



IMSA AMSTERDAM

ENVIRONMENTAL CONSULT & INNOVATION

Verslag Fryske Akademy Beraad

***Rangordebepaling van de ecosysteemeffecten van
menselijke ingrepen in de Waddenzee***

15 januari 2004, Leeuwarden

M.C. van den Akker

K. Nackenhorst

H. Sas

T. Oegema

13 februari 2004

NAW657

Inhoud

blz.

3	Samenvatting
9	1. Inleiding en procedure
14	2. Beschrijving ingrepen: definitie, effecten en opmerkingen
14	2.1. Calamiteit scheepvaart
15	2.2. Exoten
16	2.3. Garnalenvisserij
17	2.4. Gaswinning
18	2.5. Havenuitbreiding
19	2.6. Horizonvervuiling
20	2.7. Klimaatverandering
21	2.8. Kokkelvisserij (mechanische)
22	2.9. Lozing microverontreiniging
23	2.10. Militaire oefeningen
23	2.11. Mosselvisserij
25	2.12. Recreatie
26	2.13. Vermindering nutriëntentoevoer
27	2.14. Wadpieren steken
27	2.15. Windmolens
29	3. Opmerkingen over de gevolgde procedure
31	4. Resultaten
31	4.1. Scorepatronen per ingreep
37	4.2. Vergelijking van de scores per ingreep
39	4.3. Analyse van de scores
42	5. Conclusies en aanbevelingen
42	5.1. Conclusies Fryske Akademy Beraad
44	5.2. Aanbevelingen IMSA
45	Bijlage: Lijst van deelnemers

Copyright © IMSA Amsterdam

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt zonder toestemming van IMSA Amsterdam;

Not to be copied or transferred in any form without permission of IMSA Amsterdam.

Samenvatting

Welke menselijke activiteiten in het waddengebied hebben schadelijk effecten op het ecosysteem van het wad, en vooral: hoe verhoudt de schade van de ene activiteit zich tot die van een andere? In de wetenschappelijke literatuur is de kennis hierover schaars, versnipperd of slecht toegankelijk. De Adviesgroep Waddenzeebeleid (AGW) heeft zich binnen haar taakopdracht tot doel gesteld om deze informatie te (doen) structureren, voor zover mogelijk.

Op initiatief van IMSA Amsterdam vond op 15 januari 2004 in de Fryske Akademy te Leeuwarden een workshop van waddendeskundigen plaats. Doel van dit Fryske Akademy Beraad was om een vijftiental ingrepen in de Waddenzee te scoren naar hun relatieve effect op het waddenedosysteem.

De resulterende rangorde en de hierover gevoerde discussie vormen belangrijke input voor de AGW. IMSA heeft alle deelnemers van te voren een of meerdere malen geïnterviewd om hun specifieke kennis over het waddensysteem ten dienste van het beraad te stellen. Op basis van onder meer die kennis per ingreep heeft IMSA kwalitatieve en, waar mogelijk, kwantitatieve dossiers samengesteld met als gemeenschappelijke referentie het Cascademodel (zie figuur S-1). Dit model is een verbeelding van het Waddenzee-ecosysteem, onderverdeeld in vijf ringen, waarbij elke volgende ring afhankelijk is van de vorige. De eerste ring, de basis van het systeem, is de dynamische bodem; dan volgen de ringen van aquatisch leven, bodemleven en vogels/zeehonden, afgesloten door de ring 'belevingswaarde', die weliswaar van een andere orde is dan de andere vier ringen, maar volgens velen in de weergave en beoordeling van effecten van menselijke activiteiten niet mocht ontbreken.

De deelnemers hebben ruim van tevoren kennis kunnen nemen van deze dossiers, de werkwijze tijdens het beraad, de wijze van verslaglegging etc.

Mr. R.S. Cazemier, voorzitter van de Raad voor de Wadden, opende de bijeenkomst met een aansporing aan de deelnemers om deze mogelijkheid om de politiek van de juiste informatie te voorzien, aan te grijpen. De discussies, onder leiding van dagvoorzitter dr. H.J. Lindeboom en werkgroepvoorzitters dr. B.J. Ens en prof.dr. W.J. Wolff, waren constructief en uiterst ter zake. Men voorzag het gehanteerde Cascademodel van nuttige kanttekeningen ten behoeve van verdere ontwikkeling.

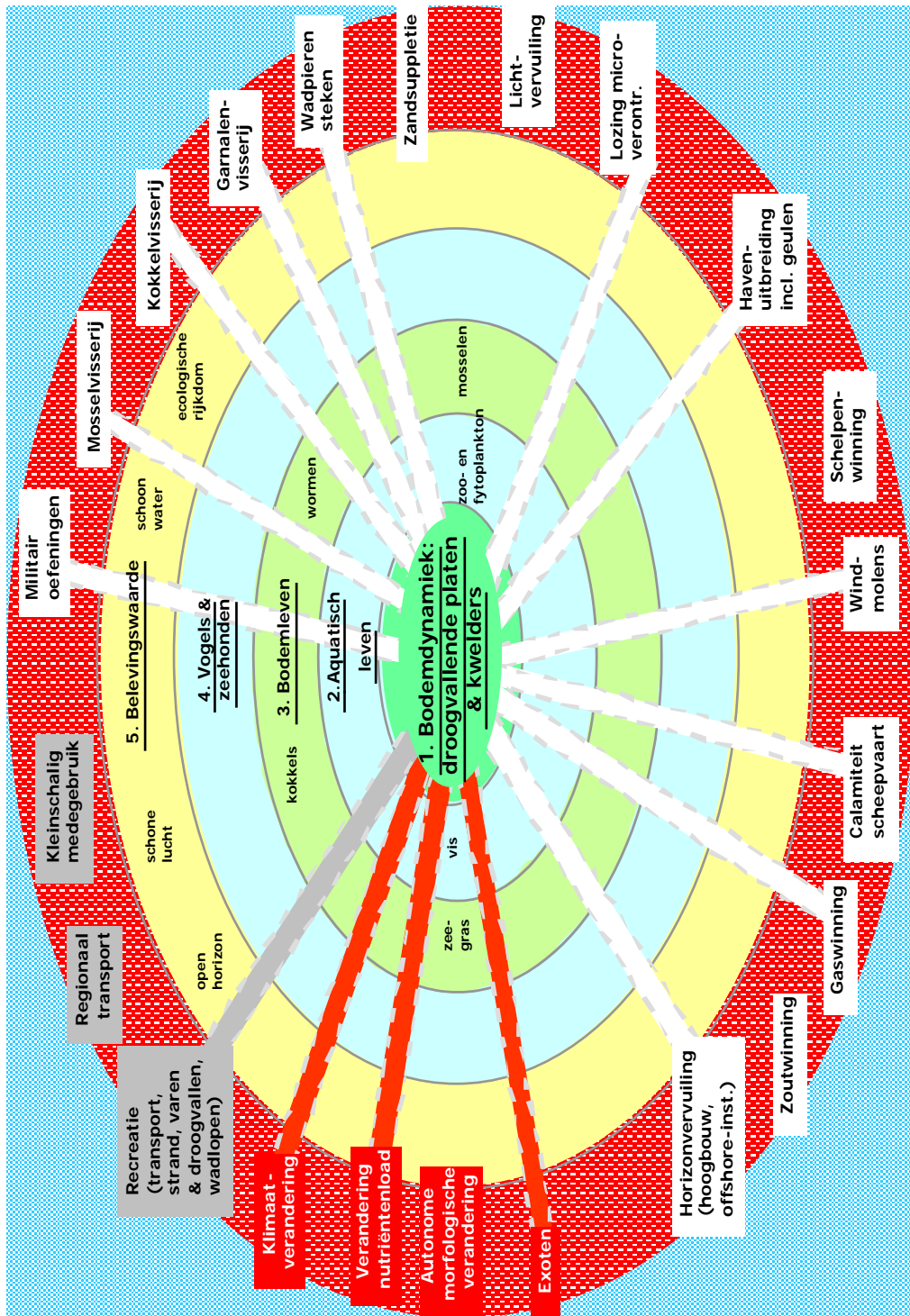
De deelnemers hebben voor alle vijftien ingrepen per ring een score gegeven van +10 (grote negatieve invloed) tot -10 (verrijkende invloed). Elke deelnemer had de mogelijkheid om op maximaal drie ingrepen geen score uit te delen als men zich niet deskundig genoeg achtte of wanneer men het bijvoorbeeld niet eens was met de omschrijving van de ingreep. Deze mogelijkheid werd vrijwel niet benut.

Aan de uiteindelijke score ging een proefronde vooraf, waarna men onduidelijkheden besprak, definities van ingrepen scherper stelde en stemverklaringen aflegde. Vergelijking tussen beide scores leert dat door deze discussies, zoals gehoopt, de spreiding rond de gemiddelde score afnam. Een ander resultaat is dat men besloot het uiteindelijke resultaat van het Beraad te baseren op de scores voor de eerste vier ringen, die tezamen het fysieke ecosysteem vormen, en de scores op ring vijf, belevingswaarde, apart weer te geven.

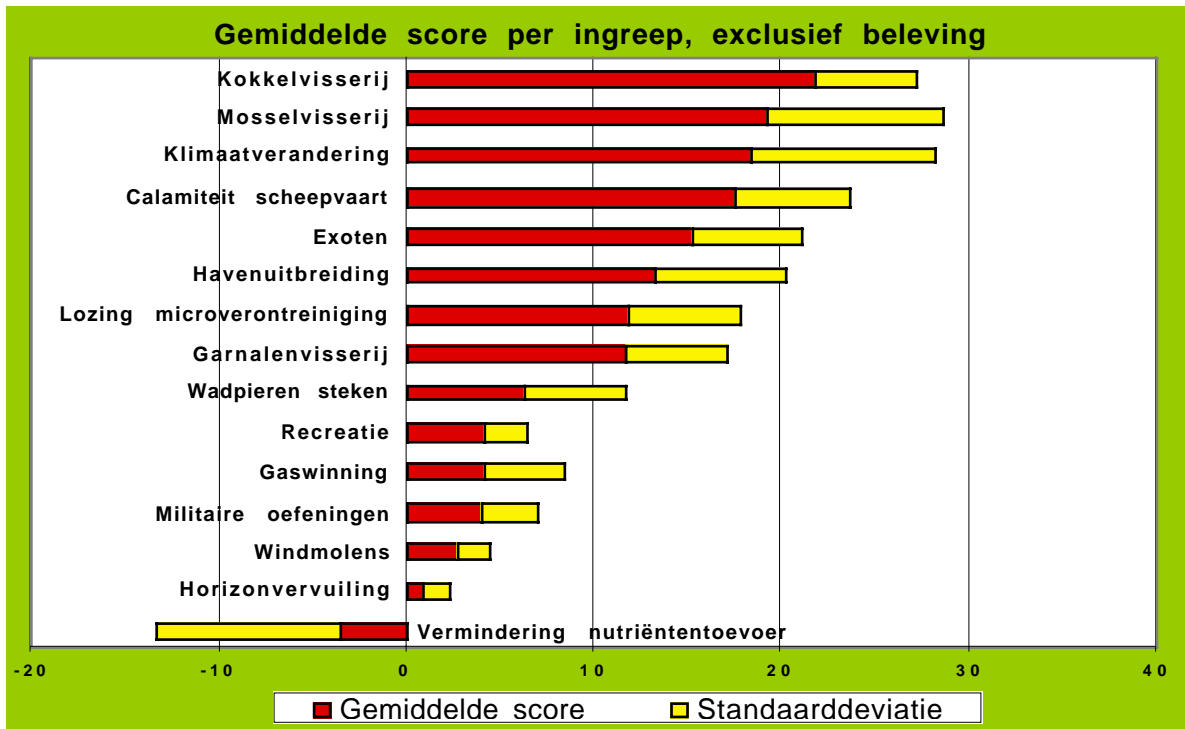
Bij de definities van de ingrepen is IMSA voor het merendeel uitgegaan van de huidige praktijk. Uitzonderingen daarop zijn de ingrepen *Klimaatverandering*, *Calamiteit scheepvaart*, *Exoten*, *Windmolens*, *Havenuitbreiding* en *Horizonvervuiling*. In deze definities is ervoor gekozen een plausibele toekomstige ontwikkeling te schetsen. Bij *Klimaatverandering* is het middenscenario van het IPCC voor opwarming van de aarde genomen; bij *Calamiteit scheepvaart* is het voorbeeld gekozen van een grootschalige olielozing in de Noordzeekustzone net buiten de Waddenzee; bij *Exoten* is aangenomen dat de invasie van de Japanse Oester doorzet; bij *Windmolens* was het uitgangspunt de plaatsing van een middelgroot windpark aan de rand van de Waddenzee; en bij *Horizonvervuiling* een aanzienlijke toename van hoogbouw aan de rand van de Waddenzee.

In de discussie werden nog drie ingrepen genoemd die niet voorkwamen in de IMSA-lijst van vijftien belangrijke ingrepen, maar die volgens de experts toch mogelijk grote effecten kunnen hebben. Het betreft de Noordzeevisserij, het storten van baggerspecie uit Maasvlakte/Rotterdamse haven (ingrepen die niet in de Waddenzee zelf plaatsvinden) en schelpenwinning. Hier is echter niet op gescoord.

