

Review Graadmeters

Discussienota over Noordzeegraadmeters per beleidsthema

Werkdocument RIKZ/AB/2002.101x

31 januari 2002

Review Graadmeters

Discussienota over Noordzeegraadmeters per beleidsthema

Werkdocument RIKZ/AB/2001.101x

31 januari 2002

auteur: Karen van Essen & Elizabeth Hartgers

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
1 Inleiding	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doelstelling	5
1.3 Werkwijze	5
1.4 Verantwoording	6
1.5 Leeswijzer	6
2 Graadmeters	7
2.1 Wat zijn graadmeters?	7
2.2 Gebruikswaarde	7
2.3 Kwaliteit	7
2.4 Interpretatie	10
2.4.1 Signalering	10
2.4.2 Beoordeling	10
2.4.3 Verklaring	11
2.5 Operationalisering en beheer van de graadmeters	11
2.6 Commitment	12
3 Graadmeters per thema	13
3.1 Werkwijze	13
3.1.1 Kwaliteitscriteria	13
3.2 Biodiversiteit	15
3.2.1 Stand van zaken	15
3.2.2 Opmerkingen experts	15
3.2.3 Uitwerking	15
3.3 Ecologisch functioneren	16
3.3.1 Stand van zaken	16
3.3.2 Opmerkingen experts	16
3.3.3 Uitwerking	16
3.4 Ruimte	18
3.4.1 Stand van zaken	18
3.4.2 Opmerkingen experts	18
3.4.3 Uitwerking	19
3.5 Beleving	20
3.5.1 Stand van zaken	20
3.5.2 Opmerkingen experts	20
3.5.3 Uitwerking	20
3.6 Milieukwaliteit	21
3.6.1 Stand van zaken	21
3.6.2 Opmerkingen experts	21
3.6.3 Uitwerking	21
3.7 Economie	24
3.7.1 Stand van zaken	24
3.7.2 Opmerkingen experts	24
3.7.3 Uitwerking	24
3.8 Fysische graadmeters	25
3.8.1 Stand van zaken	25
3.8.2 Opmerkingen experts	25

3.8.3	Uitwerking	25
4	Hoe verder?	27
4.1	Algemeen	27
4.2	Integratie graadmeters	27
4.3	Optimalisatie monitoringsprogramma's	28
4.4	Beheer van graadmeters	29
4.5	Richtlijnen bij de discussie	29
5	Literatuur	31
	Bijlage 1. Overzicht geraadpleegde personen	34
	Bijlage 2a. Thema Biodiversiteit; TNO overzicht graadmeters	35
	Bijlage 2b. Thema Biodiversiteit; Kwaliteit & toepasbaarheid graadmeters	36
	Bijlage 3a. Thema Ecologisch functioneren; TNO overzicht graadmeters	37
	Bijlage 3b. Thema Ecologisch functioneren; Kwaliteit & toepasbaarheid graadmeters	38
	Bijlage 4. Thema Ruimte; TNO overzicht graadmeters	41
	Bijlage 5. Thema Beleving; TNO overzicht graadmeters	42
	Bijlage 6. Thema Waterkwaliteit; TNO overzicht graadmeters	43
	Bijlage 7. Thema Economie; TNO overzicht graadmeters	46
	Bijlage 8. Thema Fysische graadmeters; TNO overzicht graadmeters	48
	Bijlage 9. Overgebleven graadmeters; TNO overzicht graadmeters	49

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Hoe gaat het met de Noordzee? Op deze eenvoudige vraag zou men misschien wel het liefste willen antwoorden met één enkel getal. Afhankelijk van de vraagsteller (een onderzoeker, een beleidsmaker, politicus of burger) blijkt dat achter deze eenvoudige vraag vaak veel verschillende detailvragen schuil gaan. Nationaal en ook internationaal worden talloze richtlijnen en doelstellingen vastgesteld waarvoor toetsing of verantwoording moet plaatsvinden. Graadmeters moeten hulp bieden om de beschikbare informatie te aggregeren. Bij het gebruik van deze graadmeters is het van belang dat de gegevens én de berekeningswijze om de gegevens te aggregeren betrouwbaar zijn, maar minstens zo belangrijk is dat er consensus bestaat over de keuze van de graadmeter in relatie tot de vraag die gesteld is. Hierbij gaat het bijv. om de mate van detail of aggregatie die de graadmeter weergeeft, over de eventuele grenswaarde die aangeeft of een beleidsdoelstelling al dan niet gehaald is, of over de indicatie die een graadmeter geeft ten aanzien van een bepaalde (economische) gebruiksfunctie.

1.2 Doelstelling

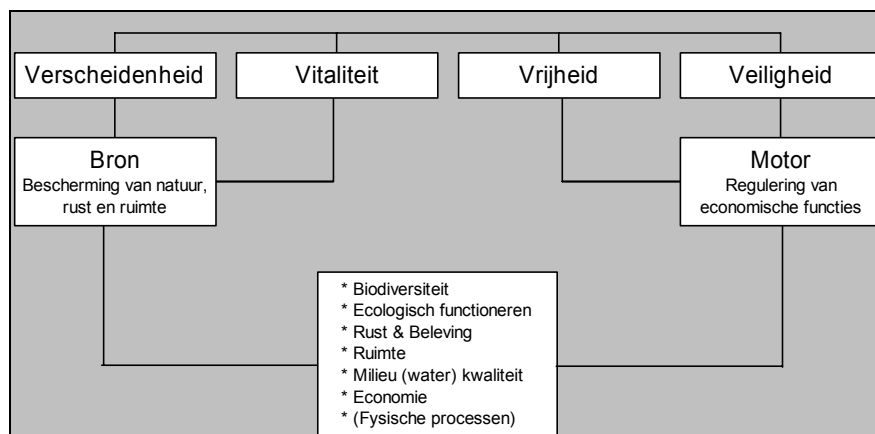
In dit discussiedocument wordt een overzicht gepresenteerd van de beschikbare graadmeters in een aantal thema's. Hierbij zal aandacht worden geschonken aan de kwaliteitskenmerken van de graadmeters. Aan de hand van interviews zijn de graadmeters per thema geëvalueerd en wordt richting gegeven op welke wijze de ontwikkeling van graadmeters voortgezet zou kunnen worden. Aangezien graadmeterontwikkeling en keuze noodzakelijkerwijs draagvlak moet hebben bij inhoudelijke experts, maar ook bij beleidsmakers kan dit document bijdragen deze discussie te stroomlijnen.

1.3 Werkwijze

Voor de Noordzee vindt al geruime tijd monitoring plaats en, afhankelijk van het werkveld, ook graadmeterontwikkeling. Om een overzicht van graadmeters, technieken en monitoringsactiviteiten te krijgen is in 2000 een rapportage verschenen (*Jak & Blankendaal, 2000*). In het voorliggende discussiedocument wordt voortgebouwd op deze TNO-inventarisatie waarbij de graadmeters ingedeeld worden aan de hand van thema's die verband houden met de beheersvisie 2010 (figuur 1.1).

Figuur 1.1

Overzicht van de gekozen graadmeter indeling in relatie tot de thema's uit de beheersvisie Noordzee 2010 (Stuurgroep Beheersvisie Noordzee 2010, 2000)



Binnen ieder graadmeter thema zijn de beschikbare graadmeters opgesomd en is vervolgens aan experts gevraagd om een mening te geven over het beschikbare pakket. Op deze wijze wordt per thema inzicht verkregen in de huidige stand van zaken en de kwaliteit van de beschikbare graadmeters, maar wordt ook duidelijk dat, afhankelijk van het thema, sterk verschillend wordt gedacht over de graadmeters. Naast een beschrijving van de beschikbare graadmeters wordt ook ingegaan op de kwaliteit en de nauwkeurigheid van de graadmeters. Ten slotte wordt per thema de richting aangegeven waarbinnen de graadmeterontwikkeling, keuze en toepassing zich zal kunnen ontwikkelen. Omdat een dergelijk proces door veel partijen gevoerd zal moeten worden biedt dit document slechts een startpunt voor deze discussie.

1.4 Verantwoording

In eerste instantie was de opdracht van Directie Noordzee aan het RIKZ om alle graadmeters die genoemd werden in de TNO-inventarisatie (Jak & Blankendaal, 2000) te actualiseren. Van deze opdracht is snel afgeweken om verscheidene redenen. In eerste instantie was er de capaciteit er niet voor en daarnaast waren niet alle genoemde graadmeters te actualiseren of hadden niets te maken met de Noordzee. In overleg met Directie Noordzee is besloten om de TNO inventarisatie voor te leggen aan RIKZ experts en per thema een set van veelbelovende graadmeters te definiëren. Er zijn per thema maximaal drie personen geïnterviewd. Op basis van de graadmeters beschreven in dit werkdocument wordt een richting geschetst die voor de discussie over graadmeterontwikkeling per thema als vertrekpunt kan dienen.

1.5 Leeswijzer

In dit rapport wordt ingegaan op de verschillende kenmerken en keuzes die bij graadmeters een rol spelen (hoofdstuk 2), wordt een indeling in thema's gegeven waarbij ook de resultaten van de interviews zijn verwerkt (hoofdstuk 3) en wordt ten slotte een denkrichting geschetst die als basis kan dienen voor de toekomstige ontwikkeling en gebruik van graadmeters (hoofdstuk 4).

2 Graadmeters

2.1 Wat zijn graadmeters?

De definitie van graadmeters is, afhankelijk van de gewenste toepassing, aan veel discussie onderhevig. Graadmeters kunnen gebruikt worden als instrument om veranderingen (belastingen/ingrepen) in (water-)systemen te signaleren. Daarnaast wordt het ook veel ingezet om effecten te beoordelen of te verklaren. Voor dit document hebben wij als uitgangspunt de definitie voor graadmeters genomen zoals verwoord in de GONZ rapportages, die gericht zijn op het ontwikkelen van ecologische graadmeters voor de Noordzee (*Kabuta & Duijts, 2000*):

“Graadmeters zijn gestandaardiseerde beschrijvingen van biotische en abiotische systeemkenmerken, die gebruikt kunnen worden om inzicht te krijgen in de toestand van het (water-)systeem (ecologie en landschap; “wat zit er” en “hoe ziet het er uit”), maar ook van de relaties (“wat zijn de gevolgen van meer of minder A op B”).

2.2 Gebruikswaarde

Idealiter moet een kernset van graadmeters beleidsmatig inzicht te geven in de voortgang en de effectiviteit van de hoofdpunten van het beleid. In de derde nota waterhuishouding is bijv. een toetsbaar lange termijn streefbeeld voor de ecosysteemkwaliteit van de zoute wateren vastgesteld: “voor de zoute wateren wordt als doel gesteld dat de aantallen van de ecologische doelvariabelen (AMOEBA-soorten) een niveau hebben bereikt van ten minste 75% en ten hoogste 200% van de aantallen in 1930”. Voorwaarde van een dergelijk gebruik is dat consensus bestaat over de keuze van de graadmeter. Dit vergt een inhoudelijke discussie, de graadmeter moet immers gevoelig zijn voor veranderingen en als zodanig goed worden gekozen, maar ook een discussie op beleidsniveau om helder te krijgen dat de graadmeter inderdaad zinvol is vanuit de beleids- en beheersoptiek. Onderliggend is dat de kwaliteit van de onderliggende gegevens zodanig moet zijn dat er inderdaad een signalerende werking vanuit gaat.

