen (PBDE's) zijn aangetroffen in Zeehonden en Bruinvissen. Het is bekend dat deze stoffen toxisch en hormoonverstorend zijn. Maar met de populaties van deze dieren in en om de Waddenzee gaat het momenteel goed.

Nieuwe verontreinigende stoffen veroorzaken momenteel dus vooral negatieve effecten in zoetwater-ecosystemen. De concentraties in de Waddenzee zelf zijn vaak niet gemeten, maar zijn waarschijnlijk laag. Hierdoor zijn gevolgen op bijvoorbeeld vis niet zeer aannemelijk. Er zijn ook geen aanwijzingen dat het voortplantingssucces van Zeehonden afneemt.

Anderzijds vertonen vogelsoorten die insecten eten een afname (Kluut), maar dat kan ook door andere factoren komen (zomerstormen, predatie). Er zijn zeer sterke aanwijzingen dat er in Europa een relatie is tussen de afname van insectenetende vogels en de normoverschrijvingen van imidacloprid. Mogelijkerwijs is dit effect ook in de Waddenzee aanwezig, waarbij er dan vooral gevolgen op (de vogels van) de kwelders kunnen worden verwacht.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoog-dieren	Landschap
Geen effect	Geen effect?	Geen effect?	Geen effect?	Negatief effect op insecteneters?	Geen effect?	Geen effect

Bronnen

- rivm.nl
- stowa.nl
- websites van waterschappen,
- Quality Status Report Waddenzee
- diverse wetenschappelijke publicaties

35. Introductie van exoten

Omschrijving van de ingreep

Exoten worden vooral geïntroduceerd door lozing van ballastwater, aquacultuur, en aangroei aan scheepshuiden. In de Waddenzee is het niet toegestaan om schelpdieren rechtstreeks te importeren (tot voor kort wel vanuit de Oosterschelde, na maatregelen en controles). Introductie van exoten vindt vooral plaats door natuurlijke verspreiding uit aangrenzende gebieden, aangroei aan schepen zoals recreatiejachten, en ballastwater. Er zijn 72 soorten exoten aangetroffen in de Waddenzee.

Ontwikkelingsscenario

Beleidsmatig is er veel aandacht voor invasieve exoten. Zo is er in 2014 een Verordening Invasieve Uitheemse soorten door de Europese Unie vastgesteld. Ook Unesco heeft aandacht gevraagd voor de gevolgen in de Waddenzee. Er zijn echter nog geen concrete acties ondernomen om verdere verspreiding tegen te gaan. Wel heeft het Waddenfonds €2 miljoen bijgedragen aan een Ballastwater Behandelings Barge. Ook zijn de mosseltransporten van de Oosterschelde naar de Waddenzee recent stopgezet vanwege de aanwezigheid van de Japanse Oesterboorder in Zeeland.

In 2004 is er een Ballastwaterverdrag overeengekomen. Dit verdrag is nog steeds niet in werking, omdat onvoldoende landen het daadwerkelijk geratificeerd hebben. Naar verwachting zal de vestiging van exoten zich de komende jaren dan ook voortzetten.

Effecten op het ecosysteem

Al eeuwenlang worden er door de mens nieuwe soorten geïntroduceerd in het Waddengebied. In de praktijk blijken vooral schelpdieren zich massaal te kunnen vestigen. Historische voorbeelden hiervan zijn de Strandgaper en de Paalworm. In de laatste decennia heeft de komst van de Japanse Oester en de Amerikaanse Zwaardschede tot grootschalige veranderingen in het ecosysteem geleid. Momenteel vormen exoten meer dan 85% van de biomassa aan schelpdieren in de diepere delen van de Waddenzee. Op de platen is de Japanse oester sterk uitgebreid, die echter niet goed gegeten kan worden door inheemse schelpdier etende vogels.

Andere recente voorbeelden van invasieve exoten zijn de Amerikaanse Ribkwal, Penseelkrab en de Blaasjeskrab. De krabben lijken de inheemse Strandkrab te verdringen, en komen in hoge dichtheden voor. De Ribkwal is een zeer effectieve planktoneter, en is ook een predator van vislarven en eieren. Gezien de enorme aantallen waarin deze soort de laatste jaren voorkomt in de Waddenzee, moet dit welhaast gevolgen hebben voor het microscopisch waterleven en de vispopulatie, en dus ook elders in het voedselweb.