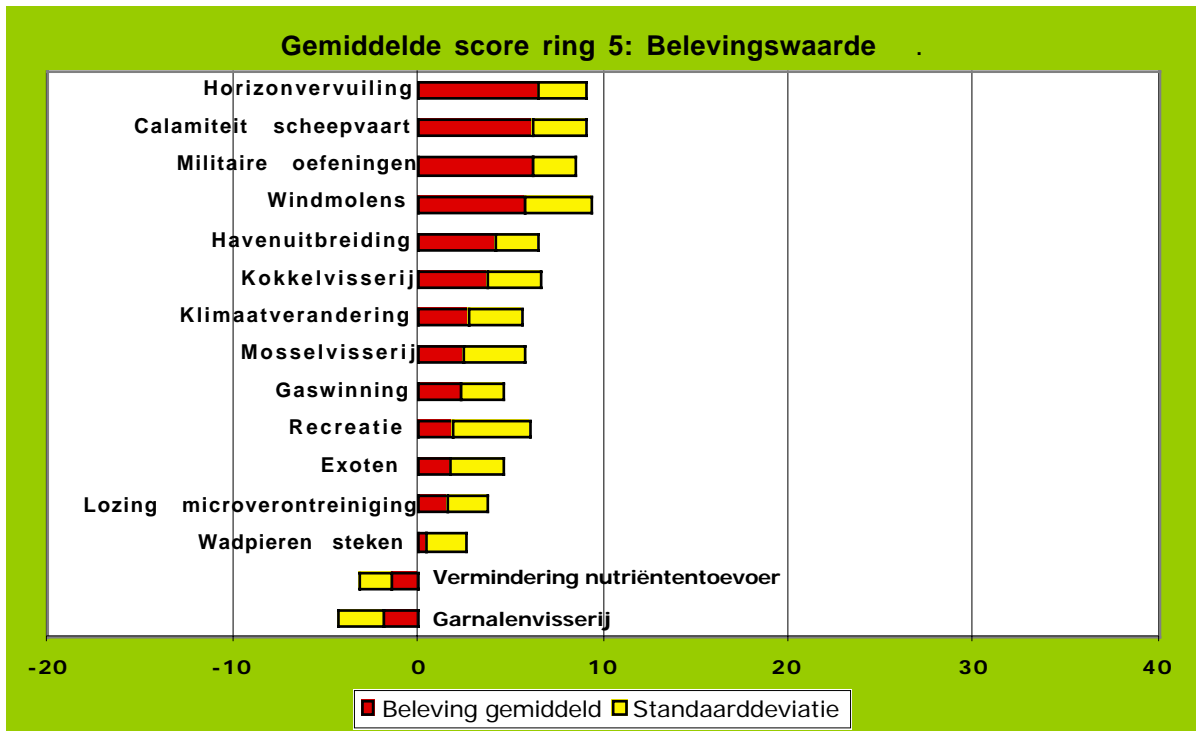
Figuur S-2 toont de eindresultaten. De rode balken geven de scores per ingreep, gemiddeld over alle deelnemers; de gele balk geeft de standaardafwijking. Vervolgens zijn de ingrepen in afnemende volgorde gerangschikt naar hun (negatieve) invloed op het waddenecosysteem. Figuur S-3 geeft de gescoorde belevingswaarde apart weer.



Figuur S-1: IMSA-Cascademodel



Figuur S-2: Gemiddelde score per ingreep, met standaarddeviatie



Figuur S-3: Gemiddelde scores voor ring 5 (belevingswaarde) en standaarddeviatie

Na analyse van deze resultaten trekt IMSA de volgende conclusies.

- Er is een groep ingrepen waaraan grote negatieve invloed op het ecosysteem van de wadden wordt toegekend. Dat zijn: *Kokkelvisserij, Mosselvisserij, Klimaatverandering, Calamiteit scheepvaart* (specifiek: grote olielozing) en *Exoten* (specifiek de Japanse oester).
- Een daarvan duidelijk onderscheiden groep ingrepen heeft relatief weinig negatieve invloed: *Horizonvervuiling, Windmolens, Gaswinning, Militaire oefeningen* en *Recreatie*, of in één geval zelfs positieve invloed: *Vermindering van de nutriëntentoevoer*.
- De ingrepen *Havenuitbreiding, Lozing microverontreinigingen, Garnalenvisserij* en *Wadpieren steken* vormen een tussengroep.
- De belangrijkste aanbeveling die IMSA doet voor het Waddenzeebeleid is dat vanuit het oogpunt van efficiënt natuurbeheer (exclusief de belevingswaarde) bij zowel onderzoek, beleidsvorming als regulering de meeste aandacht uit zou moeten gaan naar de groep ingrepen met grote invloed op het ecosysteem. Bij de tussengroep lijkt het vooral van belang dat er meer onderzoek wordt gedaan, om zodoende de onzekerheden te verkleinen en aldus beter zicht te krijgen op de vraag of ze tot de groep met veel of weinig negatieve invloed behoren. Bovendien is het voor een integrale beoordeling van belang om meer inzicht te krijgen in de belevingswaarde.

Men moet bij de interpretatie van de conclusies bedenken dat ze het resultaat zijn van ‘werk in uitvoering’: om de discussie te verdiepen en de conclusies verder aan te scherpen zou een herhaling van deze workshopexercitie nuttig zijn. Op die manier wordt de verzamelde expertise binnen de groep uitgebreid en worden zaken als de belevingswaarde, de cumulatie van effecten en eventuele non-lineaire verbanden tussen ingreep en effect beter ingeschat.

Wij zijn van mening dat er in het Waddenzeebeleid bij het toetsen van de toelaatbaarheid van ingrepen gezorgd moet worden voor een solide wetenschappelijke fundering. De resultaten van het Fryske Akademy Beraad vormen hiervoor een goede start.

1. Inleiding en procedure

In een serie gesprekken die IMSA Amsterdam vanaf eind 2002 voerde met een breed scala aan Waddenzee-deskundigen, bleek dat de aanwezige kennis over het waddenecosysteem vaak te weinig wordt gebruikt, zeker waar het erom gaat de invloed van menselijke activiteiten in het ecosysteem te beoordelen. Mede omdat de Adviesgroep Waddenzeebeleid (AGW) binnenkort uitspraken moet doen over de toekomst van het waddengebied in relatie tot de inpassing van menselijke activiteiten, heeft IMSA het Fryske Akademy Beraad georganiseerd: een workshop, op 15 januari 2004 in de Fryske Akademy in Leeuwarden, met ruim dertig waddenexperts uit een kleine twintig verschillende organisaties (zie bijlage voor de deelnemerslijst). Doel: van de meest belangrijke menselijke activiteiten in het waddengebied (zoals recreatie, mosselvisserij, gaswinning en militaire oefeningen) bepalen welke invloed ze hebben op welk deel van het waddenecosysteem en zo te komen tot een rangorde naar ingrijpendheid. Dit op basis van het deskundigenoordeel van de aanwezige experts.

Het economisch nut of de noodzaak van een ingreep werd hierbij buiten beschouwing gelaten. In dit beraad ging het er louter om het effect van de ingrepen op het ecosysteem te beoordelen.

Het Fryske Akademy Beraad stond onder voorzitterschap van Dr. Han J. Lindeboom (Alterra/NIOZ). Werkgroepvoorzitters waren dr. Bruno J. Ens (Alterra) en prof.dr. Wim J. Wolff (RuG). Mr. Roel S. Cazemier, voorzitter van de Raad voor de Wadden, verrichtte de opening.

Ter voorbereiding op het beraad voerde IMSA Amsterdam met bijna alle deelnemers individuele gesprekken. Hieruit en uit literatuuronderzoek ontstonden het zogenaamde Cascademodel (zie figuur 1 aan het eind van dit hoofdstuk) en een lijst van de vijftien belangrijkste menselijke activiteiten. Het Cascademodel is een verbeelding van het Waddenzee-ecosysteem, onderverdeeld in vijf ringen, waarbij elke volgende ring afhankelijk is van de vorige.

De eerste ring, de basis van het systeem, is de dynamische bodem; dan volgen de ringen van aquatisch leven, bodemleven en vogels/zeehonden, afgesloten door de ring 'belevingswaarde'. Deze is weliswaar van een andere orde dan de andere vier ringen, maar mocht volgens velen in de weergave en beoordeling van effecten van menselijke activiteiten niet ontbreken (zie het kader voor een beschrijving).

Ring 1: Dynamische bodem. De interactie van water en sediment waardoor het stelsel van droogvallende platen en kwelders ontstaat.
Ring 2: Aquatisch leven. Vóórkomen en gezondheid van biota in de waterfase ((micro)-flora & fauna) in hun natuurlijke diversiteit.
Ring 3: Bodemleven. Vóórkomen en gezondheid van bodembiota ((micro)-flora & fauna) in hun natuurlijke diversiteit.
Ring 4: Vogels en zeehonden. Vóórkomen en gezondheid van vogels en zeehonden; diversiteit en aantallen.
Ring 5: Belevingswaarde, met als belangrijke componenten schoon water en schone lucht, ecologische rijkdom (vooral de aanwezigheid van wadvogels en zeehonden) en een open horizon

In de *ingreepdossiers* zijn de vijftien te beoordelen menselijke activiteiten gedefinieerd. Vervolgens zijn de effecten op het ecosysteem in detail beschreven en ten slotte is met een speciaal ontwikkelde methodiek ook een score gegeven voor de mate waarin de ingreep schade toebrengt aan elk van de ringen in het systeem. De belangrijkste dossiers zijn ter correctie voorgelegd aan een aantal deskundigen op het betreffende onderwerp. Alle deelnemers kregen deze dossiers ruim van tevoren als achtergrondmateriaal toegezonden.

Tijdens het beraad zelf deelden de deelnemers opnieuw een score toe aan de verschillende ingrepen. De daarbij gehanteerde procedure was de volgende.

- Eerst stelde men gezamenlijk de definities van de ingrepen vast: essentieel, omdat anders geen vergelijking tussen deelnemers mogelijk zou zijn. Praktisch alle van tevoren door IMSA opgestelde definities werden daarbij gevolgd. Alleen de definitie van *Calamiteit scheepvaart* werd aangepast.
- Vervolgens – en deels parallel – sprak men de ingrepen door op hun ecosysteme-effecten en doorwerkingen. De belangrijkste opmerkingen hierover zijn in dit verslag opgenomen in hoofdstuk 2.

- Per ring (zie Cascademodel, figuur 1) deelden de aanwezigen (met uitzondering van diegenen met een waarnemerstatus; zie bijlage) een score uit (in een scoretabel) van maximaal -10 tot +10. Hierbij staat +10 voor relatief grote schadelijke invloed, 0 = nagenoeg geen invloed, -10 = relatief verrijkende invloed op het waddeneecosysteem. De maximale totale score per ingreep is dus +/-50. We spreken over een *relatieve* invloed. Hiermee bedoelen we dat bijvoorbeeld een 10 niet de maximaal mogelijke invloed betekent (bijvoorbeeld de zeehondpopulatie wordt teruggebracht tot nul), maar dat volgens degene die scoort, alle verschillende ingrepen en ringen overziend, deze ingreep in deze ring de grootste invloed heeft. Meerdere malen een 10 uitdelen was toegestaan. Bij het spreken over 'schade' was de – overigens niet uitgesproken – vooronderstelling dat de ideale toestand een ecosysteem is dat zo min mogelijk beïnvloed wordt door de mens (wat betreft natuurlijke processen, biodiversiteit, voedselketens etc.)
- De centrale vraag per ingreep en per ring van het Cascademodel was: hoe beoordeelt de deelnemer vanuit zijn expertise de invloed van deze ingreep op dit deel van het waddeneecosysteem, rekening houdend met de aard van de ingreep, de tijdsduur en de ruimtelijke werking? Hierbij is een tijds-horizon van honderd jaar aangehouden, want anders gaan ingrepen die ieder jaar terugkomen vanzelf domineren over de eenmalige.
- Iedere deelnemer begon ermee tenminste één 10 te noteren in die cel van de scoretabel waar volgens hem het zwaarste effect bestaat. Hieraan werden alle overige scores wat zwaarte betreft gerelateerd.
- Men kon maximaal drie ingrepen openlaten (niet scoren).