2.3 Kwaliteit

Zoals bij ieder onderzoek is de kwaliteit van de gegevens cruciaal voor het trekken van conclusies. Bij graadmeters speelt de kwaliteit van de gegevens op meerdere manieren een belangrijke rol:

- In veel gevallen wordt uitgegaan van bestaande monitoringsgegevens die met een ander doel verzameld zijn.
- Bij een graadmeter wil men uiteindelijk duidelijkheid over het wel of niet overschrijden van een vastgestelde grens. Om dit te kunnen vaststellen is het nodig dat men een gevoelige graadmeter heeft gekozen, maar ook dat men voldoende informatie heeft om uit te sluiten dat het hier gaat om natuurlijke variatie.
- Een graadmeter is bij voorkeur een geaggregeerde waarde die eenvoudig te interpreteren is. Hierdoor is veelal de onderliggende informatie niet meer van groot belang. Het is dus van groot belang dat de waarnemingen en

daarmee ook het bemonsteringsprogramma waarmee gegevens over de graadmeter worden verzameld van voldoende kwaliteit is om een nauwkeurige waarde van de graadmeter te berekenen.

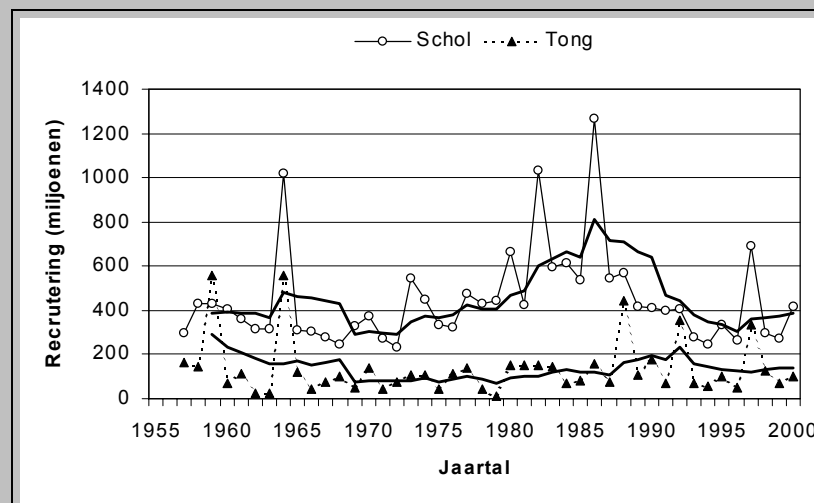
Onderstaand intermezzo illustreert (aan de hand van een voorbeeld uit de bemonstering van vis) eigenschappen van gegevens en de gevolgen die dit heeft bij het aantonen van effecten.

Intermezzo

Bron: Buisman et al, 2002

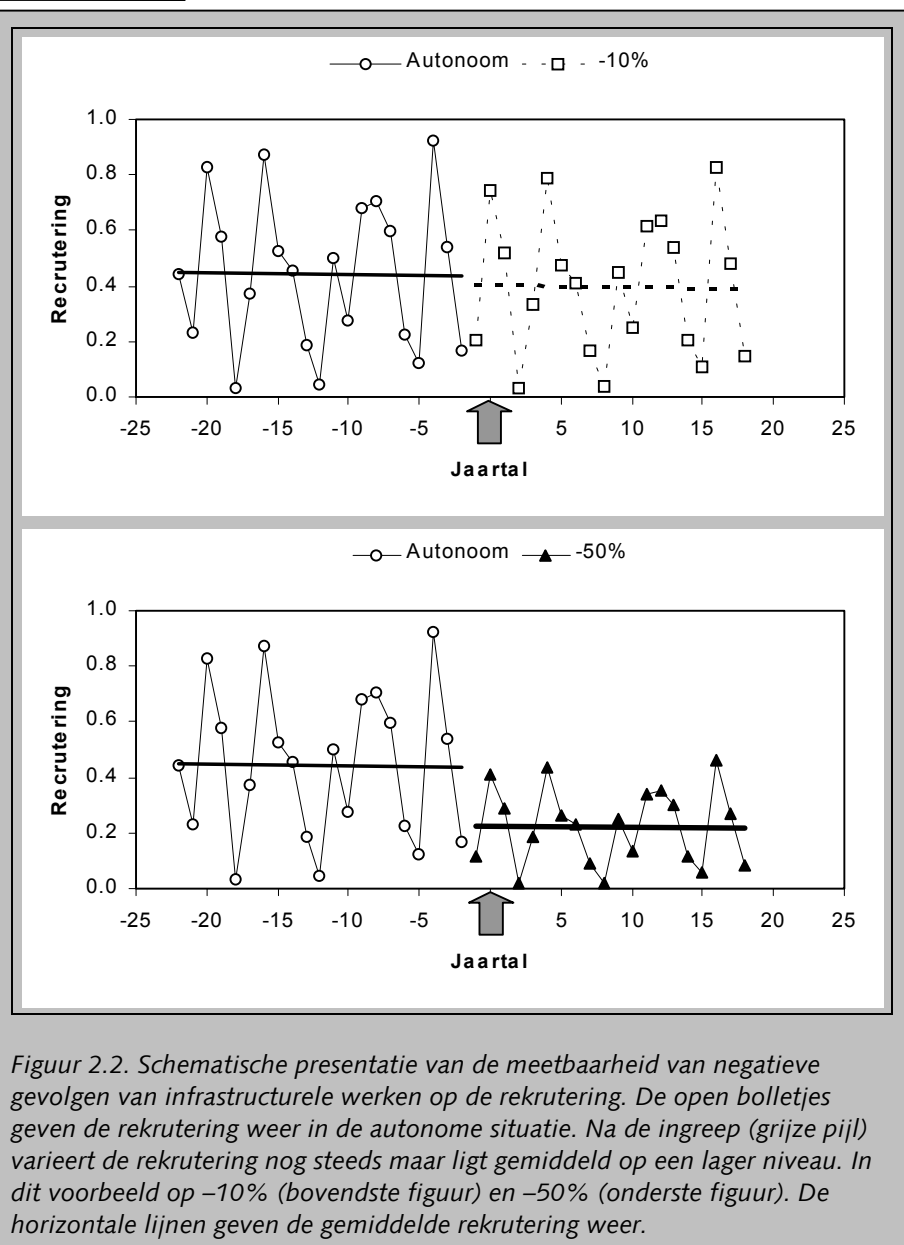
Het meten van indirecte effecten aan de visstand als gevolg van bijvoorbeeld infrastructurele werken is moeilijk door de grote natuurlijke variatie die visbestanden vertonen.

Effecten van infrastructuur op zee kunnen in principe gemeten worden aan de hand van de rekrutering van vissen die jaarlijks geschat wordt in de bestandsopnamen. De rekrutering varieert door natuurlijke oorzaken sterk (Figuur 2.1). Bij schol bijvoorbeeld, is de variatiecoëfficiënt van de rekrutering van 1-jarigen 49%. Voor tong is dit 93% en voor horsmakreel zelfs 181%. Er bestaat dus een grote (natuurlijke) ruis rondom de effecten van een ingreep op de rekrutering. Ter illustratie: na een analyse van vangstgegevens uit de Westerschelde werd geconcludeerd dat menselijke ingrepen die leiden tot een afname van het bestand in de orde van grootte van een kwart van het bestand in de Westerschelde, wegvallen in de ruis van bemonsteringen.



Figuur 2.1. Rekrutering van 1-jarige schol en tong (in miljoenen) in de gehele Noordzee. De dikke lijn is het 5-jarig voortschrijdend gemiddelde.

Ook als een ingreep een negatief effect heeft en de gemiddelde rekrutering daalt maakt de natuurlijke variatie het problematisch dit effect op korte termijn te meten. De sterkte van het effect bepaalt uiteraard de periode waarbinnen de gevolgen meetbaar zullen zijn (figuur 2.2). Door de grote variatie in rekrutering, is een periode van 5 jaar waarschijnlijk te kort. Om zeker te zijn dat alle indirecte effecten zich hebben geopenbaard zou moeten worden uitgegaan van een termijn van minimaal 15 jaar.



Uit dit intermezzo blijkt dat natuurlijke variatie en de nauwkeurigheid van de meting van grote invloed zijn op de uitspraken over mogelijke effecten. Bij de nauwkeurigheid van de meting speelt het aantal monsters, de ruimtelijke variatie, de meetfout en de detectiegrens een belangrijke rol. Door de graadmeter te baseren op bestaande monitoringsprogramma's kan het bijvoorbeeld zijn dat het aantal monsters veel te laag is om binnen twee jaar een uitspraak te doen over veranderingen in de graadmeter, terwijl dit voor bijsturing van het beleid wel gewenst is.

Het verdient dan ook de aanbeveling om, nadat een graadmeter is ontwikkeld op basis van bestaande gegevens, kritisch te kijken naar het doel van de graadmeter (binnen hoeveel tijd wil men een uitspraak doen, welke overschrijding van de norm wil men aan kunnen tonen, voor welk gebied wil men een uitspraak doen). Op basis hiervan kan dan bekeken worden in hoeverre het bestaande monitoringsprogramma geschikt is en of aanpassingen nodig zijn (optimalisatie van de monitoring). Het is dus van groot belang niet alleen de graadmeter (in feite de keuze voor een bepaalde weergave) met een grenswaarde vast te stellen, maar ook de gegevens hierop af te stemmen.

Hierdoor is het dus ook niet automatisch mogelijk de graadmeter voor zeer uiteenlopende doelen in te zetten. Een graadmeter die bijvoorbeeld de toestand van schol in de Noordzee weergeeft is gebaseerd op bemonsteringen in de gehele Noordzee. Deze graadmeter is niet zondermeer te gebruiken om bijvoorbeeld het effect van een lokale ingreep, zoals een windmolenpark, in beeld te brengen omdat er misschien maar één bemonstering plaatsvindt in dit kleine gebied waardoor de nauwkeurigheid van de graadmeter veel lager is dan van de oorspronkelijke graadmeter voor de gehele Noordzee. Als je nu toch de graadmeter voor deze nieuwe toepassing wil gebruiken betekent het dat je opnieuw moet vaststellen welke nauwkeurigheid je wilt bereiken. Op basis hiervan moet het monitoringsprogramma worden aangepast en, in het geval van een kleiner beoordelingsgebied, moeten meer monsters in het kleinere gebied worden uitgevoerd.

De optimalisatie van monitoringsprogramma's loont de moeite. Door hier voldoende aandacht aan te besteden wordt het mogelijk de graadmeter optimaal in te zetten en heb je een idee van de mogelijkheden (bijvoorbeeld binnen welke periode een bepaalde verandering van de waarde aangetoond kan worden) en de beperkingen (bijvoorbeeld welke ruimtelijke dekking nog beoordeeld kan worden). Hierdoor wordt het ook bij de verzameling van de gegevens al duidelijk dat het berekenen van de graadmeter een doel is van het monitoringsprogramma. Zo wordt voorkomen dat wijzigingen in het bemonsteringsprogramma achteraf pas bekend worden en doorwerken in de graadmeter. Dit speelt met name een rol bij gegevens die van buiten Rijkswaterstaat worden betrokken.