Ook de vestiging van uitheemse schimmels, bacteriën, virussen en eencelligen kan grote gevolgen hebben. Bekende voorbeelden zijn de schimmel *Labyrinthula*, waardoor het Groot Zeegras in de jaren dertig verdwenen is, en de oesterparasiet *Bonamiasis*.

Momenteel komen er nog geen uitheemse predatoren van schelpdieren voor in de Waddenzee. De komst van de Amerikaanse en Japanse Oesterboorder in de Oosterschelde heeft daar een directe negatieve invloed op de oesterpopulatie. Een ander voorbeeld is de Roofslak *Rapana venosa*, welke een groot probleem vormt in de Zwarte Zee, en enkele malen in de Noordzee is aangetroffen.

Samengevat zijn er vele effecten te verwachten van de vestiging van exoten, variërend van nieuwe ziekten tot predatie. Aan de andere kant vormt de massaal aanwezige Amerikaanse zwaardschede nu een belangrijke voedselbron voor Eidereenden, en vestigen Mosselen zich in toenemende mate in Japanse Oester banken. Bovendien zijn er geen voorbeelden bekend van inheemse soorten die als gevolg van introductie van exoten geheel zijn verdwenen, waardoor de totale biodiversiteit is toegenomen.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoogdieren	Landschap
Geen effect	Extra predatie door ribkwallen	Verandering populatie	Extra predatie door ribkwallen	Vermindering voedsel schelpdiereters	Geen effect	Geen effect

Bronnen:

- De Levende Natuur
- Schelpdier monitoring- en import protocol (GiMaRis)

36. Toename van predatie op vogels

Omschrijving van het probleem

Vogelpredatie in en om de Waddenzee bestaat vooral uit predatie van roofvogels op wadvogels, en van landzoogdieren op broedvogels.

Ontwikkelingsscenario

Door de sterke toename van de Slechtvalk is de predatie op hoogwatervluchtplaatsen sterk toegenomen. Hierdoor moeten de rustende vogels vaker opvliegen.

De predatie door zoogdieren(vooral vossen, ook katten en ratten) is momenteel zeer sterk. Enerzijds worden er tegenwoordig maatregelen genomen als het spannen van schrikdraad, en het maken van kunstmatige broedeilanden zoals bij Den Oever. Anderzijds is de kans aanwezig dat de Vos zich op de Waddeneilanden gaat vestigen. Het moedwillig uitzetten op Vlieland, en de daaropvolgende maandenlange jacht, laat zien hoe moeilijk het is om de soort na vestiging weer te verwijderen.

Alles overziend zal de predatie de komende jaren bij ongewijzigd beleid dan ook waarschijnlijk toenemen en die door zoogdieren het sterkst zijn.

Gevolgen

De aantallen broedende vogels op de vastelandkwelders zijn sterk afgenomen. Met name Sterns, Meeuwen en Kluten zijn zeer gevoelig voor predatie door vossen. Uit onderzoek op het Balgzand blijkt het broedsucces van de overgebleven paren erg laag te zijn. Zo heeft een kolonie van 90 paar Kluten in 2014 uiteindelijk geen enkel jong grootgebracht. De aantallen Kokmeeuwen zijn gedaald van 6.460 paar in 2005 tot 248 paar in 2014, welke slecht enkele vliegvlugge jongen voortbrachten.

In 2007 werd bij de Klutenplas in Groningen geen enkel paar meer jongen voortbracht, als gevolg van predatie. Daarna werd een elektrisch raster geplaatst, wat ertoe leidde dat er in 2015 normale aantallen jongen vliegvlug zijn geworden.

Uit een analyse blijkt dat alle in kolonie broedende vogels, zoals Noordse stern, Kluut en Visdief, momenteel een tekort hebben aan predatievrije broedlocaties nabij geschikte foerageergebieden. In tegenstelling tot de meeuwen dienen deze soorten namelijk binnen redelijke korte afstand van de nesten voedsel voor de jongen te vinden. De sterke achteruitgang vanaf ongeveer 1998 komt dan ook overeen met de vestiging van de Vos in Balgzand, Noord Friesland Buitendijks en de Groningse kwelders.

Dit betekent voor de ecologische indicatoren het volgende beeld.

Bodem	Microscopisch waterleven	Bodemleven	Vis	Vogels	Zeezoogdieren	Landschap
Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Negatief effect op koloniebroeders, zoals Noordse stern, Kluut en Visdief	Geen effect	Geen effect

Bronnen

- Landschap Noord-Holland
- Het Groninger Landschap
- SOVON