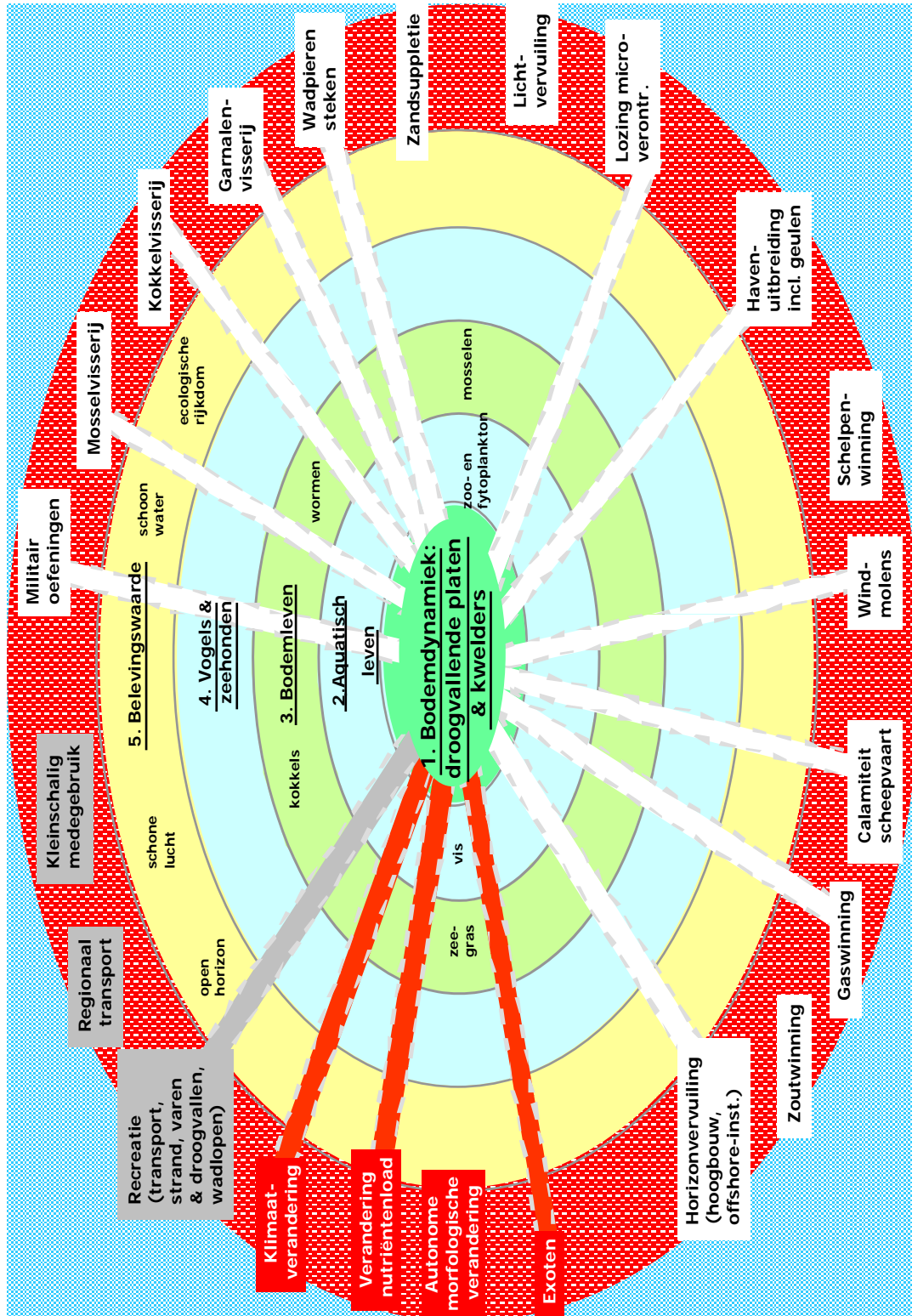
Het scoren vond plaats in twee rondes. Vóór de eerste ronde was er een werkgroepsessie waarin men kennis kon delen en de definities en effecten van de ingrepen doornemen. Na de eerste ronde was er wederom een (plenaire) discussiesessie, waarna men in de tweede scoringsronde desgewenst de eigen scores kon wijzigen.

In de discussies over de procedure werd duidelijk dat de aanwezigen de score op ring vijf, de delevingswaarde, van een andere orde achten dan de score op de overige vier ringen. Dat heeft ermee te maken dat de groep aanwezigen weliswaar deskundig is, maar geen representatieve doorsnede vormt van de

groepen die de beleving het meest aangaat: bewoners, recreanten en diverse belangengroeperingen. Bij de presentatie van de resultaten is daarom ook gekozen voor een weergave zonder de subscores op belevingswaarde.

De scores uit de tweede ronde, de daaruit resulterende rangorde van de ingrepen én de discussie die men hierover voerde, gelden als de definitieve resultaten van het beraad.

Dit verslag is ter becommentariëring toegestuurd aan alle deelnemers. Daar waar zij belangrijke inhoudelijke toevoegingen hebben geleverd die niet als zodanig tijdens de workshop zijn besproken, is dat aangegeven met 'nagekomen commentaar'.



Figuur 1: IMSA-Cascademodel.

2. Beschrijving ingrepen: definitie, effecten en opmerkingen

Hieronder staan alle ingrepen beschreven, in alfabetische volgorde: welke definitie is er bij het scoren gehanteerd, wat ziet men als belangrijkste effecten en wat zijn de opmerkingen hierbij uit de werkgroepen en de plenaire sessies?

2.1. Calamiteit scheepvaart

Gehanteerde definitie

(Scenario): Grootschalige lozing van dertigduizend ton ruwe (zware) olie; twee kombergingen van gemiddelde omvang (300 km²) geheel vervuild – alle platen met olie bedekt; (vrijwel) alle effecten blijven ook tot die kombergingen beperkt. Een dergelijk ongeluk treedt eens in de veertig jaar op.

Effecten

Effecten op de diverse levensvormen (bodemleven, zeegras, vogels) zullen langdurig zijn, in de orde van tientallen jaren. Vooral alle bodemleven zal sterk en langdurig worden aangetast, omdat de olie in de bodem wordt opgenomen en daar zeer lang blijft. Olie in de bodem stopt ook de bioturbatie, waardoor er een effect zal zijn op de bodemdynamiek.

Er is ook kans op een ongeval met een anderszins gevaarlijke lading (bijvoorbeeld giftige stoffen); dit is mogelijk (maar hier is geen eensgezindheid over) een ernstiger of plausibeler effect dan een olieramp.

De waarschijnlijkheid van een calamiteit is in de Waddenzee niet lager dan op de Noordzee, omdat er een intensief bevaren zeeroute bovenlangs de Waddenzee loopt.

2.2. Exoten

Gehanteerde definitie

In een vereenvoudigd scenario wordt aangenomen dat de Japanse Oester, via lineaire groei, de mosselbanken op de droogvallende platen in de Waddenzee in 2013 geheel overwoekerd zal hebben. In honderd jaar heeft dit een afname van 50% van de mosselpopulatie op de platen tot gevolg.

Effecten

Toename van de Japanse Oester heeft effect op bijna alle ringen: platen (kalkafzettingen), plankton (meer uitfiltering), bodemdieren (waar oesterrif is zijn minder wormen; ze overgroeien mossel- en kokkelbanken), vogels (Japanse Oesters zijn geen geschikte prooi, hoogstens de jonge exemplaren) en beleving (minder vogels; slecht recreëren op oesterrif). Mogelijk zijn de effecten van groei van Japanse Oesters echter ook positief te waarderen. Oesterbanken zijn bronnen van biodiversiteit, bovendien kunnen ze ertoe bijdragen dat de Waddenzee langer boven water blijft bij versnelde zeespiegelstijging.

Opmerkingen

Door de gehanteerde definitie (inbegrepen is alleen de Japanse Oester) is de score van *Exoten* waarschijnlijk eerder te laag dan te hoog. De Japanse Oester is weliswaar de exoot die op dit moment de meeste invloed heeft, maar een eventuele bloei van Waddenzee-vreemde toxische algen of dinoflagellaten heeft bijvoorbeeld een potentieel veel groter effect. Introductie hiervan is mogelijk via ballastwater of door opzettelijke introductie van bijvoorbeeld Mediterrane of Ierse mosselen. Ook parasieten en pathogenen kunnen meekomen. Daarentegen zijn er ook tientallen exoten die tot op heden geen schade aanrichten omdat de (o.a. klimatologische) omstandigheden in de Waddenzee voor hen ongeschikt zijn (deze worden door sommigen zelfs als positief aangemerkt, omdat ze de biodiversiteit verhogen). Alles overwegende is besloten om de ingreepdefinitie beperkt te laten tot de toename van de Japanse Oester.

2.3. Garnalenvisserij

Gehanteerde definitie

De garnalenvisserij vindt het gehele jaar (met pieken in voor- en najaar) plaats en berust op de boomkormethode (zonder gebruik van wekkerkettingen, maar met een zogenaamde rollenpees). In Nederland hebben negentig schepen een vergunning om op garnalen te vissen. De gemiddelde vangst in de Waddenzee was tussen 1991 en 2000 zo'n drieduizend ton per jaar.

Effecten

Garnalenvisserij is een relatief lichte vorm van bodemberoerende visserij. Exacte effecten op de bodem zijn weinig onderzocht, maar volgens de aanwezigen is het plausibel dat bepaalde levensvormen (kokerwormen bijvoorbeeld) invloed ondervinden van de garnalenvisserij. Men werkt er de laatste jaren aan het hoge percentage van bijvangst (volgens onderzoek 89%) terug te brengen.

Opmerkingen

De uitwerkingen van deze ingreep zijn nog niet goed onderzocht. In de internationale literatuur zijn aanwijzingen dat garnalenvisserij een groter effect heeft dan we in Nederland op dit moment aannemen: garnalenboten kunnen tegenwoordig ondiep vissen, ze beroeren wel degelijk de bodem en varen niet met een *black box* aan boord. Bovendien zat er tot voor kort een rem op de vangst (door vangstafspraken tussen vissers onderling), maar die is er door de NMa afgehaald. Zo dreigt de vangst en daarmee de schade te groeien.

De visserij op de Noordzee dient als aparte ingreep te worden aangemerkt, aangezien de vermindering van de visbestanden in de Noordzee, die hiervan het gevolg is, waarschijnlijk op allerlei manieren doorwerkt op het Waddenzee-ecosysteem.

2.4. Gaswinning

Gehanteerde definitie

Beoordeeld worden alleen de Waddenzee-prospects (vermoede gasvoorkomens) zoals die van Ballum en Pinkegat (totaal ongeveer tien).

Effecten

Ecosysteemeffecten zijn bodemdaling en verstoring van mens en dier door installaties en gebouwen. Het totale bodemdalingsvolume (betreft vooral oostelijke Waddenzee) door de winning van de prospects is in de periode 2000-2100 maximaal $38 \times 10^6 \text{ m}^3$. Volgens een *worst-case*-schatting zal de bodemdaling zestig jaar duren. Voor de duur van de verstoringseffecten geldt de bedrijfsduur van de installaties. Er zijn maximaal tien proefboringen nodig en circa vijf productieboringen net buiten de Waddenzee; een boring duurt gemiddeld 75 dagen. Nagekomen commentaar van Marquenie: Om precies te zijn duurt een gemiddelde proefboring op dit moment (gemiddelde van afgelopen twee jaar) twee maanden (zes tot tien weken). Het minimum is dus op dit moment 45 dagen en het maximum 70. Een proefboring onder het wad van buiten het gebied vergt een wat langer traject. Proefboringen van langer dan drie maanden zijn echter niet meer aan de orde. De maximum duur komt daarmee op maximaal honderd dagen. Dit zijn dan echter wel uitzonderlijk lange boringen. Maximaal toekomstig verlies aan plaatoppervlak door de bodemdaling is $5,8 \text{ km}^2$; dit leidt onder meer tot vermindering van het bodemleven en tot verkleining van een aantal vogelpopulaties. Over het belevingseffect van gaswinning wordt zeer verschillend gedacht, variërend van gedeeltelijk verrijkend (bodemdaling heeft een positief effect op de kweldervegetatie) tot negatief (gaswinning tast de essentie van de Waddenzee als - laatste Nederlandse - wildernis aan).

Opmerkingen

Klimaatverandering moet in de beoordeling van deze ingreep zeker meegenomen worden, want het effect van gaswinning wordt vergroot door de zeespiegelstijging. Als de zeespiegel niet te snel stijgt, zijn de effecten niet blijvend. Het is zowel mogelijk als noodzakelijk na elke gaswinning zorgvuldig te monitoren (dat is bijvoorbeeld na de winning bij Zuidwal niet gebeurd).

Monitoring is ook nodig wat betreft het mogelijk verdwijnen van sedimentvangende structuren. Bij schade: mitigatieverplichting instellen.

2.5. Havenuitbreiding

Gehanteerde definitie

(Scenario): het gaat hierbij om uitbreiding van een zeehaven buitendijks met honderd hectare (oppervlakte van het haventerrein van Harlingen). Deze uitbreiding betekent een verlies van 0,4 promille van het oppervlak van de Waddenzee-ecosysteem. Er is geen invloed op de recreatiescheepvaart.

Maximale diepte van de geulen is 7,5 meter (PKB is maximaal diepte 6,6 m, maar bijvoorbeeld de wens van de gemeente Harlingen is 7,5 m).

Ook de consequenties van de havenuitbreiding, zoals toenemende scheepvaart en het risico van toenemende transporten (gifstoffen) worden meegenomen, evenals het storten van de baggerspecie (in de geulen, niet op de platen) die geproduceerd wordt bij het op diepte houden van haven en bijbehorende vaargeul. Dit baggeren en storten gaat permanent door zolang de haven en geul in gebruik zijn.

Effecten

Door de havenuitbreiding gaat een stuk van het wad verloren. Maar dat is waarschijnlijk niet het belangrijkste effect. Toenemende transporten brengen risico's met zich mee (gifstoffen), er is horizonvervuiling door kranen, gebouwen etc. Bij havens hoort ook een concentratie van micro-verontreinigingen als TBT en andere anti-foulingmiddelen.

Ook kan baggerspeciéstorting effect hebben op de lichtdoorlatendheid van de waterfase en dus op de primaire productie, en daardoor op het bodemleven. In de Eems kan de primaire productie na storting van baggerslib teruglopen tot 20%. Ook kan door het steeds weer uitdiepen de stroming (loop van geulen e.d.) veranderen.