2.4 Interpretatie

De aggregatie van gegevens tot graadmeters vereist het maken van (deels) subjectieve keuzes ten aanzien van bijv. geselecteerde soorten, het relatief belang wat aan de verschillende onderdelen binnen de graadmeter wordt gehecht, de berekeningswijze etc. Afhankelijk van de beleidsmatige vraagstelling kunnen met dezelfde gegevens meerdere graadmeters worden gemaakt. Wanneer men bijvoorbeeld geïnteresseerd is in zeldzame of rode lijstsoorten zal men een index gebruiken waarbij lage aantallen relatief zwaar meegewogen worden. Wanneer men een indicatie zou willen hebben van de beschikbare biomassa dan is het meer van belang het gewicht van de individuen te beschouwen waarbij het van een ondergeschikt belang is welke soorten er voorkomen. In beide gevallen is het mogelijk dat de bron van de graadmeter dezelfde monitoringsgegevens zijn.

2.4.1 Signalering

De eenvoudigste toepassing van graadmeters is een signalerende functie: "de vinger aan de pols houden". Vaak gaat het bij signalering om twee aspecten: de huidige toestand en de trend.

2.4.2 Beoordeling

De beoordeling aan de hand van graadmeters is een deels pragmatische keuze die op een bepaald moment gemaakt moet worden en politiek ondersteund moet worden. De beoordeling van effecten is daarmee sterk beleidsmatig gestuurd. Het beleid voor de Noordzee is sterk internationaal gestuurd, waardoor de beoordeling van effecten een lastig en langdurig proces wordt. Internationaal is deze beoordeling al ingezet voor bijvoorbeeld chemische stoffen of het ontwikkelen van biologische streefbeelden (Ecological Quality Objectives EcoQO's).

Het is belangrijk te realiseren dat het stellen van grenzen en daarmee het beoordelen van effecten een subjectieve keuze is. Wetenschap kan aangeven welke overwegingen een rol spelen en hoe nauwkeurig een risiconiveau berekend kan worden maar de uiteindelijke keuze is subjectief en moet in feite door de politiek worden onderschreven.

Als voorbeeld hiervoor kan de zeehonden populatie in de Waddenzee worden beschouwd. In Nederland is momenteel het besef zeer sterk dat de zeehonden beschermd moeten worden door de dramatische afname van het bestand in de jaren 70 en 80 en het langzame herstel. Tot 1961 werd de zeehond echter nog bejaagd en ook wanneer de huidige populatie nog sterker toeneemt zullen geluiden opgaan om de populatie "in de hand te houden". Hierbij is duidelijk dat er een verandering in waardering plaats gevonden heeft die cultureel en politiek bepaald is. Wetenschappers kunnen de keuze voor een bepaalde grenswaarde aan de populatie ondersteunen door te berekenen wat bijv. de minimale levensvatbare populatieomvang is, maar de keuze voor een echte grenswaarde waarbij maatregelen genomen moeten worden (bijv. het uitsluiten van gebruiksfuncties in rustgebieden) is een beleidsmatige of politieke keuze.

2.4.3 Verklaring

De Noordzee is een groot, dynamisch systeem met een eigen autonome ontwikkeling. Hoewel het inzicht in verschillende processen continu toeneemt blijkt het ook voortdurend moeilijk om gevonden patronen te verklaren. Naast de autonome ontwikkeling van de Noordzee vinden menselijke activiteiten plaats, die een bron van verstoring kunnen betekenen. Het beleid voor de Noordzee heeft echter beperkte mogelijkheden voor sturing aan het systeem door de diverse menselijke activiteiten zo goed mogelijk te beheren en op elkaar af te stemmen.

In veel gevallen zal de basisfunctie van graadmeters een signalerende functie zijn, maar zodra een signaal wordt waargenomen ontstaat de behoefte aan een verklaring. Vanuit beleid- en beheer perspectief verdient het hierbij de voorkeur als de verklaring één op één te vertalen is naar een verantwoordelijke gebruikersgroep zodat adequaat maatregelen kunnen worden getroffen. Met name aan de effectenkant is dit echter een uiterst moeizaam traject. Signalen kunnen veroorzaakt worden door verschillende factoren of door een combinatie van factoren.

Het verdient de voorkeur niet te vroeg de signalerende functie van graadmeters los te laten. Het is niet op voorhand te voorzien welke effecten zichtbaar zullen worden als gevolg van menselijk handelen. Ook dit menselijk handelen is immers onderhevig aan veranderingen. In veel gevallen zal dit betekenen dat na het signaleren van de verandering in een bepaalde graadmeter gekeken zal moeten worden naar andere, verwante gegevens of nader onderzoek uitgevoerd zal moeten worden.

2.5 Operationalisering en beheer van de graadmeters

Wanneer de discussie tussen beleidsmakers en inhoudelijk deskundigen gevoerd is en men een keuze heeft gemaakt om een bepaalde graadmeter(set) te gebruiken voor een bepaald thema is het van belang stil te staan bij de verdere operationalisering en het beheer van de graadmeters. Het instellen van een graadmeter en het afstemmen van graadmeters op het beleid als bijvoorbeeld signalerende of toetsende instrumenten heeft alleen dan zin als de graadmeter gedurende een lange periode geoperationaliseerd kan worden.

In veel gevallen is de graadmeter oorspronkelijk ontwikkeld vanuit beschikbare gegevens die voor andere doeleinden zijn verzameld. In §2.3 is gewezen op de kwaliteit van de graadmeter die randvoorwaarden aangeeft aan de

gevoeligheid en daarmee aan de signalerende waarde. Wanneer voor een bepaalde graadmeter (set) is gekozen verdient het de aanbeveling om, na een gevoeligheidsanalyse, terug te keren naar de dataverzameling en te kijken of hier aanpassingen nodig zijn om de kwaliteit en daarmee bijv. de toepasbaarheid te vergroten. Daarnaast is het van belang te realiseren dat een bepaalde bestaande datareeks waarop de graadmeter gebaseerd is voor een ander doel is opgezet. In sommige gevallen kan het zijn dat de gegevens door een andere instantie, buiten Rijkswaterstaat, worden verzameld voor een ander doel. Wanneer dit oorspronkelijke doel verandert of vervalst is het waarschijnlijk dat ook de graadmeter niet meer kan worden berekend voor nieuwe jaren en in feite onbruikbaar is geworden. Het verdient dan ook de aanbeveling om, na de keuze van bepaalde graadmeters, afspraken te maken over het stelselmatig verzamelen en verwerken van de gegevens waardoor de graadmeters regelmatig geoperationaliseerd kunnen worden.

2.6 Commitment

Uit het bovenstaande zal duidelijk zijn dat er tussen het voorstellen en ontwikkelen van een graadmeter en de daadwerkelijke acceptatie en toepassing van een graadmeter binnen een beleidskader veel verschillende stappen doorlopen moeten worden. Het is nodig voldoende commitment te hebben bij de verschillende betrokkenen zodat er voldoende draagvlak is om het gehele proces met succes te doorlopen.

3 Graadmeters per thema

3.1 Werkwijze

Als basis voor de indeling van graadmeters is de TNO-inventarisatie genomen (Jak & Blankendaal, 2000). Vervolgens is deze inventarisatie opgesplitst naar een aantal thema's die verband houden met de beheersvisie 2010 (bijlage 2 t/m 8). Als uitgangspunt hebben we gekozen om die graadmeters of indicatoren te kiezen die voor de Noordzee uitgewerkt zijn of kunnen worden. Algemene methoden of niet bruikbare graadmeters zijn opgenomen in bijlage 9. Aan de hand van de lijst geselecteerde graadmeters of indicatoren zijn, per thema, interviews gehouden met één of meer inhoudelijke experts binnen RIKZ (bijlage 1). Tijdens deze interviews is gevraagd wat de algemene indruk was van de beschikbare graadmeters per thema, of deze een toereikende set vormen of nog aanvulling behoeven. In de meeste gevallen is hierdoor een voorkeursset naar voren gekomen die als vertrekpunt gezien kan worden voor de discussie tussen onderzoekers en beleidsmakers. De kwaliteitscriteria (§3.1.1) illustreren vervolgens in welk stadium de graadmeter zich bevindt, m.a.w. is de kwaliteit en toepasbaarheid al voldoende of verdient dit nog nadere aandacht. Per thema zijn ook enkele voorbeelden van graadmeters opgenomen, is aangegeven of er nog andere ontwikkelingen van belang zijn. Op basis hiervan wordt een richting geschetst die voor de discussie over graadmeterontwikkeling per thema als vertrekpunt kan dienen.

3.1.1 Kwaliteitscriteria

Door het raadplegen van experts wordt per thema een selectie gemaakt van beschikbare en redelijk ontwikkelde graadmeters. In sommige gevallen wordt een voorstel gedaan voor veelbelovende, maar nog niet ontwikkelde graadmeters. Van de geschikt bevonden graadmeters wordt op basis van de volgende criteria (tabel 3.1 en 3.2) getoetst wat de kwaliteit en het "beleidsgebruik" is.

Tabel 3.1

Overzicht van criteria voor de beoordeling van graadmeters op basis van kwaliteit.

Criterium	Kwaliteitseigenschappen
-----------	-------------------------

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Gebaseerd op monitorings-reeks 1) MWTL 2) extern.• Monitoring sinds.• Frequentie meetnet.• Gebaseerd op 1) meting of 2) model.• Monitoringsreeks geoptimaliseerd voor graadmeter.• Uitgewerkt voor 1) gehele NCP, 2) regio's, 3) lokaal effect.• Trendanalyse mogelijk.• Stabiliteit: (onderscheid tussen trend en natuurlijke fluctuaties is mogelijk).• Gevoeligheid is bekend. |
|--|---|
-

.....
Tabel 3.2

Overzicht van criteria voor de beoordeling
van graadmeters op basis van toepasbaarheid.

Criterium Toepasbaarheid

- Geschikt voor 1) toestand, 2) trend, 3) verkenning.
 - Functie 1) signalerend, 2) verklarend, 3) beoordelend.
 - Toetsingswaarde beschikbaar.
 - Beleidsmatige/ politieke overeenstemming over de graadmeter en/of toetsingswaarde.
 - Huidige toepassing (wordt de graadmeter momenteel al ingezet voor bijv. beleidsevaluatie).
 - Duidelijke relatie tussen graadmeter en menselijke ingrepen (oorzakelijk verband).
 - Status: 1) operationeel 2) nog in ontwikkeling.
-

3.2 Biodiversiteit

Bijlage 2a bevat graadmeters of methoden uit de TNO inventarisatie, die betrekking hebben op het thema biodiversiteit. Deze lijst heeft als basis gediend voor de discussie met experts. Van reeds bestaande graadmeters is de kwaliteit en toepasbaarheid beschreven in bijlage 2b.

3.2.1 Stand van zaken

Het project GONZ heeft een set graadmeters ontwikkeld waarmee zowel biodiversiteit als ecologisch functioneren gevolgd kunnen worden. Het project bevindt zich in de afrondende fase en heeft tot nu toe een set graadmeters opgeleverd met een signalerende functie. Voor het thema biodiversiteit zijn verder “graadmeters” aan te merken die voortkomen uit de MER voor het offshore windmolenpark. Internationaal wordt wel gewerkt aan ecologische graadmeters (bijv. het Ecological Quality Objectives (EcoQOs), (*Jak & Enserink, 2001*), maar deze zijn momenteel nog niet uitgewerkt en geaccepteerd.

3.2.2 Opmerkingen experts

Voor dit thema zijn 3 experts geraadpleegd (Bijlage 1). De algemene mening was dat de GONZ graadmeterset als geheel moet worden gezien. Alleen dan leveren de graadmeters een samenhangend beeld op. Dit betekent dat de biodiversiteits graadmeters niet los gezien kunnen worden van de graadmeters over ecologisch functioneren (§3.3).