Opmerkingen

Havens buiten de Waddenzee (met als belangrijkste Rotterdam en Scheveningen) hebben ook effecten in de Waddenzee (meer zwevende stof, schadelijke stoffen etc.) Dit is in de definitie van deze ingreep niet inbegrepen. Maar dergelijke activiteiten zouden wel degelijk een belangrijke invloed op de Waddenzee kunnen uitoefenen en zouden dus als separate ingreep moeten worden beoordeeld.

Daarnaast is het zo dat als in het beleid eenmaal toestemming gegeven is voor een nieuwe haven, er gereede kans is dat andere nieuwe havens ook makkelijker worden toegestaan. De definitie van *Havenuitbreiding* zou dan uitgebreid moeten worden en de score zal waarschijnlijk stijgen.

Ook moet in de toekomst rekening worden gehouden met het effect van klimaatverandering. Ook als de rivierafvoer maar weinig stijgt, moet er permanent meer gebaggerd worden; bij elkaar dus een groot effect.

2.6. Horizonvervuiling

Gehanteerde definitie

De ingreep is horizonvervuiling door bebouwing. Het vereenvoudigd scenario stelt dat, in plaats van een langzaam voortschrijdend proces, bebouwing in één keer op grote schaal plaatsvindt, waarbij 25 flats van 50m hoogte en 50m breedte in één keer aan de randen van de Waddenzee worden neergezet.

Effecten

Het voornaamste effect is visuele verstoring. Flats worden op vijf km afstand nog als verstoring gezien. Het verstoorte oppervlak per flat is een halve cirkel ter grootte van 40 km^2 . Voor 25 flats dus 1000 km^2 , ofwel in beginsel 40% van de Nederlandse Waddenzee.

2.7. Klimaatverandering

Gehanteerde definitie

Klimaatverandering veroorzaakt versnelde zeespiegelstijging, verhoging van de watertemperatuur en verandering van het weerpatroon (met name meer stormen). Uitgegaan wordt van het IPCC-Middenscenario.

Effecten

Naast de genoemde effecten moet ook rekening worden gehouden met verhoogde afvoer van zoet water, doordat het in Noordwest-Europa waarschijnlijk meer zal gaan regenen (vooral in herfst en winter, terwijl voorjaar en zomer mogelijk juist droger worden). Door de versnelde zeespiegelstijging zal de Waddenzee langzaam verdrinken. Een toenemende stormintensiteit zal dit effect waarschijnlijk verergeren. Grote kombergingen beginnen te verdrinken vanaf 2015 en kleine vanaf 2053. Het totale plaatoppervlak zal gemiddeld over honderd jaar met 1,8%, ofwel 21,6 km² afnemen. Het effect van temperatuurverhoging op de aquatische flora en fauna zal groot zijn. Nieuwe soorten zullen verschijnen, andere verdwijnen. Het netto resultaat is niet te voorspellen.

Opmerkingen

Klimaatverandering overstijgt de effecten van de menselijke ingrepen. Bovendien is het geen ingreep waaraan in de context van het Waddenzeebeleid iets kan worden gedaan. Het is eigenlijk een vermenigvuldigingsfactor, die in het achtergrondkader behoort en overal meegerekend moet worden, maar onduidelijk is hoe groot hij is.

Nagekomen commentaar van De Jonge: Zeer recent onderzoek wijst erop dat klimaateffecten als zodanig de effecten van menselijk handelen niet altijd overstijgen. Primaire productie bijvoorbeeld zou veel minder sterk worden beïnvloed door veranderingen in windsnelheid en rivierafvoer dan door het uitbaggeren van geulen.

2.8. Kokkelvisserij (mechanische)

Gehanteerde definitie

Doel van de kokkelvisserij is volwassen kokkels (groter dan 15 mm) te vangen. Kokkels bevinden zich in meerderheid op de droogvallende platen, een kleiner deel langs plaatranden of in het sublitoraal. Men haalt ze los met behulp van een waterstraal waarna ze via een mes in een korf komen. Gemiddeld zijn er op 7% van de platen kokkelbestanden met dichtheden van boven de vijftig per vierkante meter. Circa 20% van deze bestanden wordt jaarlijks bevestigd. Dit komt neer op ongeveer 1% van de totale Waddenzee. Een deel van de Waddenzee is momenteel gesloten voor de kokkelvisserij. Het vissen gebeurt in beginsel elk jaar, zij het dat ieder jaar opnieuw bepaald wordt hoeveel er gevestigd mag worden. Het seizoen duurt maximaal drie maanden per jaar (van eind augustus tot eind november).

Effecten

De visserij zorgt voor een systematische verkleining van de kokkelbestanden in de Waddenzee en, door de bodemberoering, voor een vermindering van het slibgehalte en het bodemleven op en in de bovenste sedimentlaag (incl. zeegras). De huidige kokkelschepen steken zeer ondiep en kunnen daardoor hoog op de platen komen. Een ander gevolg is kleinere voedselbestanden voor wadvogels. Er is nog onzekerheid over de snelheid waarmee kokkelpopulaties na visserij herstellen. Hoe langer de hersteltijd, hoe groter de accumulatie van effecten door de tijd heen.

In de presentatie van de resultaten van het EVA2-onderzoek is de suggestie gewekt dat draagkrachtvermindering, door de verminderde nutriëntentoevoer naar de Waddenzee, de afgelopen decennia een groter effect op het Waddenecosysteem heeft gehad dan de kokkelvisserij. De meeste aanwezigen deelden deze EVA2-conclusie niet. Ook stelden de meesten dat de kokkelvissers weliswaar ieder jaar slechts een klein deel van de Waddenzee bevestigden, maar dat die effecten in de tijd kunnen accumuleren en dat bovendien de vissers hun activiteiten uitoefenen in de rijkste gebieden van de Waddenzee, waardoor de uitwerkingen veel belangrijker zouden zijn dan de 1% suggereert.

Opmerkingen

In de definitie gaat het om de huidige vispraktijk en -techniek. Door verbeterde techniek zouden de schadelijke effecten van kokkelvisserij mogelijk afnemen. Bodemberoering zal echter nooit te vermijden zijn.

2.9. Lozing microverontreiniging

Gehanteerde definitie

Verontreiniging van de Waddenzee door (potentieel) toxische stoffen, zoals metalen, PAK, PCB, bestrijdingsmiddelen e.d. (o.a. ook hormoon-ontregelende stoffen). Deze vorm van vervuiling neemt gestaag af, met uitzondering van de PAK's. Er is een equivalente afname van de concentratie in de waterfase (behalve van PCB's). Verder zijn er olielozingen en zwerfvuil, evenals veel stoffen waarvan de werking niet goed bekend is. Zorg bestaat over storting van baggerspecie, organotinverbindingen en broomhoudende vlamvertragers. Het huidige lozingsniveau van stoffen is als uitgangspunt genomen bij de definitie van de ingreep. Beoordeling vindt plaats in vergelijking met de natuurlijke achtergrondsituatie.

Effecten

Direct merkbare effecten zijn er bij het huidige lozingsniveau nauwelijks meer. Nagekomen commentaar van Boon: Er zijn nog steeds aanwijzingen voor een zekere invloed. De Wulk is bijvoorbeeld nog steeds niet terug in de Waddenzee. Mogelijke oorzaken zijn veranderingen in sex-expressie (imposex, groei van mannelijke gelachtsorganen bij vrouwelijke dieren) onder invloed van organotinverbindingen (TBT en TPT) uit anti-aangroeierven en misschien ook de aardappelteelt (TPT). Een andere mogelijke oorzaak is het stukslaan van de schelp door de (boomkor)visserij. Dit is op de Noordzee vastgesteld (maar daar vist men wel met zware boomkorren).

Bij de zeehond verloopt de reproductie thans in tegenstelling tot de jaren '70 goed, maar er zijn nog steeds indicaties dat de capaciteit van het immuunsysteem is verzwakt, waardoor de dieren vatbaarder zijn voor infectieziekten, zoals bijvoorbeeld op zichzelf natuurlijke virusinfecties. Hiernaar loopt momenteel onderzoek.

Opmerkingen

De definitie zou moeten worden uitgebreid met de lozing van nieuwe generaties stoffen (aard en effecten vaak nog totaal onbekend en daardoor zeer onzeker).

2.10. Militaire oefeningen

Gehanteerde definitie

Activiteiten van de Koninklijke Luchtmacht, Koninklijke Landmacht en Koninklijke Marine: vlieg oefeningen door gevechtsvliegtuigen bij Vlieland; schietoefeningen met handvuurwapens, boordkanonnen en mitrailleurs op de schietbaan Marnewaard en cavalerieschietkamp Vlieland. Op Vlieland ook tanks en anti-tankkraketten; afwerpen van explosieven door gevechtsvliegtuigen op de locatie Vliehors en amfibische landingen met rubberboten, landingsvaartuigen, helikopters in de Mokbaai op Texel. De meeste oefeningen vinden plaats in het winterhalfjaar.

Effecten

Effecten van militaire oefeningen zijn er vooral op de belevingswaarde; daarnaast is er verstoring van vogels en zeehonden.

2.11. Mosselvisserij

Gehanteerde definitie

De ingreep betreft zowel de halfjaarlijkse zaadvisserij als verzaaiing en opvissen op de kweekpercelen in de westelijke Waddenzee. Mosselvisserij vindt plaats met een boomkor met een metalen balk waaraan een net is bevestigd. De balk sleept over de bodem en zorgt er zo voor dat de mosselen van de bodem loskomen. Mosselvisserij is dus een bodemberoerende vorm van visserij, zij het in relatief lichte mate. Er zijn tachtig mosselvisserijbedrijven.

De te beoordelen ingreep is de huidige mosselvisserij, die alleen nog plaatsvindt in het sublitoraal. De gemiddelde jaarlijkse vangst aan mosselen in de Waddenzee in de periode 1992-2002 bedroeg 31 miljoen kilo (netto versgewicht). De hoeveelheid mosselen op de kweekpercelen bedraagt aan het eind van het jaar gemiddeld vijftig miljoen kilo (netto versgewicht). De hoeveelheid wilde mosselen in het sublitoraal bedraagt gemiddeld eveneens vijftig miljoen kilo (netto versgewicht). Hieruit blijkt dat de vangst een relatief groot deel van de voorraad betreft, maar het is moeilijk om hieruit conclusies te trekken, ook over de invloed op de bestanden en de op mosselen foeragerende vogels (Eidereenden vooral), aangezien de kweekpraktijk ook voor een verhoging van de mosselbestanden zorgt.

Effecten

Over de effecten van de mosselvisserij blijkt zeer veel discussie te bestaan. Het verdwijnen van litorale mosselbanken in de jaren '90, met doorwerkingen tot op de dag van vandaag, wordt aangemerkt als een grote schadepost (door iemand zelfs als de grootste) voor het waddenecosysteem, met name wat betreft bankareaal en aantallen Scholeksters. Volgens vele aanwezigen heeft waarschijnlijk de mosselvisserij dit bewerkstelligt, en is het niet in eerste instantie te wijten aan stormen. De bewijsvoering hiervoor is echter niet waterdicht.

Ook andere aspecten van de mosselvisserij blijken nog onduidelijk.

- Hoe waardevol is het sublitoraal in ecologische zin?
- Welke hoeveelheden mosselen brengen de vissers naar de Oosterschelde en wat blijft er beschikbaar voor vogels in de Waddenzee? Er is wel een toets op mosselzaadvisserij, maar niet op oogsten van de kweekpercelen.
- Waar wordt het nieuwe mosselzaad geproduceerd? Het zou bijvoorbeeld kunnen dat de mosselen in het sublitoraal ook het zaad voor het litoraal produceren. Men moet opletten dat men niet het verkeerde gebied beschermt.
- Mosselkweek op de percelen zorgt voor een geconcentreerd voedselaanbod voor vogels (Eidereenden); een toename daarvan als gevolg van de mosselvisserij en -kweek ligt dus voor de hand. Onderzocht moet worden of dit in arme jaren ook geldt, en vogels mogen natuurlijk niet van de kweekpercelen verjaagd worden.

- Mosselbanken hebben een bufferende werking op de nutriënten-huishouding, maar er blijkt twijfel over de vraag of de kweekpercelen, waar de mosselen geregeld worden weggevist, ook een dergelijke bufferfunctie kunnen hebben. Mosselzaadvissers en mosselkweek worden dus in het algemeen als onvoldoende onderzocht aangemerkt. Overigens ziet men wel mogelijkheden voor een duurzame mosselvisserij (kweek op substraat in de waterfase e.d.)
- Wettelijk mogen de mosselvisserij onder zeer bepaalde omstandigheden nog steeds wél in het litoraal vissen. Dit is de laatste jaren niet voorgekomen, maar in de toekomst zou het bij ongewijzigd beleid weer kunnen gebeuren.

2.12. Recreatie

Gehanteerde definitie

Recreatie omvat hier waterrecreatie (charterschepen en privéschepen, al dan niet gemotoriseerd), droogvallen, wadlopen en overige (recreatieluchtvaart, parachutespringen, vogels kijken, wandelen op waddendijk en kwelders, strandzeilen op sommige eilanden en vastelandkust, huifkartochten aldaar, sportvisserij, etc.). Niet: recreatie op de vaste wal, op de eilanden en op het Noordzeestrand, evenmin de resulterende bebouwing aan de kust (valt onder ingreep *Horizonvervuiling*). De ingreep is er het hele jaar, met een piek in de zomer, en in de hele Waddenzee behalve in de gesloten gebieden.