De graadmeters die in de MER voor offshore windmolenpark Q7 (*E-Connection, 2000a*) zijn voorgesteld zijn momenteel nog niet geoperationaliseerd. Daarnaast spelen zij in op het beantwoorden van zeer lokale effecten als gevolg van de ingreep. Deze graadmeters zijn verder niet meer beschouwd.

3.2.3 Uitwerking

Hoewel het GONZ project bijna afgerond is, moeten bepaalde kwaliteitsaspecten van de graadmeters nog bekeken worden. Voor alle 3 de onderdelen geldt dat de monitoringsreeksen niet geoptimaliseerd zijn voor de graadmeter en deels extern worden onderhouden. De zooplankton graadmeter is, bij gebrek aan reguliere monitoring, gebaseerd op losse gegevens. Van de gevoeligheid en stabiliteit (onderscheid tussen trend en natuurlijke fluctuaties is mogelijk) van de graadmeters is weinig bekend waardoor betrouwbare statistische toetsing niet goed mogelijk is en het daarmee moeilijk is een signaal te onderscheiden. Hierdoor is het feitelijk niet duidelijk of de verschillende regio's daadwerkelijk onderscheidend zijn.

De graadmeters zijn signalerend van aard, maar ze zijn nog niet beleidsmatig “geadopteerd” voor een duidelijke toepassing. Een eenduidige relatie met specifieke menselijke ingrepen lijkt niet te bestaan, wel zullen de beschreven processen gevoelig zijn voor menselijke handelingen.

3.3 Ecologisch functioneren

Bijlage 3a bevat graadmeters of methoden uit de TNO inventarisatie, die betrekking hebben op het thema ecologisch functioneren. Deze lijst heeft als basis gediend voor de discussie met experts. Van reeds bestaande graadmeters is de kwaliteit en toepasbaarheid beschreven in bijlage 3b.

3.3.1 Stand van zaken

Het project GONZ heeft een set graadmeters ontwikkeld waarmee zowel biodiversiteit als ecologisch functioneren gevolgd kunnen worden. Het project bevindt zich in de afrondende fase en heeft tot nu toe een set graadmeters opgeleverd met een signalerende functie. Voor het thema ecologisch functioneren is de AMOEBE uitgewerkt. Internationaal wordt wel gewerkt aan ecologische graadmeters (bijv. het Ecological Quality Objectives (EcoQOs), *Jak & Enserink, 2001*), maar deze zijn momenteel nog niet uitgewerkt en geaccepteerd.

3.3.2 Opmerkingen experts

Voor dit thema zijn 3 experts geraadpleegd, die ook geraadpleegd zijn voor het thema biodiversiteit (Bijlage 1). De algemene mening was dat de GONZ graadmeterset als geheel moet worden gezien. Alleen dan leveren de graadmeters een samenhangend beeld op. Men ziet de Amoebe duidelijk als een eerste stap in de graadmeterontwikkeling. Ook voor het project GONZ is voortgebouwd op sommige soorten uit de Amoebe. Omdat binnen de Amoebe trendanalyse echter niet mogelijk is, is deze graadmeter min of meer achterhaald. Sinds de invoering van de Amoebe is veel kritiek geuit op de, vrij arbitraire, referentiewaarde (de situatie in 1930).

3.3.3 Uitwerking

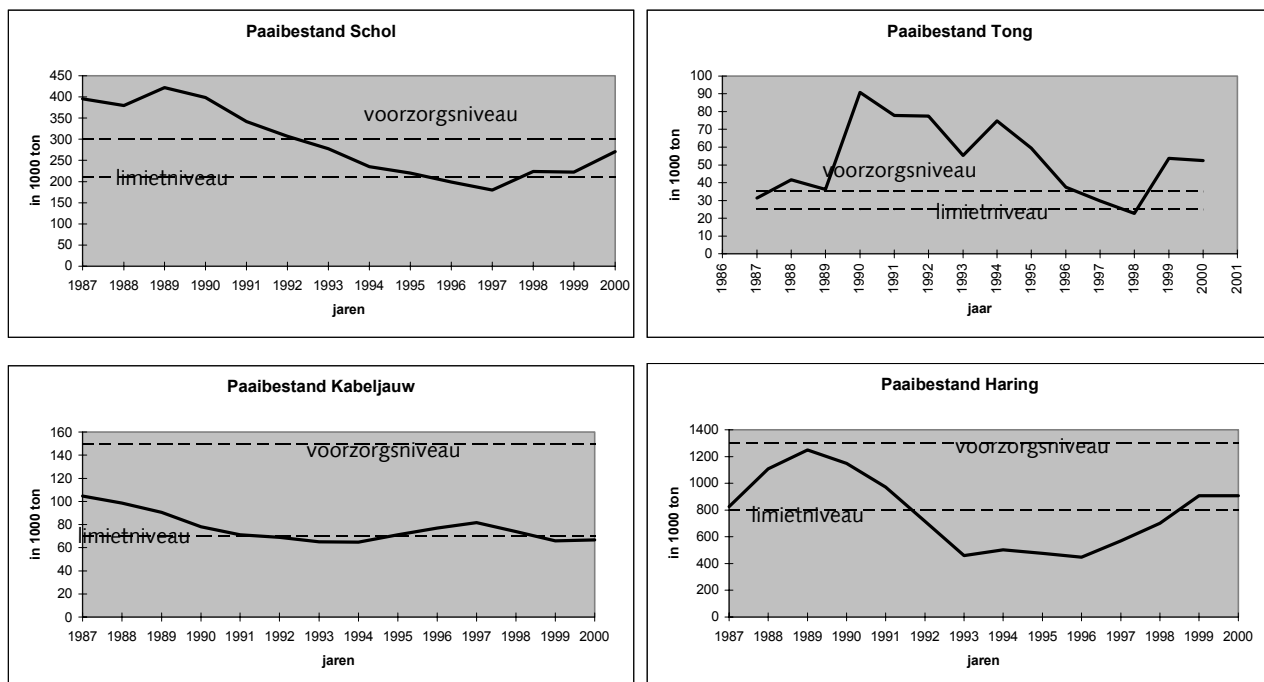
Evenals bij het thema biodiversiteit wordt duidelijk dat de GONZ graadmeters nog in ontwikkeling zijn. Binnen de graadmeters voor ecologisch functioneren zijn grofweg twee groepen aan te geven: graadmeters die populatie kenmerken weergeven en graadmeters die structuur van onderdelen van het ecosysteem beschrijven. De graadmeters met populatiekenmerken blijven zeer dicht bij de oorspronkelijke gegevens staan: zij geven over het algemeen het verloop van een bepaalde soort in de tijd weer (figuur 3.1). In geen enkel geval zijn de monitoringsprogramma's toegesneden op de graadmeters. Voor zooplankton bestaan momenteel geen monitoringsprogramma en zijn de gegevens afgeleid van diverse bestaande gegevensbronnen. Daarnaast is duidelijk dat de graadmeters nog in ontwikkeling zijn omdat soms de berekeningswijze nog verandert. Bij bijvoorbeeld de vogeltellingen die m.b.v. een vliegtuigtelling langs een transect worden uitgevoerd is de methode om van de transecttellingen naar een schatting voor de gehele Noordzee te komen onlangs veranderd. Dit betekent dat de graadmeter dus met terugwerkende kracht opnieuw berekend zou moeten worden.

Voor alle GONZ graadmeters zijn trendanalyses mogelijk, en voor enkele graadmeters is de gevoeligheid bekend (met name vissen, vogels en zeezoogdieren).

De GONZ graadmeters zijn niet alleen signalerend. Voor bijvoorbeeld de vispopulaties bestaan internationaal geaccepteerde referentie niveaus (figuur 3.1). Dit is een duidelijk voorbeeld van een beoordelende graadmeter. Voor de vogels zou de Ramsar 1% norm gebruikt kunnen worden. Met name de populatie gegevens worden veelvuldig toegepast bij beleidsevaluaties (Milieu

balans, Natuurbalans en water in beeld). Overigens betekent dit niet dat alle GONZ graadmeters jaarlijks worden bijgewerkt.

Bij de meeste graadmeters lijkt het niet goed mogelijk een eenduidige relatie met specifieke menselijke ingrepen te definiëren. Bij de ontwikkeling van de vispopulatie is bijv. een directe relatie met de visserij evident. Omdat de ecosysteem gerichte graadmeters in feite een afspiegeling vormen van alle veranderingen in chemische, fysische en biologische processen is het in feite onmogelijk eenduidige causale verbanden op voorhand te bepalen. Gebruikers van de Noordzee kunnen hun gedrag en daarmee hun effect op het ecosysteem immers ook veranderen.



Figuur 3.1
Paaibestanden Schol, Tong, Kabeljauw en Haring

Definities:

Voorzorgsniveau:

omvang paaibestand dat is bedoeld om een duurzame visserij voor de huidige en toekomstige generaties te garanderen.

Limietniveau:

omvang paaibestand waaronder productie van voldoende nakomelingen in gevaar komt, of waarbij er geen gegevens beschikbaar zijn over wat er gebeurt met een bestand onder deze grens.

3.4 Ruimte

Bijlage 4 bevat graadmeters of methoden uit de TNO inventarisatie, die betrekking hebben op het thema ruimte. Deze lijst heeft als basis gediend voor de discussie met experts.

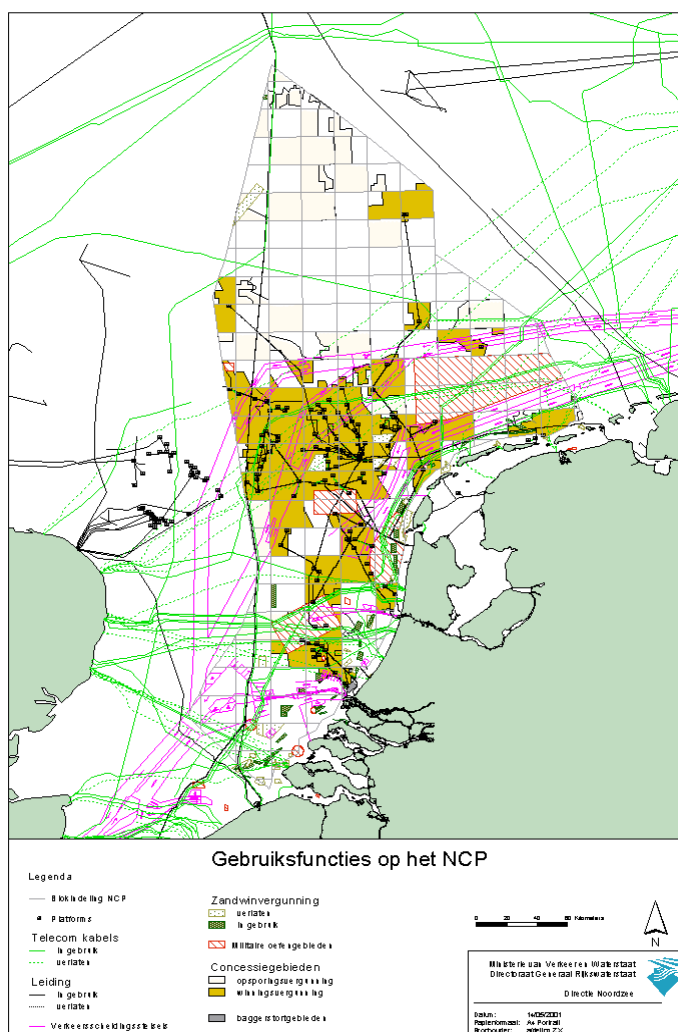
3.4.1 Stand van zaken

In bijlage 4 zijn een aantal graadmeters voorgesteld voor het thema ruimte. Specifiek voor het thema zijn eigenlijk geen volledig dekkende graadmeters uitgewerkt.