Effecten

In de IMSA-methodiek worden de versturende effecten van recreatie (wadlopen, varen, vliegen) op het waddenecosysteem (verstoring van vogels, zeehonden) als betrekkelijk sterk aangemerkt. Te sterk, volgens het beraad, dat relatief weinig ingrijpende recreatie ziet (zoals waterskiën). Zeehondenverstoring valt meestal wel mee; de zeehondenpopulatie is ook gegroeid, ondanks recreatie. Recreatie kan ten dele ook als positief worden aangemerkt, omdat als gevolg van recreatie mensen meer bewust worden van de schoonheid, en de motivatie om te beschermen groeit.

Opmerkingen

De ingreep zou eigenlijk in deelonderwerpen besproken moeten worden; verschillende soorten van recreatie hebben verschillende invloed.

2.13. Vermindering nutriëntentoevoer

Gehanteerde definitie

Daling van de nutriëntenconcentratie (P en N) sinds 1985.

Effecten

Op den duur zal dit leiden tot vermindering van de primaire productie en teruggang van de gemiddelde algenconcentratie in de waterfase. Zij het dat tijdreeksen van metingen dit nu nog niet aangeven; waarschijnlijk omdat in de Waddenzee licht een belangrijkere limiterende factor is dan nutriënten. Door storting van baggerspecie, zandsuppletie en infrastructurele werken (effect van het aanleggen van de Afsluitdijk is nog altijd zichtbaar!) is het lichtregime van de Waddenzee in de vorige eeuw ingrijpend veranderd. Bovendien is in vergelijking met de situatie van de jaren '30 de nutriëntenbelasting/eutrofiëringsstatus op dit moment nog steeds sterk verhoogd.

Maar op den duur zal de afname van de nutriëntentoevoer wel zijn doorwerkingen gaan hebben. Waarschijnlijk met minder bodemdieren en predatoren, zoals vissen en vogels tot gevolg. Maar ook met duidelijk positieve effecten: in beginsel een groter doorzicht van het water (hoewel nog niet waargenomen) en een grotere biodiversiteit van de algenpopulatie en mogelijk andere organismen. Nagekomen commentaar van Essink: De reducties van de N- en P-last houden geen gelijke tred. Dit leidt tot een andere N/P-ratio in het kustwater, en kan mogelijk de bloei van bepaalde algensoorten stimuleren of juist remmen.

2.14. Wadpieren steken

Gehanteerde definitie

Handmatig of mechanisch vangen van wadpieren door de bodem van slikkige platen enige decimeters diep om te spitten. Gemechaniseerde visserij vindt plaats bij Den Helder en Texel. Onder Texel wordt met drie machines gewerkt.

Effecten

Door het ompspitten worden strandgapers en andere bodemorganismen naar de oppervlakte gebracht en opgegeten door meeuwen en krabben. In de Waddenzee herbergt een vierkante meter gemiddeld circa twintig pieren. Wadpieren zijn gewild voedsel voor vogels en platvissen. Jaarlijks worden ongeveer honderd miljoen wadpieren gestoken, circa 1-2% van het hele bestand (we nemen aan dat dit betekent dat jaarlijks ook 1-2% van de wadbodem wordt omgespit, maar als men alleen in rijke delen spit zou dit omgespitte oppervlak kleiner kunnen zijn).

Opmerkingen

Schelpenwinning heeft in de Waddenzee mogelijk een belangrijkere invloed op het ecosysteem dan wadpieren steken.

2.15. Windmolens

Gehanteerde definitie

Scenario: een middelgroot windmolenpark langs de rand van de Waddenzee, ter grootte van 25 molens, van gemiddeld 110m hoogte (incl. wieken van 80m diameter) en opgesteld in een lijn van 5,5 km lengte.

Effecten

Voornaamste effecten zijn visuele verstoring (maximaal verstoord oppervlak van 1200 km², ofwel de helft van de Waddenzee) en slachtoffers onder vogels. Er is onduidelijkheid over het totaal aantal te verwachten vogelslachtoffers, maar het totaal van zo'n drieduizend vogels uit de IMSA-documentatie is vrijwel zeker te hoog. Verder worden vogels in een strook van enige

honderden meters afgeschrikt en hebben dus geen mogelijkheid tot foerageren en nestelen. Ook over de visuele verstoring bestaat verschil van mening; verscheidene aanwezigen vinden dat windmolens een verrijkend effect hebben.

3. Opmerkingen over de gevolgde procedure

Uit de reacties blijkt dat de deelnemers het initiatief tot dit beraad en de daarbij gevolgde aanpak in meerderheid zeer waarderen; de deelname aan het scoringsproces was ook hoog. Wel zijn tijdens de discussies en in nagekomen commentaren enkele nadere kanttekeningen geplaatst.

Een algemeen probleem is dat men in de gehanteerde methodiek de accumulatie van ingrepen en onderlinge beïnvloeding van effecten niet goed kan beoordelen. Dit bezwaar gaf echter geen aanleiding de methodiek te veranderen, aangezien niet duidelijk is hoe dergelijke accumulatieverschijnselen op zo'n transparante wijze zouden kunnen worden meegenomen dat dit tot beter onderbouwde én betrouwbaardere resultaten zou leiden. Combinaties van ingrepen kunnen effecten hebben die groter of anders zijn dan de som der delen. In bepaalde gevallen kunnen ze ook een tegengesteld effect hebben en daarmee elkaar geheel of gedeeltelijk compenseren.

Cumulatieve effecten van - en interacties tussen verschillende ingrepen zijn tijdens de discussies niet of slechts terzijde aan de orde geweest en als zodanig zijn daar geen meningen over geformuleerd.

Een tweede gesignaleerd probleem is dat er een paar grote ingrepen bestaan die buiten het Waddenzeegebied plaatsvinden, maar wel grote invloed hebben op dit gebied. Deze zijn puntsgewijs aan de orde gekomen in hoofdstuk 2.

Naarmate ingrepen in een natuurlijk systeem omvangrijker zijn, wordt de kans op een non-lineair effect tussen de grootte/intensiteit van een ingreep en het effect van die ingreep groter. Dit verdient meer aandacht.

Bij een exercitie als deze is het niet te vermijden dat de samenstelling van de groep experts de uitkomsten van de scoring mede bepaalt. Voor sommige aanwezigen is dit een reden om kritiek te uiten op het feit dat bepaalde belangengroepen niet aanwezig waren. Het was echter niet de opzet van de

workshop om een representatieve afvaardiging van alle *belangengroepen* in het waddengebied om de tafel te krijgen, maar een zo compleet mogelijke verzameling van experts op veel verschillende gebieden. Sommige van deze experts zijn nu eenmaal geen wetenschapper maar bijvoorbeeld beleidsmedewerker. Wel kan in een eventuele volgende workshop de voorbereiding zo worden verbeterd dat de totale expertise van de groep maximaal is en ook maximaal wordt benut.

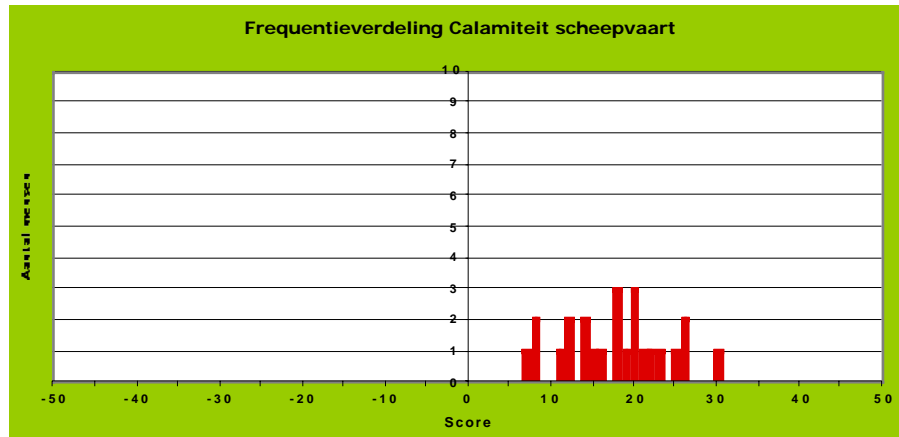
Ten slotte hadden sommigen graag nog meer tijd willen hebben voor discussie, omdat dat de diepgang ten goede zou zijn gekomen en men de definities mogelijk nog nauwkeuriger hadden kunnen vaststellen.

4. Resultaten

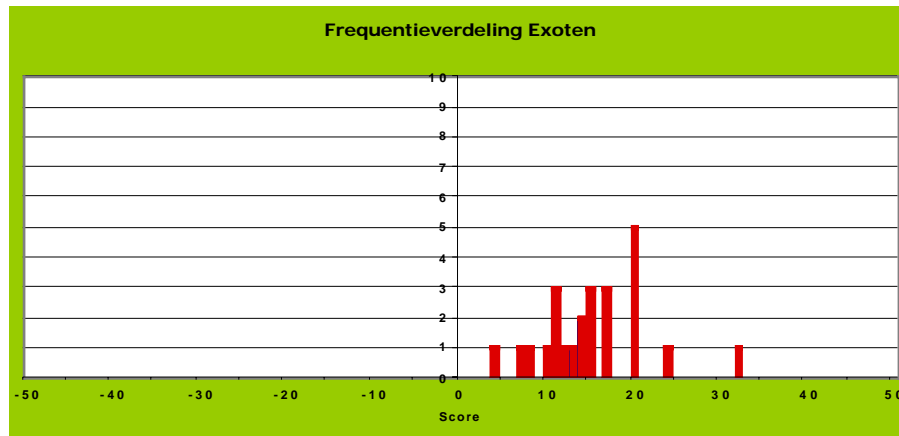
4.1. Scorepatronen per ingreep

Hieronder volgen per ingreep de scorepatronen (frequentieverdeling) uit de tweede ronde (figuur 4.1 t/m 4.15). Op de horizontale as staat de totaalscore, op de verticale as het aantal deelnemers dat de betreffende score heeft toegekend. Het scoren in twee rondes, met discussie en stemverklaringen tussendoor, blijkt het verwachte effect te sorteren: de spreiding in de score nam bij de meeste ingrepen van ronde 1 naar ronde 2 af (effect niet weergegeven).

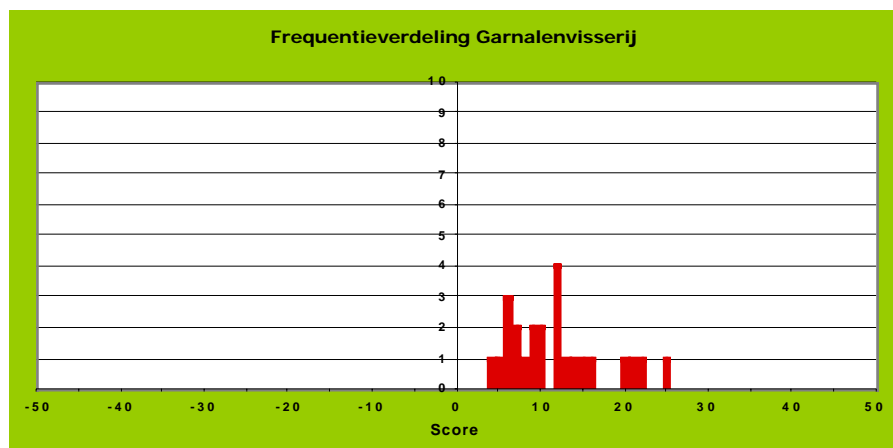
De eindscores zonder de subscores voor belevingswaarde zijn, zoals eerder aangegeven, als het meest zuiver aan te merken. Dit omdat de aanwezige experts wat betreft de beoordeling van dit aspect zichzelf niet deskundig genoeg achten om daar uitspraken over te doen en ook geen representatieve groep vormen. De scores *zonder* belevingswaarde zijn daarom als het *primaire* resultaat van het Beraad te zien; ook de figuren 4.1 t/m 4.15 zijn exclusief belevingswaarde. De scores inclusief hebben een indicatieve waarde.



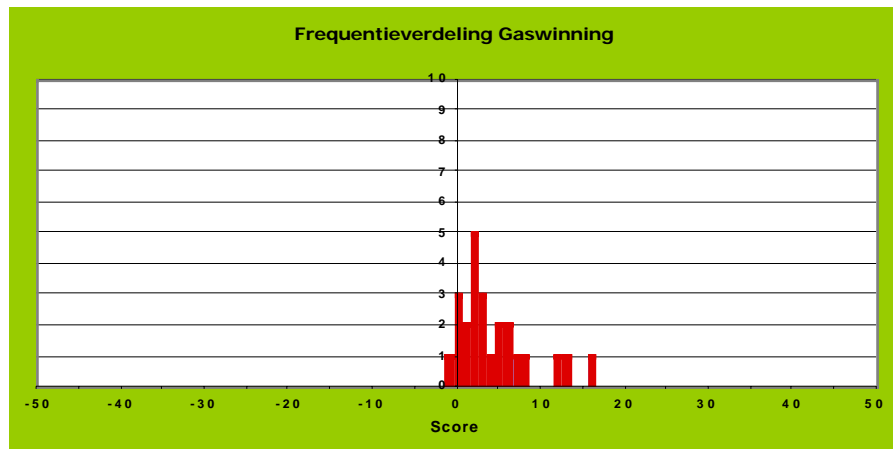
Figuur 4.1



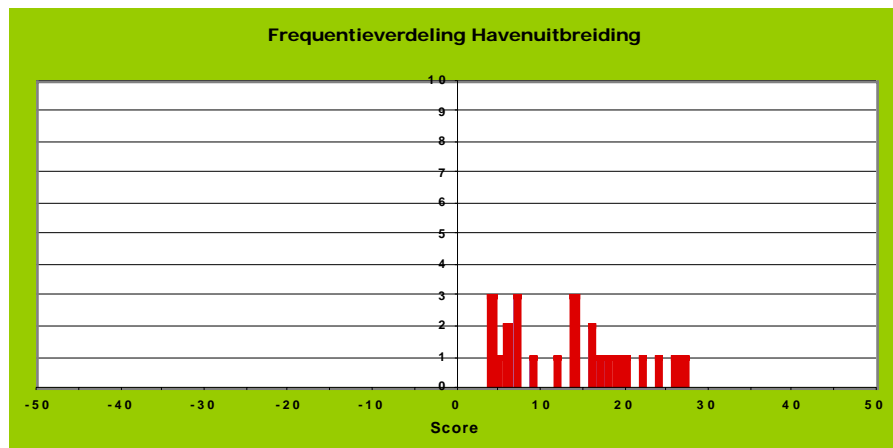
Figuur 4.2



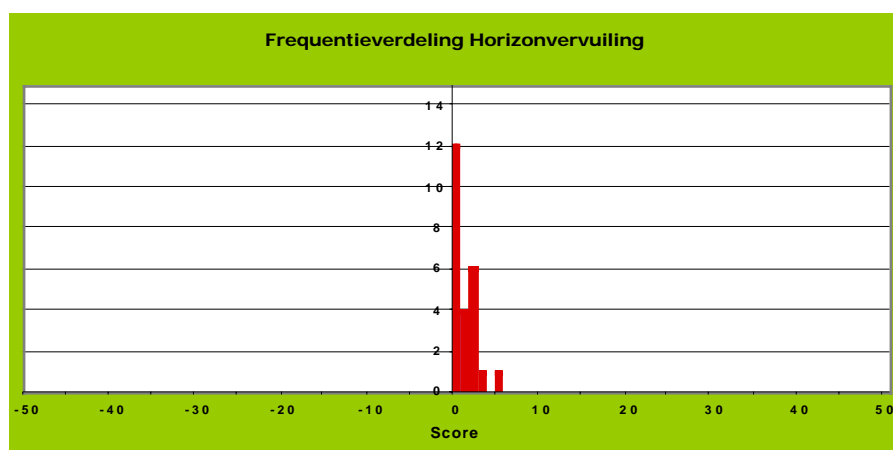
Figuur 4.3



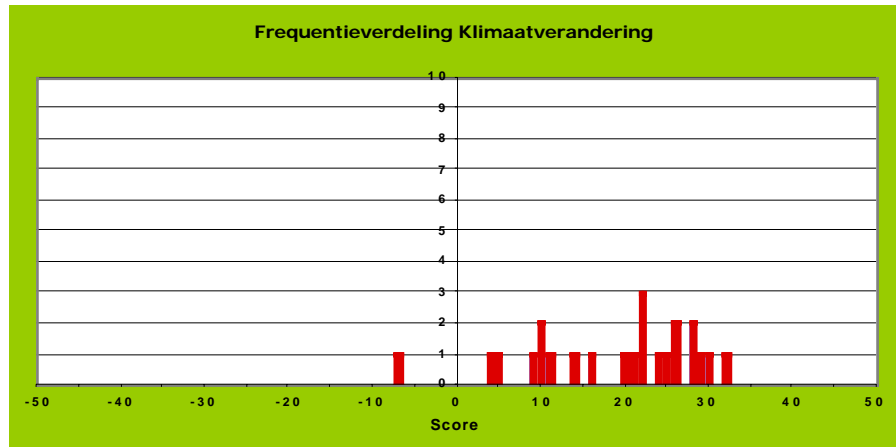
Figuur 4.4



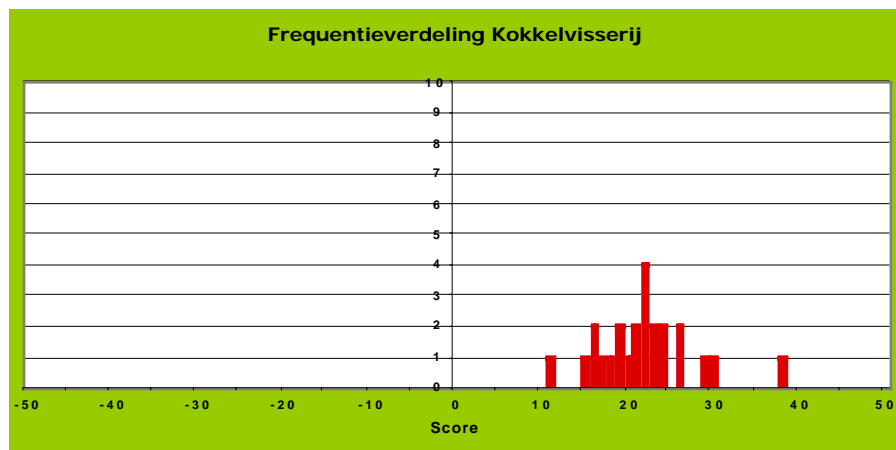
Figuur 4.5



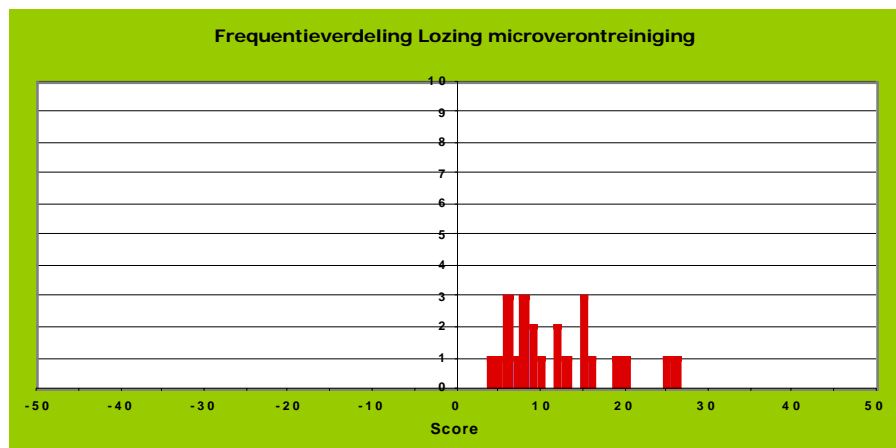
Figuur 4.6



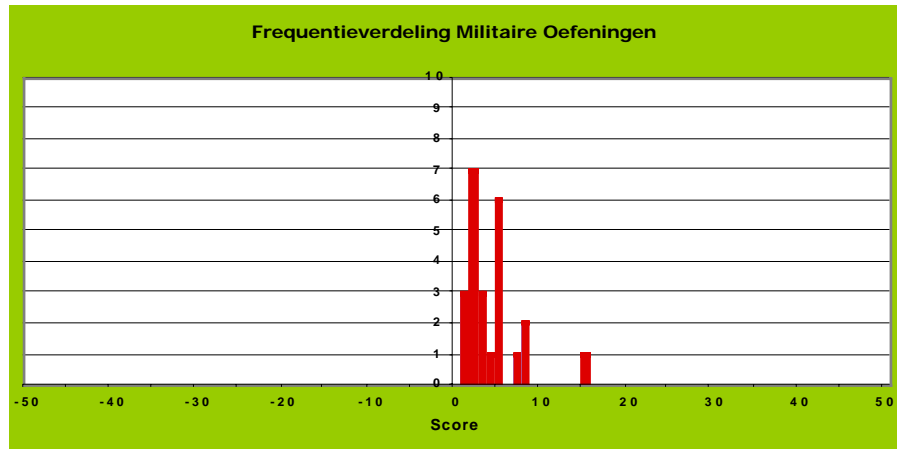
Figuur 4.7



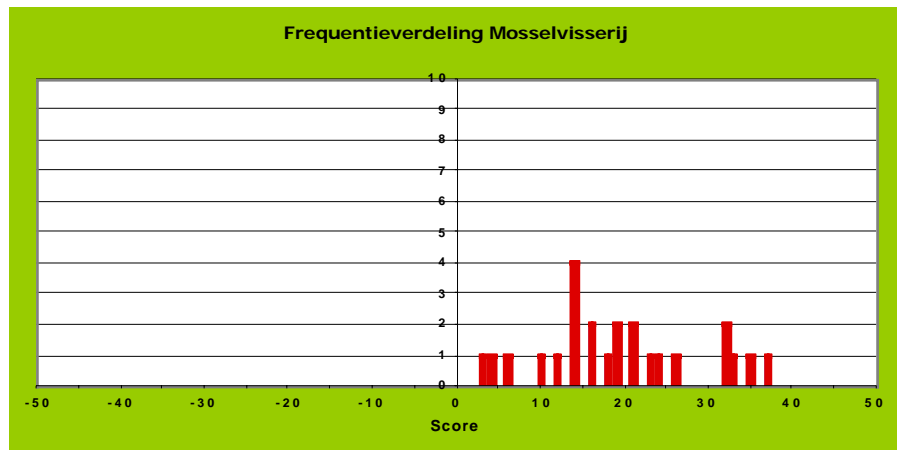
Figuur 4.8



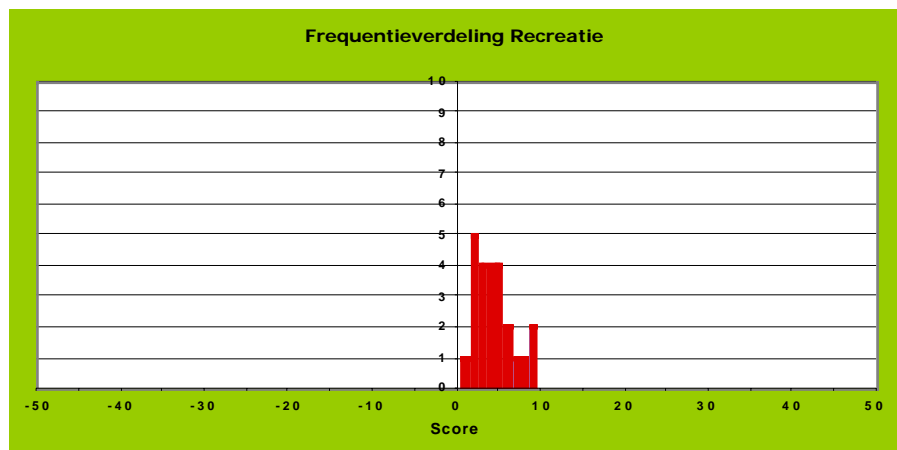
Figuur 4.9



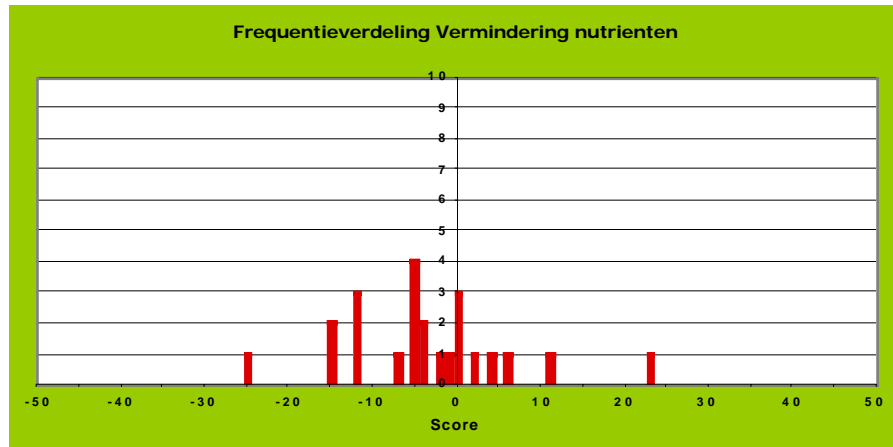
Figuur 4.10



Figuur 4.11



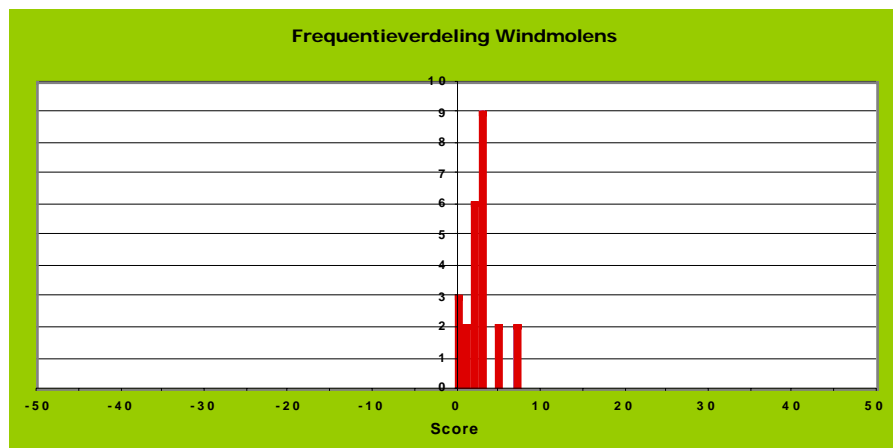
Figuur 4.12



Figuur 4.13



Figuur 4.14



Figuur 4.15

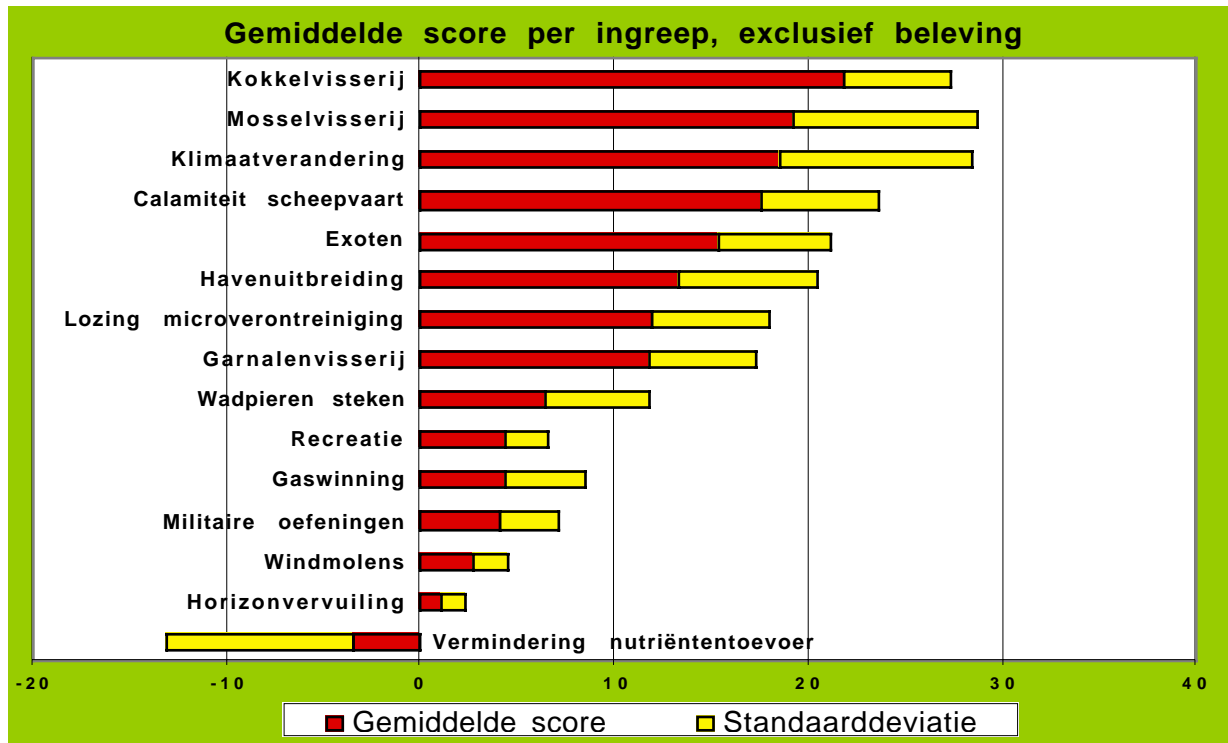
Bij verschillende ingrepen blijken de scorepatronen nogal grillig te zijn. Dit betreft vooral (in volgorde van afnemende spreiding): *Klimaatverandering*, *Verandering nutriëntentoevoer* en *Mosselvisserij*. Een dergelijk patroon duidt op een geringe mate van consensus over de aard en/of de mate van invloed van deze ingrepen en veroorzaakt een relatief grote onzekerheid in de eindscore. Weinig spreiding is er bij *Horizonvervuiling*, *Windmolens* en *Recreatie*; hier is dus een grote mate van overeenstemming over aard en invloed.

Bij de score inclusief belevingswaarde zien we in grote lijnen hetzelfde patroon. Opnieuw vertonen *Klimaatverandering*, *Verandering nutriëntentoevoer* en *Mosselvisserij* een grote mate van spreiding. Bij de groep ingrepen met geringe spreiding is alleen *Recreatie* vervangen door *Militaire oefeningen*.