3.4.2 Opmerkingen experts

In het interview met de expert kwam onmiddellijk naar voren dat de lijst in bijlage 4 veel te summier was. In relatie tot ruimte is het momenteel (zoals in beleidsnotities 'met de natuur in zee'; de natuurbalans en de milieubalans) voor de hand liggend om een kaart te presenteren met daarop de gebruiksfuncties (figuur 3.2). Hieruit blijkt dat de druk op de Noordzee aanzienlijk is. Wanneer je echter de verschillende compartimenten (oppervlakte, waterkolom, bodem) van de zee afzonderlijk beschouwd verandert dit beeld behoorlijk.

Figuur 3.2
Gebruiksfuncties op het NCP (excl. Visserij)
Bron: Directie Noordzee



3.4.3 Uitwerking

Op basis van het idee van compartimentering is een graadmeter voorgesteld met verschillende elementen die samen de ruimte beschikbaarheid weergeven en een indruk geven van combinatie mogelijkheden.

1. ruimtebeslag: aanwezigheid van gebruiksfuncties in de 3 compartimenten. Door de compartimentering wordt meteen duidelijk dat bepaalde functies nauwelijks conflicterend zijn in hun ruimtegebruik: bijvoorbeeld scheepvaartroutes die volledig aan het oppervlak zijn gebonden of pijpleidingen die in de bodem liggen.
2. combineerbaarheid van gebruiksfuncties: de verschillende gebruiksfuncties kunnen gekoppeld worden aan één of meerdere compartimenten waardoor de combineerbaarheid van functies inzichtelijk gemaakt kan worden.
3. permanent versus tijdelijk: hierbij is een glijdende schaal voor te stellen. Bepaalde functies zoals een windmolenpark zijn permanent terwijl visserij kortdurend ruimte in beslag neemt. Door rekening te houden met de intensiteit van de visserijsector, die bepaalde plaatsen vaker bezoekt dan andere kunnen prioriteiten worden gesteld om gebruiksfuncties te combineren.
4. plaatsvastheid: dit sluit aan bij de vorige twee onderdelen, maar benadrukt nog sterker het verschil tussen een permanent bouwwerk wat bijvoorbeeld alle drie de compartimenten benut en visserij die bijvoorbeeld bepaalde locaties sterker benut dan anderen, maar altijd tijdelijk.

Dit is een denkrichting waaruit een graadmeter ontwikkeld kan worden.

3.5 Beleving

Bijlage 5 bevat graadmeters of methoden uit de TNO inventarisatie, die betrekking hebben op het thema beleving. Deze lijst heeft als basis gediend voor de discussie met experts.

3.5.1 Stand van zaken

Graadmeters voor belevingsaspecten staan in de kinderschoenen. Centraal probleem bij beleving is dat het hier al direct om zaken gaat waar een gevoel aan verbonden is. Anders dan bij fysiek meetbare graadmeters zoals bijv. chemische stoffen in de waterkolom kan beleving niet makkelijk worden uitgedrukt in een getal en is het sterk afhankelijk van o.a. de vraagstelling en de geraadpleegde groep. De lijst opgenomen in bijlage 5 laat een zeer divers beeld zien. Enkele onderdelen zijn specifiek van toepassing op een gebruiksfunctie (zwerfvuil scheepvaart), verreweg de meeste zijn nog erg conceptueel en verkennend.

3.5.2 Opmerkingen experts

Door het raadplegen van twee experts werd onmiddellijk duidelijk dat bij dit veld verschillende invalshoeken mogelijk zijn. Eén aanpak bestaat uit het terugbrengen van belevingsaspecten tot heldere kwantificeerbare indicatoren. Een andere aanpak probeert juist de subjectieve beleving centraal te stellen door dit te koppelen aan representatieve groepen mensen. Concrete voorstellen zijn nog niet gedaan.

3.5.3 Uitwerking

Bij het terugbrengen van subjectieve belevingsaspecten zoals weidsheid kun je aansluiten bij de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening (VROM, 2001) waarin is aangegeven dat de horizon (12-mijls zone) vrij moet zijn van bebouwing met uitzondering van een aantal zaken. Om dit uit te werken kun je zeer praktisch het percentage kustlengte zonder bebouwing weergeven. Het deel met bebouwing kun je wel kwantificeren als percentage van de totale kustlijn, maar daarmee kun je geen uitspraak doen over de beleving hiervan. Dit is ook van toepassing op het gewicht van zwerfvuil op het strand wat bijv. in de zomer op een druk badstrand anders wordt ervaren dan in de winter tijdens een storm. Wanneer juist de subjectieve kant wordt benadrukt kom je terecht bij het afnemen van interviews. Het scoren van de mening van mensen is sterk aan verandering onderhevig (misschien went men snel aan een windmolenpark) en uitsluitend de beleving zegt misschien weinig over de situatie. Echter deze methode geeft wel goed weer wat mensen belangrijk vinden, en vormt daarmee een aanvulling op de objectieve metingen. Bij de ontwikkeling van graadmeters voor beleving moet de combinatie gezocht worden tussen een aantal meetbare onderdelen en de beleving van deze onderdelen.

3.6 Milieukwaliteit

Bijlage 6 bevat graadmeters of methoden uit de TNO inventarisatie, die betrekking hebben op het thema waterkwaliteit. Deze lijst heeft als basis gediend voor de discussie met experts.

3.6.1 Stand van zaken

Voor het onderdeel waterkwaliteit bestaan goede monitoringsprogramma's. Ook zijn (internationale) normstellingen beschikbaar zoals streefwaarden of MTR's (*CIW, 2000* & *Min. V & W, 1998*). De beleidsmatige betrokkenheid is relatief groot. Echter, concrete graadmeters om structureel de waterkwaliteit weer te geven of te beoordelen zijn nog niet ontwikkeld. Momenteel ligt de nadruk sterk op het individuele stoffen niveau waardoor het moeilijk is een totaal beeld te krijgen van de toestand van de waterkwaliteit.

3.6.2 Opmerkingen experts

Voor dit onderdeel zijn twee experts benaderd (bijlage 1). Duidelijk kwam naar voren dat het noodzakelijk is veel stoffen te beschouwen. Het is niet goed mogelijk stoffen te selecteren die representatief zijn voor een hele groep van stoffen. Dit leidt tot een scala van grafieken en eventuele normoverschrijdingen. De ideale graadmeter zou de doelstellingen normtoetsing en trenddetectie moeten combineren.

Daarnaast zou het gebruik van bio-assays naast de chemische monitoring een aanvullende functie kunnen hebben. Bio-assays zijn tests waarin lagere waterorganismen als "voelspriet" worden gebruikt om een indruk te krijgen van de waterkwaliteit. Essentieel is dat er primair biologisch wordt getoetst, en pas daarna wordt er naar chemische oorzaken gezocht.

De regering wil deze effectgerichte beoordeling van de waterkwaliteit – in aanvulling op de bestaande stofgerichte normen die onverkort van kracht blijven – uiterlijk in 2006 opnemen in de normering. De nieuwe op bio-assays gebaseerde parameter, die kan worden omschreven als "ecotoxicologisch effect" zal dan een waarde voor het MTR en een streefwaarde kennen (*Tweede kamer, vergaderjaar 2000-2001, 26401, nr. 24*).

Tevens werd aangegeven in de interviews dat een veelbelovende graadmeter de olievervuiling door de scheepvaart is. Er was echter discussie over hoe je dit zou moeten weergeven. Eén mogelijkheid om dit weer te geven is door het aantal olievlekken/km² te presenteren (figuur 3.4). Een andere mogelijkheid zou zijn om de met olievlekken bedekte kadavers te inventariseren. Daarbij werd opgemerkt dat het misschien wel handig zou zijn om deze twee eens naast elkaar te leggen om te kijken of je wel dezelfde ontwikkeling over de jaren ziet.

3.6.3 Uitwerking

Om de waterkwaliteit als geheel te integreren zouden nieuwe graadmeters ontwikkeld moeten worden. Wanneer bijvoorbeeld in één jaar 5 stoffen de norm overschrijden en het daarop volgende jaar 5 andere stoffen, dan is het moeilijk aan te geven wat voor effect dit heeft op de waterkwaliteit als geheel. Elementen als de mate van persistentie of de acute giftigheid en de trend van de stoffen zouden hierbij opgenomen kunnen worden.

De inventarisatie van acute probleemstoffen zou per watersysteem kunnen worden uitgevoerd voor stoffen die in het kader van het MWTL-monitoringsprogramma worden gemeten en waarvoor milieukwaliteitsnormen zijn vastgesteld voor het waterbeheer (*CIW, 2000*). In figuur 3.3 worden de toetsresultaten voor de periode 1996-1999 voor de kustzone weergegeven met

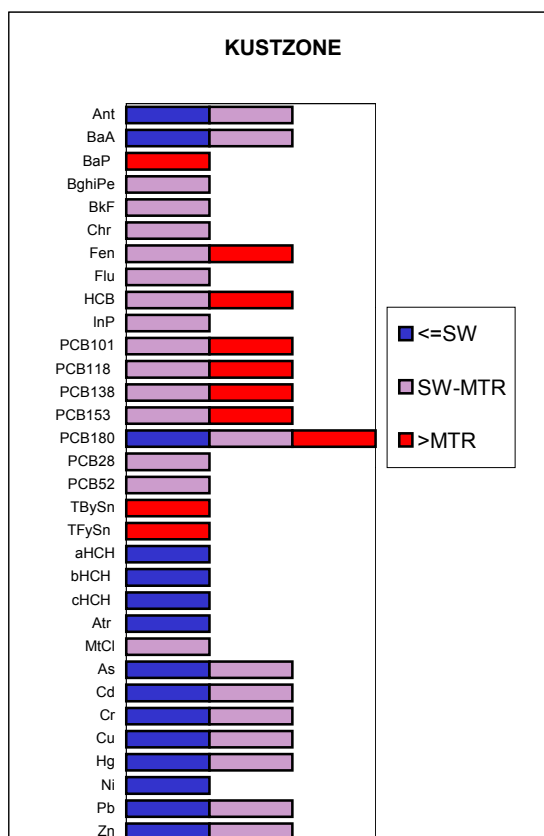
kleurcodes, die gebaseerd zijn op de volgende classificatie. Deze classificatie (tabel 3.3) is gebaseerd op de standaardtoetsing van stoffen bij de monitoring van zoute wateren (C/W, 2000). Figuur 3.3 is een voorbeeld van een geaggregeerde graadmeter.

Tabel 3.3
Classificatie systeem (C/W, 2000)

	Geén probleemstof	Toetswaarde is kleiner dan of gelijk aan de SW (streefwaarde) voor minstens één compartiment en één jaar gedurende de periode 1996-1999.
	Probleemstof prioriteit 2	Toetswaarde is groter dan de SW (streefwaarde) en kleiner dan of gelijk aan het MTR (maximaal toelaatbaar risico) voor minstens één compartiment en één jaar gedurende de periode 1996-1999.
	Probleemstof prioriteit 1	Toetswaarde is groter dan het MTR (maximaal toelaatbaar risico) voor minstens één compartiment en één jaar gedurende de periode 1996-1999.

De normtoetsing vindt plaats op basis van de, zonodig gestandaardiseerde, 90-percentiel waarden. In een ideale graadmeter zou dit gecombineerd moeten worden met trenddetectie op basis van jaargemiddelde niveaus (mediaan).

Figuur 3.3
Toetresultaten van stoffen in de periode 1996-1999 in de kustzone.



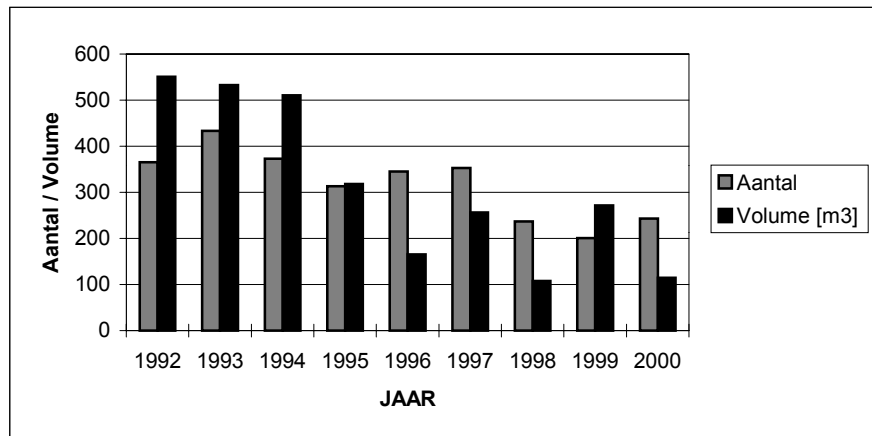
Leeswijzer figuur 3.3

Van alle stoffen die in figuur 3.3 zijn opgenomen, zijn alle metingen in de kustzone, die zijn uitgevoerd in het kader van het MWTL-programma, tussen 1996 en 1999 meegenomen in de beoordeling. Zodra er één meetwaarde in een bepaalde categorie valt, wordt dit gepresenteerd in figuur 3.3. Voor bijvoorbeeld Nikkel (Ni) liggen alle meetwaarden beneden de streefwaarde en krijgt dus alleen de blauwe kleur toegewezen. Koper (Cu) heeft zowel meetwaarden die in de klasse beneden de streefwaarde vallen als tussen de streefwaarde en de MTR. Hoe vaak de stof in een bepaalde categorie voorkomt wordt niet vermeld in deze manier van presenteren.

De graadmeter olieervuiling door de scheepvaart zou kunnen worden weergegeven door het aantal olievlekken/km² te presenteren (figuur 3.4).

Figuur 3.4

Aantal en volume minerale olievlekken NCP
(waarneming Kustwachtvliegtuig)
Bron: Directie Noordzee



3.7 Economie

Bijlage 7 bevat graadmeters of methoden uit de TNO inventarisatie, die betrekking hebben op het thema economie. Deze lijst heeft als basis gediend voor de discussie met experts.

3.7.1 Stand van zaken

Economische gegevens van activiteiten op zee worden over het algemeen niet of nauwelijks gepubliceerd. Echter de laatste jaren is de vraag naar inzicht in de economische betekenis van de Noordzee toegenomen. Er is door het RIKZ een set met gegevens ontwikkeld die inzicht bieden in de diverse aspecten van de Noordzee (Otto, 1998).

3.7.2 Opmerkingen experts

In het interview met de expert kwam onmiddellijk naar voren dat de economische graadmeter voor de Noordzee de (bruto) toegevoegde waarde is. Een groot knelpunt bij het genereren van zo'n graadmeter blijkt de toegankelijkheid van de gegevens. De gegevens die gebruikt worden komen van verschillende bronnen (CBS, LEI en Toeristen Bureau Nederland) en zijn onderhevig aan veel wijzigingen. Het CBS herzielt ééns in de tien jaar zijn statistieken, verder blijken bepaalde gegevens niet meer verstrekt kunnen worden.

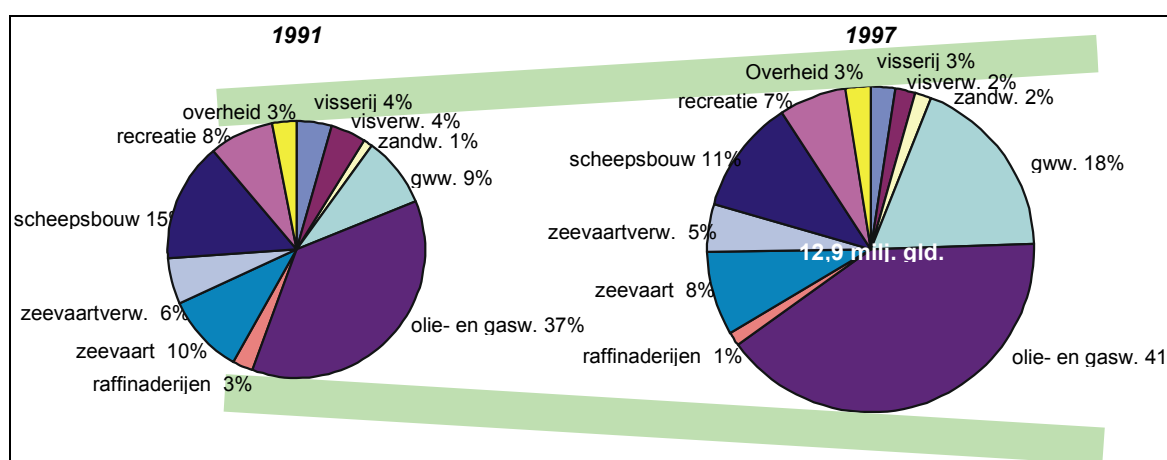
3.7.3 Uitwerking

In figuur 3.5 is de ontwikkeling in toegevoegde waarde voor de regio Noordzee weergegeven. De toegevoegde waarde van het totaal van de gebruiksfuncties van de Noordzee is in de periode 1991 tot en met 1997 gestegen van 9,7 miljard gulden (4,4 miljard Euro) tot 12,9 miljard gulden (5,9 miljard Euro). Door het op deze manier presenteren van de economische gegevens krijg je direct een beeld van de onderliggende verhoudingen van de aandelen van de afzonderlijke gebruiksfuncties en de opgetreden verschuivingen. Bij het operationaliseren van deze graadmeter is echter het verkrijgen van de juiste gegevens lastig.

Figuur 3.5

Ontwikkeling toegevoegde waarde in miljarden gulden (1991 t.o.v. 1997) voor regio Noordzee.

Bron: Otto, F. et al (1999b)



3.8 Fysische graadmeters

Bijlage 8 bevat graadmeters of methoden uit de TNO inventarisatie, die betrekking hebben op het thema fysische graadmeters. Deze lijst heeft als basis gediend voor de discussie met experts.

3.8.1 Stand van zaken

In het kader van de kustveiligheid wordt elk jaar aan de hand van kustmetingen van de afgelopen tien jaren gekeken of aan de norm (de basiskustlijn) wordt voldaan. De bedoeling van de jaarlijkse toetsing is het tijdig signaleren van structurele kustachteruitgang (RIKZ, 2001).

3.8.2 Opmerkingen experts

In het interview met de expert kwam onmiddellijk naar voren dat, als je het hebt over fysische processen, je daar géén graadmeter voor moet ontwikkelen. Een verandering in een fysisch proces kan leiden tot een verandering in bijvoorbeeld het aantalverloop van een vogelsoort. Het is beter om deze dan in de tijd te volgen.

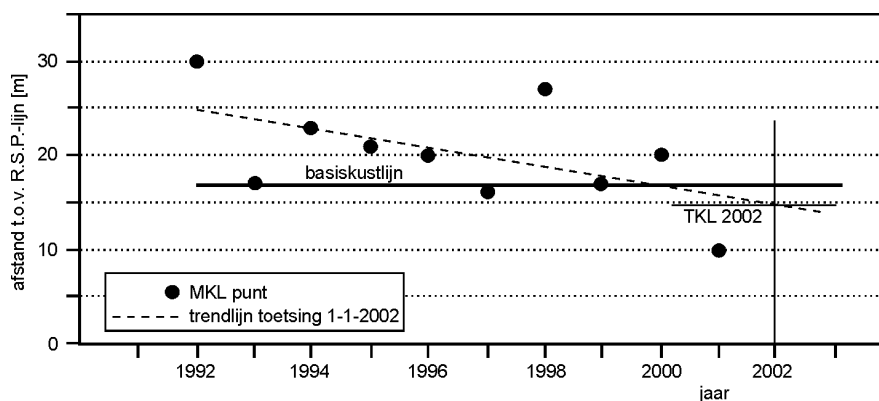
3.8.3 Uitwerking

In 1990 is gekozen voor het "Dynamisch Handhaven" van de kustlijn. Een duurzaam behoud van de veiligheid en van de functies in het gebied, moet worden gewaarborgd door de kustlijnligging van 1990 vast te houden. Er wordt rekening gehouden met optredende fluctuaties van jaar tot jaar (o.a. afhankelijk van verschillen in stormachtigheid) en met verschillen langs de kust. De kust is daartoe opgedeeld in kustsecties van 250 meter breed. Per sectie wordt jaarlijks de zandinhoud bepaald van de ondiepe kustzone (de zogenaamde BasisKustlijn-zone).

De trend in de zandinhoud over een periode van 10 jaar is bepalend voor een ingreep. Is deze trend in een aantal aaneengesloten secties negatief, dan wordt een zandsuppletie ontworpen. De bedreiging van de veiligheid en de dreiging van blijvend landverlies wordt daarmee afgewend.

In figuur 3.6 is een grafische weergave opgenomen van de methode van toetsing. In dit geval is besloten om een suppletie uit te voeren in 2002.

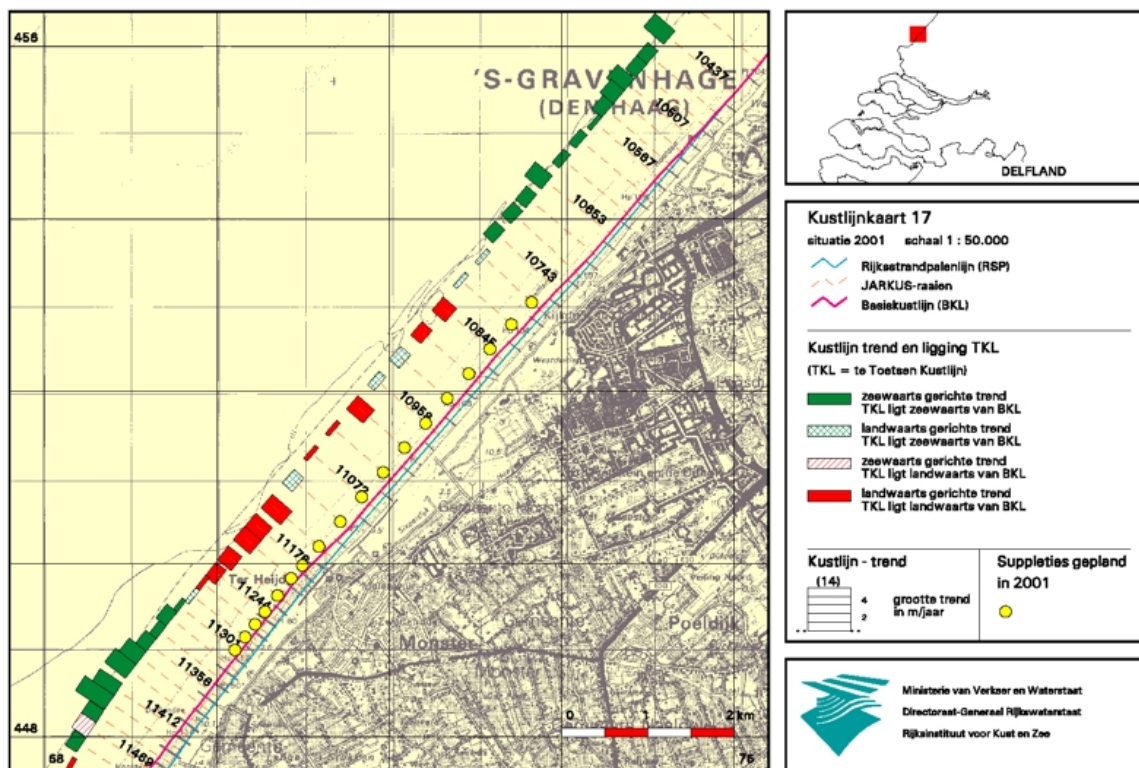
Figuur 3.6
Grafische weergave van methode van toetsing.