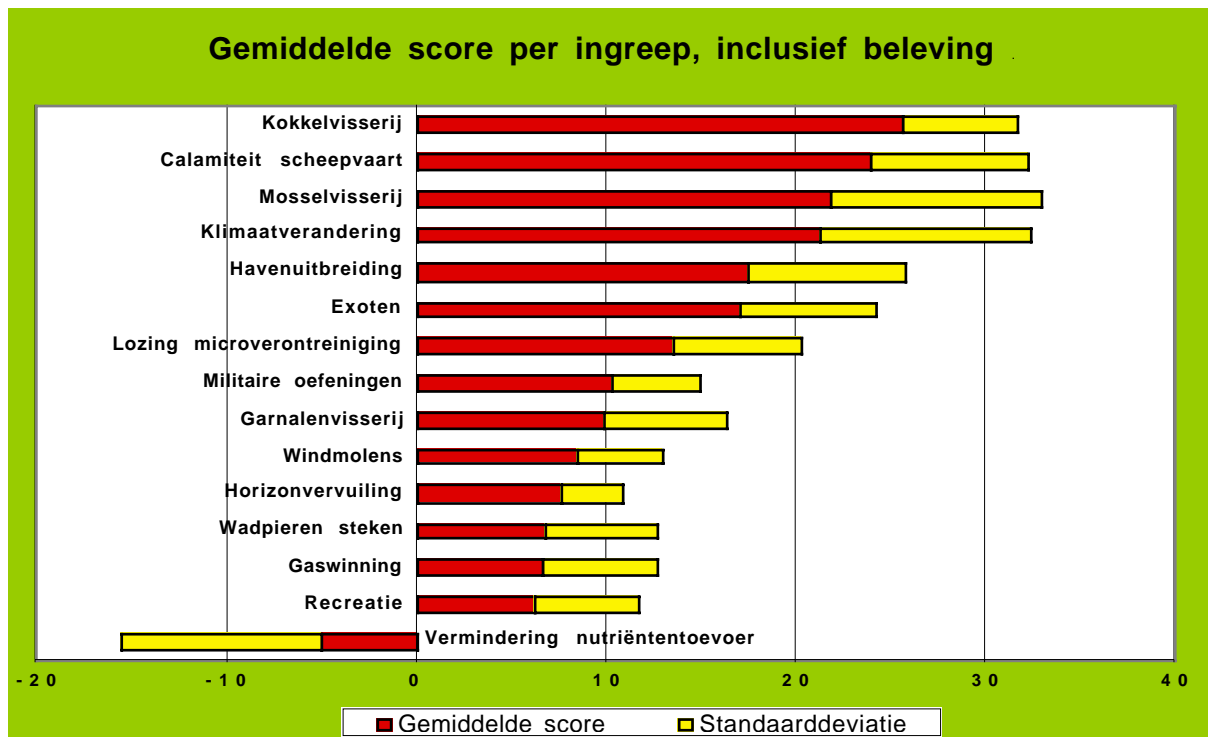
De mate van spreiding is, in de vorm van de standaarddeviatie, ook weer-gegeven in de presentatie van de totaalscores in de volgende paragraaf.

4.2. Vergelijking eindscores

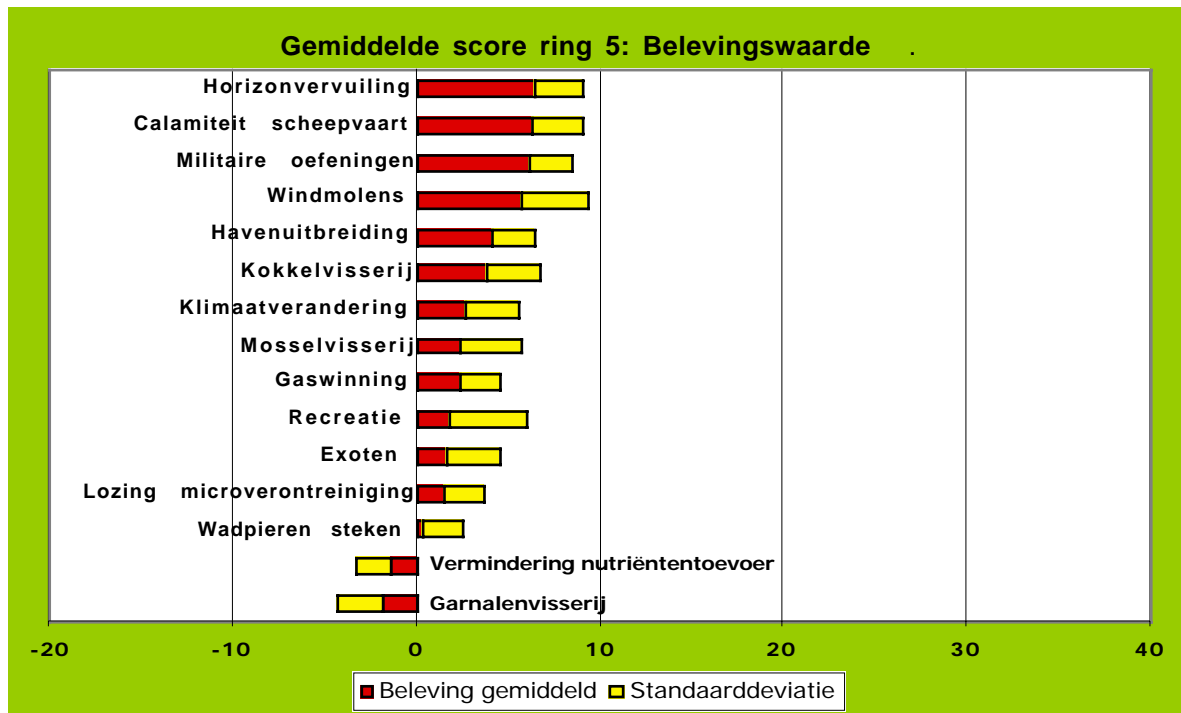
In figuur 4.16 en 4.17 zijn de gemiddelde totaalscores van de beoordeelde ingrepen weergegeven. Figuur 4.16 laat de scores exclusief de subscores voor belevingswaarde zien, Figuur 4.17 inclusief belevingswaarde. Figuur 4.18 tenslotte toont de belevingswaarde apart. De berekende standaarddeviaties zijn in de grafieken weergegeven, zij het alleen als plus-waarde op het gemiddelde (alleen bij *Vermindering nutriëntentoevoer* als min-waarde).



Figuur 4.16: Gemiddelde score en standaarddeviatie, exclusief Beleving



Figuur 4.17: Gemiddelde score en standaarddeviatie, inclusief Beleving



Figuur 4.18: Gemiddelde score voor ring 5 (belevingswaarde) met standaarddeviatie

4.3 Analyse van de scores

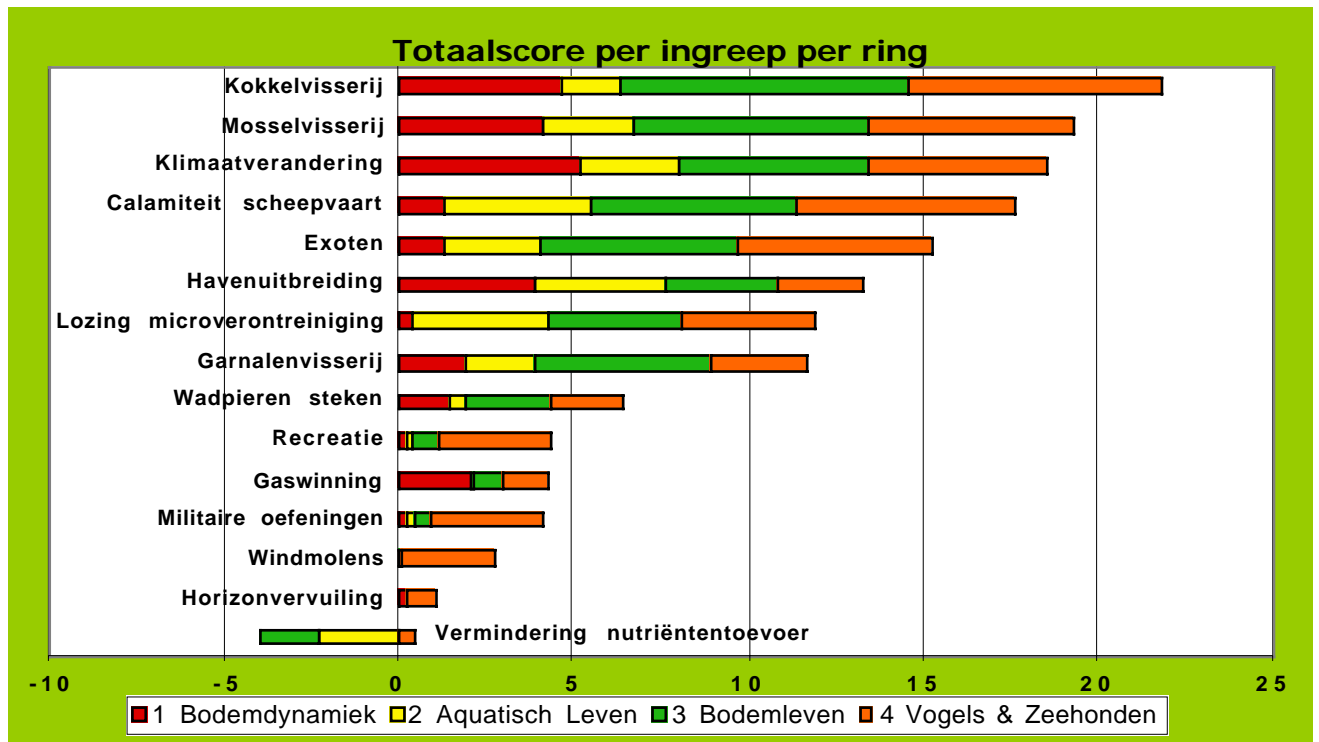
Tijdens het Beraad ontbrak de tijd om meer dan een globale analyse van de scores te maken: de uit de scoring resulterende rangorde werd vastgesteld en de meest opvallende spreidingsgrafieken kort besproken. IMSA heeft onderstaande uitgebreidere analyse na afloop van het Beraad gemaakt. Deze analyse is wel in conceptvorm toegezonden aan de deelnemers. Commentaren zijn hieronder opgenomen.