De resultaten worden jaarlijks onder andere visueel gepresenteerd op 50 kustlijnenkaarten (RIKZ, 2001). Eén van deze kaarten is in figuur 3.7 weergegeven.

Figuur 3.7

Kustlijnenkaart 17; situatie 2001 (RIKZ, 2001).



4 Hoe verder?

4.1 Algemeen

Voor vrijwel alle behandelde thema's geldt dat de graadmeters nog steeds in ontwikkeling zijn. De fase van ontwikkeling is echter verschillend. Hierbij gaat het in sommige gevallen om monitoringprogramma's die nog ontwikkeld moeten worden (beleving) of om het vaststellen van grenswaarden (bijv diverse ecologische graadmeters) maar voor vrijwel alle thema's geldt dat het gaat om keuzes die expliciet gemaakt moeten worden. Graadmeters kunnen alleen dan een functie vervullen wanneer ze kwalitatief goed zijn én hun plaats hebben gekregen in beleid en evaluatie van dit beleid. Momenteel lijkt het zo te zijn dat er een wildgroei aan graadmeters optreedt en de discussie omtrent het nut, de keuze en de toepassing van graadmeters voortdurend wordt gevoerd. Deze discussie is noodzakelijk en moet ook gevoerd worden om draagvlak te creëren en te behouden. Centraal moet echter staan dat de vraagstelling helder is en niet onderhevig is aan verandering. Wanneer bijvoorbeeld gekozen is om graadmeters te selecteren voor het signaleren van veranderingen op de Noordzee dan betekent dit niet dat deze graadmeters ook zonder meer gebruikt kunnen worden om bijv. effecten van een lokale ingreep in het systeem te beoordelen.

Voor het vervolg van de graadmeter ontwikkeling lijkt het zinvol een discussie te voeren waarbij de vraagstelling en de behoefte expliciet worden gemaakt per thema. Hierbij kun je denken aan aspecten die te maken hebben met het signalerende, beoordelende of juist verklarende karakter van graadmeters, aan aspecten die te maken hebben met de ruimtelijke dekking of aan aspecten die te maken hebben met toetsing. Voor de wetenschappers is het vervolgens van belang na te gaan of het voor de gestelde vragen mogelijk is een graadmeter(set) te ontwikkelen en vervolgens, of het meetnet in staat is de gewenste nauwkeurigheid te geven. Stel dat, als voorbeeld, in beleidsvoornemens gesteld is de stikstofvracht met 20% te reduceren in 10 jaar tijd en men wil dit effect meten aan de hoeveelheid van een bepaalde schadelijke alg, dan moet het monitoringsprogramma voldoende intensief zijn om na 10 jaar ook daadwerkelijk een significant effect waar te nemen in de verandering van de algenbiomassa.

Alleen als er een goed inzicht is bij zowel wetenschappers als beleidsmakers in de toepasbaarheid, de kracht en beperkingen van de gekozen graadmeters dan kunnen graadmeters adequaat ingezet worden bij beleidsontwikkeling en toetsing. Naast een discussie over de vraagstelling en de behoefte is het vervolgens van belang een keuze te maken voor bepaalde graadmeters en hier aan vast te houden (commitment).

4.2 Integratie graadmeters

Bij het opstellen van graadmeters zijn er grofweg twee verschillende benaderingen mogelijk: de benadering waarbij veel representatieve onderdelen worden gekozen die gezamenlijk een beeld geven van het geheel óf de benadering waarbij juist het geheel wordt beschouwd door het onderling wegen van allerlei onderliggende indicatoren. Bij de ecologische graadmeters is dit verschil in aanpak duidelijk aanwezig omdat LNV en Rijkswaterstaat een enigszins verschillende invalshoek hebben.

Het GONZ raamwerk, ontwikkeld bij Rijkswaterstaat, is opgebouwd uit een set graadmeters die bij elkaar hoort, maar toch uit afzonderlijke losse elementen bestaat. Deze aanpak resulteert in een beperkte verzameling grafieken die nog een duidelijke link hebben met de onderliggende gegevens (bijv. het aantal broedparen grote stern in het delta gebied). Het voordeel is dat er snel een duidelijke link is met de soort of de soortgroep en dat men dus een beeld heeft bij de variabele waarop een effect wordt gemeten. Het nadeel is dat men toch nog een aanzienlijke hoeveelheid verschillende graadmeters overhoudt en het voor de beleidsmaker misschien moeilijk is de verschillende effecten tegen elkaar af te wegen. Daarnaast moet er toch een selectie gemaakt worden, terwijl in sommige gevallen meer gegevens verzameld zijn. In specifieke omstandigheden kunnen bijv. soorten die niet als graadmeter opgenomen zijn toch sterk reageren op een bepaalde gebeurtenis zonder dat de graadmetersoorten dit signaal laten zien.

Het ministerie van LNV heeft het natuurplanbureau verzocht een set van graadmeters te ontwikkelen als strategisch planbureau instrument. Vanuit het aspect van de behoudsfunctie van natuur zijn dit "biodiversiteit EHS", "biodiversiteit groene ruimte", "landschap" en "ruimtelijke samenhang". Voor de behoudsfunctie biodiversiteit zijn inmiddels 4 graadmeters beschikbaar die momenteel nog op het terrestrische milieu gebaseerd zijn (*ten Brink et al., 2000*). In deze graadmeters wordt de kwaliteit van de natuur op hoog niveau geaggregeerd waarbij onderliggende informatie bestaat uit allerlei soorten en soortgroepen. Het is het voornemen om deze graadmeters ook voor het aquatisch milieu te ontwikkelen. Het voordeel van een dergelijke aanpak is dat er veel onderliggende informatie wordt gebruikt die onderling gewogen wordt om te komen tot de sterk geaggregeerde graadmeter en er een zeer beperkte set graadmeters over blijft. Nadeel is dat er veel discussie kan bestaan over de weging en dat, wanneer de uiteindelijke graadmeter een signaal vertoont gekeken zal moeten worden vanuit welk van de onderliggende indicatoren dit signaal afkomstig is.

In de interviews is gebleken dat er geen eenduidige voorkeur bestaat voor de ene of de andere aanpak, maar dat men wel een uitgesproken mening heeft. Het lijkt zinvol om met beleidsmakers en onderzoekers de discussie aan te gaan welk type graadmeter goed gebruikt kan worden voor de gewenste toepassingen.

4.3 Optimalisatie monitoringsprogramma's

Het optimaliseren van monitoringsprogramma's verdient nadrukkelijk aandacht. Bij de ontwikkeling van graadmeters wordt over het algemeen uitgegaan van bestaande gegevens. Dit houdt in dat deze gegevens veelal met een ander doel verzameld zijn. Wanneer de eerste stappen die bij graadmeterontwikkeling een rol spelen (zoals o.a. selectie en consensus over de toepasbaarheid tussen onderzoekers en gebruikers) zijn doorlopen kan het van groot belang zijn om terug te kijken naar de oorspronkelijke gegevens en na te gaan of de monitoringsprogramma's nog bruikbaar zijn voor hun nieuwe toepassing, nl. het leveren van gegevens voor de graadmeters. Er dient een optimalisatie traject van de gegevens die ten grondslag liggen aan de gekozen graadmeters te worden uitgevoerd. Hierbij is het van belang duidelijk te definiëren voor welke doeleinden de graadmeters gebruikt gaan worden, op welke ruimtelijke schaal ze ingezet moeten worden en binnen welke termijn bepaalde effecten in kaart moeten worden gebracht.

Eerdere optimalisatie van het chemisch meetnet heeft laten zien dat dit niet noodzakelijkerwijs hoeft te leiden tot een grotere bemonsteringsinspanning. Het leidt echter wel tot meer inzicht over de gevoeligheid en de geschiktheid van de graadmeter. Uit de inventarisatie is naar voren gekomen dat met name

voor de thema's biodiversiteit en ecologisch functioneren behoefte is aan een optimalisatie van de monitoringsactiviteiten.

4.4 Beheer van graadmeters

In §2.5 is gewezen op het belang van goed inzicht in de dataverzameling bij het operationaliseren van graadmeters. Zeker wanneer de oorspronkelijke gegevens voor andere doeleinden, of zelfs buiten Rijkswaterstaat, worden verzameld is het van belang zeker te weten of de continuïteit gewaarborgd kan worden wanneer de keuze voor een graadmeter(set) is gemaakt. Bij de inventarisatie per thema is duidelijk naar voren gekomen dat het regelmatig voorkomt dat gegevens door andere organisaties worden verzameld. In de zoekfase naar geschikte graadmeters is het immers een logische keuze vanuit bestaande gegevens te werken.

Bij de economische graadmeters is bijvoorbeeld naar voren gekomen dat de gegevens niet op constante wijze verzameld worden waardoor het vrijwel onmogelijk is de graadmeter jaarlijks op een zelfde manier te berekenen. Hiermee vervalt natuurlijk de vergelijkbaarheid tussen de jaren en de toepasbaarheid van de graadmeter.

Nadat de discussies over de geschiktheid en de toepasbaarheid van bepaalde graadmeters voor een thema gevoerd zijn is het dus van groot belang opnieuw stil te staan bij de brongegevens. Voor het operationaliseren van de graadmeters is het van belang afspraken te maken met de verzamelende instanties over de wijze van verzameling om zo te garanderen dat de graadmeters in de toekomst berekend kunnen worden. Het oorspronkelijke doel waarmee de onderliggende gegevens verzameld zijn kan immers veranderen. Ook verdient het de aanbeveling een centraal punt te hebben waar de gegevens worden bewerkt en de graadmeters jaarlijks geoperationaliseerd kunnen worden.

4.5 Richtlijnen bij de discussie

Aangezien dit document een discussiedocument is, zijn hieronder enkele elementen van de discussie genoemd die per thema naar voren kunnen komen. Aangezien de graadmeterontwikkeling voor de verschillende thema's verschillend is, kan het zijn dat bepaalde stappen slechts voor een aantal thema's doorlopen hoeven te worden.