Gezien het vaak grillige verloop van het scorepatroon per ingreep is het niet goed mogelijk om een formele significantie-analyse op de verkregen verschillen in de gemiddelde totaalscores uit te voeren. Het beste, want meest transparante resultaat geeft nog altijd een beoordeling-op-het-oog, aan de hand van de gemiddelden en hun standaarddeviaties. We bekijken daartoe de extreme waarden van de verschillende scores: gemiddelde plus standaarddeviatie (maximale waarde) en gemiddelde minus standaarddeviatie (minimale

waarde). Indien er geen enkele overlap is tussen de extreme waarden van twee ingreepscores – een veilig criterium – zal het aantal deelnemers dat de betreffende ingrepen toch als gelijk waardeert een zeer kleine minderheid op de totale groep van deelnemers zijn. In dat geval noemen we het verschil *duidelijk*. De resultaten die het meest wetenschappelijk gefundeerd zijn - dus zonder belevingswaarde - worden weergegeven, waarna nagegaan wordt of die resultaten verschillen indien de belevingswaarde alsnog meegenomen wordt. Dit levert het volgende op.

- De hoge groep *Kokkelvisserij, Mosselvisserij, Klimaatverandering, Calamiteit scheepvaart* en *Exoten* vertoont geen enkele overlap met de lage groep *Vermindering nutriëntentoevoer, Horizonvervuiling, Windmolens, Militaire oefeningen, Gaswinning* en *Recreatie*. Met andere woorden: men ziet de invloed op het waddeneecosysteem van de eerstgenoemde vijf ingrepen als *duidelijk groter* dan de invloed van de laatstgenoemde zes. Binnen deze groepen zijn de ingrepen niet wezenlijk van elkaar te onderscheiden. De ingrepen *Havenuitbreiding, Lozing microverontreinigingen, Garnalenvisserij* en *Wadpieren steken* vormen een tussengroep.
- Met de belevingswaarde erbij blijft het hierboven geschetste patroon in grote lijnen bestaan, maar wordt de overlap in de gemiddelde scores wat groter: de verschillen worden wat minder duidelijk. *Kokkelvisserij* en *Calamiteit scheepvaart* vertonen nu nog steeds geen enkele overlap met de eerder genoemde lage groep van zes. Alleen is die lage groep nu aangevuld met *Wadpieren steken*. En *Mosselvisserij* en *Klimaatverandering* vertonen met alle ingrepen uit de lage groep nu wel een - geringe - overlap.

Uit de analyse van de scores per ring (zie figuur 4.19) blijkt dat vooral veel nadruk is komen te liggen op ring 4 (Vogels en Zeehonden). Het scoretotaal in deze ring bedraagt 53 punten. Daarna komt ring 3 (Bodemleven), met 47 punten. Omdat een effect op ring 1 of 2 ook doorwerkt in hogere ringen is het echter logisch dat de hogere ringen gemiddeld hoge scores krijgen.



Figuur 4.19: Totaalscores per ring (zonder belevingswaarde)

Niet alleen de scores, maar juist ook de discussies en de standaarddeviaties zijn een belangrijke uitkomst van het Beraad. In het bovenstaande zijn de standaarddeviaties van de totaalscores al behandeld; IMSA heeft ook de frequentieverdeling van de scores per ring bekeken. Bij de meeste ingrepen (inclusief hoog ingeschaalde als *Calamiteit scheepvaart*, *Klimaatverandering*, *Kokkel-* en *Mosselvisserij*) was de onzekerheid redelijk evenwichtig verspreid over de ringen. Met andere woorden: de standaarddeviatie van de totale gemiddelde score werd niet duidelijk bepaald door die van de gemiddelde score op één bepaalde ring. Uitzonderingen waren die ingrepen waarbij de totaalscore vooral door één ring werd bepaald, zoals *Horizonvervuiling* en *Windmolens*. Daar lag de grootste onzekerheid ook in die betreffende ring. Dit is echter vanzelfsprekend. Om dezelfde reden zien we dat bijvoorbeeld bij *Gaswinning*, waar men voornamelijk op ring 1 en ring 5 heeft gescoord, de grootste standaarddeviatie ook in deze twee ringen zit.

5. Conclusies

5.1. Conclusies Fryske Akademy Beraad

Gezien de intense participatie van een uitgelezen gezelschap waddenexperts, kunnen we stellen dat het Beraad een succes is geworden. Er is een beeld verkregen van de wetenschappelijke consensus over de relatieve effecten van de verschillende ingrepen in het waddenecosysteem. De gevolgde aanpak, met het uitbrengen van een score in twee ronden, afgewisseld met discussie over definities en effecten van de diverse ingrepen, vond men in het algemeen effectief, evenals de hierdoor bereikte mate van concreetheid in het eindresultaat. Aanpassingen in reikwijdte en methodiek zijn wel nodig, zodat:

- men meer rekening kan houden met accumulatie van effecten en interacties tussen ingrepen,
- men ingrepen duidelijker kan onderscheiden van exogene invloeden, zoals bijvoorbeeld klimaatverandering,
- men meer aandacht kan besteden aan niet-lineaire verbanden tussen oorzaken en effecten,
- er nog meer tijd is voor gedetailleerde discussie en voor nadere beschouwing van de belevingswaarde.

Over dit laatste punt het volgende. Tijdens het Beraad werd duidelijk dat de deelnemers zichzelf niet capabel genoeg achten het belevingsaspect wetenschappelijk verantwoord te beoordelen. Besloten is daarom bij de rapportage van de resultaten de subscores voor de belevingswaarde apart te vermelden, met de aantekening dat deze hier slechts een indicatieve waarde heeft.

Verder is gebleken dat er enige lacunes zijn in de lijst van vijftien ingrepen. Dit betreft allereerst de effecten op het waddenecosysteem van exogenen als Noordzeevisserij, baggerstort en zandsuppleties.

- Doordat de Waddenzee en de Noordzee in open uitwisseling met elkaar staan, zal de verandering in vispopulaties die het gevolg zijn van de Noord-

zeevisserij invloed uitoefenen op het waddeneecosysteem. De mate waarin dit gebeurt is echter zeer onduidelijk.

- Gebleken is dat het onderwaterlichtregime in de Waddenzee een zeer belangrijke stuurparameter is voor het ecosysteem. Vele processen beïnvloeden dit lichtklimaat. Het slibgehalte wordt mede gestuurd door het storten van baggerspecie uit Maasvlakte/Rotterdamse haven en door zand-suppleties langs de Hollandse kust. Ook zal de door het KNMI vastgestelde verandering van overheersende windrichting en temperatuursverhoging een effect hebben. Dit zijn beide exogene factoren, die in samenhang met interne processen als slibvang door filterfeeders en kwelders in een complex proces, het uiteindelijke lichtklimaat bepalen.

Verder zijn de effecten van schelpenwinning onvoldoende bekend, met name op de bodemkwaliteit. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat schelpenwinning de bodem minder geschikt maakt voor vestiging van schelpdieren (inclusief mosselbanken).

Het belangrijkste resultaat is dat de aanwezige experts een duidelijke rangorde hebben bepaald in de invloed van de verschillende ingrepen op het Waddenzee-ecosysteem. Uit de IMSA-analyse van deze rangorde zijn vervolgens twee groepen af te leiden.

- Een groep met een relatief grote negatieve invloed op het ecosysteem: *Kokkelvisserij, Mosselvisserij, Klimaatverandering, Calamiteit scheepvaart en Exoten.*
- Een groep met een relatief kleine negatieve invloed op het ecosysteem: *Vermindering nutriëntentoevoer, Horizonvervuiling, Windmolens, Militaire oefeningen, Gaswinning en Recreatie.*

Daarnaast is er een tussengroep. Deze omvat: *Havenuitbreiding, Lozing microverontreinigingen, Garnalenvisserij en Wadpieren steken.*

Uit de discussies en de frequentieverdeling van de scores is ook te concluderen dat de minste consensus bestaat over de ingrepen *Klimaatverandering, Verandering nutriëntentoevoer* en *Mosselvisserij*; hier is de standaarddeviatie van de totaalscores groot. Bij de meeste ingrepen is de onzekerheid redelijk

evenwichtig verspreid over de ringen. Met andere woorden, de standaarddeviatie van de totale score wordt niet duidelijk bepaald door de standaarddeviatie van één bepaalde ring. Met andere woorden, de standaarddeviatie van de totale gemiddelde score wordt niet duidelijk bepaald door de standaarddeviatie van de gemiddelde score op één bepaalde ring. Uitzonderingen zijn die ingrepen waarbij vooral één ring de totaalscore bepaalt, zoals *Horizonvervuiling* en *Windmolens*; daar ligt de grootste onzekerheid ook in die betreffende ring.

5.2. Aanbevelingen IMSA

De belangrijkste aanbeveling die IMSA naar aanleiding van dit beraad doet voor het Waddenzeebeleid is deze: vanuit het oogpunt van efficiënt natuurbeheer (exclusief de belevingswaarde) zou bij zowel onderzoek, beleidsvorming als regulering de meeste aandacht uit moeten gaan naar de groep ingrepen met grote invloed op het ecosysteem. Bij de tussengroep lijkt het vooral van belang dat er meer onderzoek wordt gedaan, om zodoende de onzekerheden te verkleinen en aldus beter zicht te krijgen op de vraag of deze tot de hoge of de lage groep behoren. Hiernaast is het natuurlijk van groot belang om inzicht te krijgen in de belevingswaarde, om zo te komen tot een meer integrale beoordeling.

Men moet bij de interpretatie van de conclusies bedenken dat ze het resultaat zijn van ‘werk in uitvoering’: om de discussie te verdiepen en de conclusies verder aan te scherpen zou een herhaling van deze workshopexercitie nuttig zijn. Op die manier kan de verzamelde expertise binnen de groep worden uitgebreid en kunnen zaken als de belevingswaarde, de cumulatie van effecten en eventuele non-lineaire verbanden tussen ingreep en effect beter worden ingeschat.

IMSA is van mening dat er in het Waddenzeebeleid bij het toetsen van de toelaatbaarheid van ingrepen gezorgd moet worden voor een solide wetenschappelijke fundering. De resultaten van het Fryske Akademy Beraad vormen hiervoor een goede start.

Bijlage: Deelnemerslijst

Boer, Poppe de	Universiteit Utrecht
Boon, Jan	NIOZ
Braaksma, Sytze	LNV-Noord
Dankers, Norbert	Alterra
Dijkema, Kees	Alterra
Ens, Bruno (werkgroepvoorzitter)	Alterra
Essink, Karel	RIKZ
Frankfort, Han (niet meegescoord)	VROM, Directie Ruimte
Jong, Martijn de	Stichting Wilde Kokkels
Jonge, Victor de	RUG
Katwijk, Marieke van	Universiteit Nijmegen
Kuiper, Jan	EcoMare
Lanters, Ronald (niet meegescoord)	LNV, Directie Visserij
Lindeboom, Han (dagvoorzitter)	Alterra
Marquenie, Joop	NAM
Meer, Jaap van der	NIOZ
Oost, Albert (niet meegescoord)	RIKZ
Piersma, Theunis	NIOZ en RUG
Philippart, Katja	NIOZ
Reijnders, Peter	Alterra
Schekkerman, Hans	Alterra
Stralen, Marnix van (niet meegescoord)	MarinX
Tromp, Hein	Waddenprovincies
Thissen, Johan	Vogelbescherming
Vlas, Jaap de	RIKZ
Wang, Zheng Bing	WL Delft Hydraulics en TU Delft
Wolff, Wim (werkgroepvoorzitter)	RUG
Woudstra, Anky	Waddenvereniging

De volgende personen waren als waarnemer aanwezig (hebben niet meegescoord):

Boonstra, Ewan	Regionaal Coördinatiecollege
	Waddengebied
Jong, Roel de	Raad voor de Wadden
Rombouts, Lian	Waddenvereniging
Soest, Jan Paul van	Adviesgroep Waddenzeebeleid

Wel uitgenodigd, maar verhinderd:

Holstein, Jaap	PO Kokkels
Smaal, Aad	RIVO
Steins, Nathalie	Productschap Vis

Opening:

Cazemier, Roel	Raad voor de Wadden
----------------	---------------------

IMSA-team:

Akker, Janne van den
Drillenburg, Sven
Nackenhorst, Kim
Oegema, Tammo
Sas, Hein