- Maak duidelijk voor welke functie de gewenste graadmeters moeten voldoen (signalerend, beoordelend, verklarend). Maak duidelijk wat het doel is waarbij aspecten als ruimte en tijdschaal waarop effecten in beeld gebracht moeten worden van belang zijn.
- Stel een overzicht op van de relevante beleidskaders (nationaal en internationaal) die gebruik willen maken van de graadmeters en verken of deze beleidskaders eigen instrumenten hanteren.
- Verken de mogelijkheden per thema om graadmeters te ontwikkelen vanuit bestaande monitoringsgegevens om een eerste indruk te krijgen van de mogelijkheden van de graadmeters.
- Stel randvoorwaarden op voor de nauwkeurigheid en de gevoeligheid van de graadmeter en stem het monitoringsprogramma hier, indien nodig, op af. Hou hierbij ook rekening met welk doel de graadmeter gegevens verzameld worden en pas dit doel zonodig aan om continuïteit voor de graadmeter te waarborgen.
- Maak een keuze voor een graadmeter(set), laat deze graadmeter(set) wetenschappelijk toetsen en zet een traject in om de gekozen graadmeters

status te geven in beleid en beleidsevaluatie door bijvoorbeeld politieke vaststelling van bepaalde streef- of grenswaarden.

- Leg vast op welke wijze gegevens beheer, berekeningsmethoden en stelselmatige operationalisering van de graadmeters uitgevoerd kan worden.

5 Literatuur

- Baptist, H.J.M. & E. Jagtman (1997): De Amoebes van de zoute wateren. WSV projectgroep Ecosysteem Biologie Zout. Rapport RIKZ-97.027.
- Brink B.J.E. ten , A. van Strien, A. van Hinsberg, M.J.S.M. Reijnen, J. Wiertz, J.R.M. Alkemade, H.F. van Dobben, L.W.G. Higler, B.J.H. Koolstra, W. Ligtoet, M. van der Peijl, S. Semmekrot (2000): Natuurgraadmeters vanuit de behoudoptiek RIVM rapport 408657005.
- Buisman, E., J.W. de Wilde, R. Grift & O. Jansen (2002): Nadeelcompensatie visserijsector bij infrastructurele ingrepen in kust- of zeegebied. LEI rapport.
- Camphuysen, C.J. (1999): Olievervuiling op zee en olieslachtoffers op het strand. De registratie van dode zeevogels op de Nederlandse kust en de toepassingen als graadmeter van de conditie van de zee. CSR Report 99.012.
- Camphuysen, C.J., M.S.S. Laveleye & M.F. Leopold (1999): Vogels, zeezoogdieren en macrobenthos bij het zoekgebied voor gaswinning in mijnbouwwak Q4 (Noordzee). NIOZ-Rapport 1999-4
- CIW (2000): Normen voor het waterbeheer. Den Haag.
- Cramer A. (1998): MER Schelpenwinning. Ter onderbouwing van landelijk beleid. Rapport RIKZ 98-030, RIKZ, Den Haag
- Dokkum, H.P. van & H.P.M. Schobben (1996): Herstelmogelijkheden voor mariene natuurdoeltypen in de Oostelijke Waddenzee. TNO rapport. TNO-MEP - R95/249.
- E-Connection (2000a) Startnotitie MER Offshore Windpark Q7-WP. E-Connection Project B.V. Bunnik
- E-Connection (2000b) Startnotitie MER Offshore Windpark Q4-WP. E-Connection Project B.V. Bunnik
- EUC (2000): The submission of information required to assist in the further development of common assessment criteria. EUC 00/ 3 / 3-E Limited Distribution.
- Franz, H.G. (2000) Graadmeter soortendiversiteit zooplankton. GONZ 2000 eerste concept.
- Guchte, V. van de *et al.* (2000) Normen voor het waterbeheer. Achtergronddocument NW4, CIW.
- Jak, R.G. & E.L. Enserink (2001): Basis Document for the Stakeholder Workshop on Ecological Quality Objectives (EcoQOs) for the North Sea.
- Jak, R.G. & V.G. Blankendaal (2000). Review graadmeters – Inventarisatie van beschikbare graadmeters en wensen voor ontwikkeling. TNO-MEP-R 2000/499.

-
- James, D., L. Fernandes, R. Koudstaal, F.R. Rijsberman & A.T.M. Wijffels (1993): Indicators of sustainability of current and future use of the North Sea.
- Jansen S.R.J., D. Bal, H.M. Beije, R. During, Y.R. Hoogeveen & R.W. Uytterlinde (1993): Ontwerp-nota Ecosysteemvisies EHS. Kwaliteiten en prioriteiten in de ecologische hoofdstructuur van Nederland. LNV, IKC-NBLF.
- Kabuta, S.H. & H. Duijts (2000): Graadmeters voor de Noordzee. Eindrapport van het project Graadmeterontwikkeling Noordzee (GONZ III) Rapport RIKZ/2000.022
- Karman C.C., H.P. van Dokkum & W. Slob (1998): CHEMTOX II -Consistentie van milieubeleid en gevaar voor het mariene ecosysteem. TNO rapport. TNO-MEP - R 98/270.
- Lanters, R.L.P., G. Hensens & A.M. Verschoor (2000): Integraal visstandbeheer Noordzee. Overzicht van monitoringsprogramma's. Rapport RIKZ/2000.014
- LEI (1998): Integraal economisch en ecologisch toetsingskader voor Noordzeevervisserij
- Min. V & W (1998): Water kader. Vierde Nota Waterhuishouding. Regeringsbeslissing. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag
- Ministerie van Economische Zaken (2000): Olie en gas in Nederland.Opsporing en winning 1999.
- NAM (1995): Milieueffectrapport. Proefboringen naar aardgas in de Noordzeekustzone en op Ameland.
- OSPAR (2000):Proposal for a pilot project on monitoring marine beach litter. Presented by Sweden and the Netherlands.
- Otto, F. (1998): Een beeld van de Noordzee, Economische gegevens van de belangrijkste gebruiksfuncties. Rapport RIKZ - 98.032
- Otto, F. (1999a): Economische aspecten van de Noordzee. RIKZ Zoutkrant editie september.
- Otto, F. (1999b): Groei van het economisch belang van de Noordzee. RIKZ Zoutkrant editie december.
- Peeters, J.C.H., I. De Vries & H.A. Haas (1999): Eutrofiering en productiviteit in de Noordzee. Rapport RIKZ - 99.008.
- RIKZ (2001). Kustlijnkaarten 2001, Rapport RIKZ-2001.014.
- Rooijers A.J. (2000): Belevingswaarden van de Nederlandse Noordzeekust. Centrum voor Omgevings- en Verkeerspsychologie, Rijksuniversiteit Groningen, Groningen.
- Scholten, M.C.Th., N.H.B.M. Kaag, W. Chr. De Kock, R.G. Jak, C.C. Karman, H.P.M. Schobben, E.M. Foekema (1994): Kwetsbaarheid van Mariene Ecosystemen. TNO-MW - R 94/174.

Stuurgroep Beheersvisie Noordzee 2010 (2000): Beheersvisie Noordzee 2010, V&W, LNV, VROM en EZ.

Tweede kamer, vergaderjaar 2000-2001, 26401, nr 24

VROM (2001): Ruimte maken, ruimte delen. Vijfde Nota over de Ruimtelijke Ordening 2000/2020. VROM 00.0198/h/01-01

Bijlage 1. Overzicht geraadpleegde personen

.....

Persoon	Thema
Kees Wulffraat	Beleving
Bert Rombouts	Beleving
Ies de Vries	Ruimte
Jan Mulder	Fysische graadmeters
Karin Legierse	Water(milieu)kwaliteit
Otto Swertz	Water(milieu)kwaliteit
Saa Kabuta	Biodiversiteit & Ecologisch functioneren
Lisette Enserink	Biodiversiteit & Ecologisch functioneren
Max Latuhihin	Biodiversiteit & Ecologisch functioneren
Frans Otto	Economie

Bijlage 2a. Thema Biodiversiteit; TNO overzicht graadmeters

.....

Gebruik	Graadmeter	Indicator	Literatuur
Natuur en Landschap	GONZ	Soortendiversiteit fytoplankton	Kabuta & Duijts, 2000
		Soortendiveriteit macrozoobenthos	
		Soortendiveriteit zoobenthos	Frantz, 2000
Windmolens	Flora	Ontwikkeling door rustgebied	E-Connection (2000a+b)
	Fauna	Vogels	
		Voedselgebieden	
		Rustplaatsen	

Bijlage 2b. Thema Biodiversiteit; Kwaliteit & toepasbaarheid graadmeters

Criteria	Fytoplankton	Macrobenthos	Zooplankton
Kwaliteits eigenschappen			
Gebaseerd op monitoringsreeks 1) MWTL 2) extern:	1	1	nee; ad hoc gegevens extern (NIOZ; SAHFOS)
Monitoring sinds:	?	1991	Nvt
Frequentie meetnet:	april t/september 2 * per maand; oktober t/m/ maart 1 * per maand	1 * per jaar	Nvt
Gebaseerd op 1) meting of 2) model:	1	1	1
Monitoringsreeks geoptimaliseerd voor graadmeter	Nee	Nee	Nee
Uitgewerkt voor 1) gehele NCP, 2) regio's, 3) lokaal effect:	2	2	2
Trendanalyse mogelijk:	Ja	Ja	Ja
Stabiliteit:	Nee	Nee	Nee
Gevoeligheid is bekend:	Nee	Nee	Nee
Invulling van de graadmeter voor beleidsdoelstellingen			
Geschikt voor 1) toestand, 2) trend, 3) verkenning	1, 2	1, 2	1, 2
Functie 1) signalerend, 2) verklarend, 3) beoordelend	1	1	1
Toetsingswaarde beschikbaar	Nee	Nee	Nee
Beleidsmatige/ politieke overeenstemming over de graadmeter en/of toetsingswaarde	Nvt	Nvt	Nvt
Huidige toepassing	Nvt	Nvt	Nvt
Duidelijke relatie tussen graadmeter en menselijke ingrepen (oorzakelijk verband).	Nee	Nee	Nee
Status: 1) operationeel 2) nog in ontwikkeling	2	2	2

Bijlage 3a. Thema Ecologisch functioneren; TNO overzicht graadmeters

Gebruik	Graadmeter	Indicator	Literatuur
Natuur en Landschap	AMOEBE		Baptist & Jagtman, 1997
	GONZ	Populatie macrozoobenthos	Kabuta & Duijts, 2000
		Populatie zoutwatervissen	
		Populatie Kust- en zeevogels	
		Populatie zeezoogdieren	
		Structuur fytoplankton	
		Structuur macrozoobenthos	
		Structuur visgemeenschap	
		Primaire productie	
		Toppredators	
		Trofische structuur macrozoobenthos	
		Stapel voedsel	

Bijlage 3b. Thema Ecologisch functioneren; Kwaliteit & toepasbaarheid graadmeters

		Populatie		
Criteria	AMOEBE	Macrozoobenthos	Zoutwatervissen	Kust- en zeevogels
Kwaliteits eigenschappen				
Gebaseerd op monitorings-reeks 1) MWTL 2) extern:	1, 2	1, 2 (RIVO)	2 (RIVO)	1
Monitoring sinds:	Wisselend	1991?	± 1970	± 1981
Frequentie meetnet:	Wisselend	Jaarlijks	Jaarlijks	Minimaal jaarlijks
Gebaseerd op 1) meting of 2) model:	1	1	1	1
Monitoringsreeks geoptimaliseerd voor graadmeter	Nee	Nee	Nee	Nee
Uitgewerkt voor 1) gehele NCP, 2) regio's, 3) lokaal effect:	1, 2	2	1	1, 2
Trendanalyse mogelijk:	Nee	Ja	Ja	Ja
Stabiliteit:	Nee	Nee	Ja	Nee
Gevoeligheid is bekend:	Nee	Nee	Ja	?
Invulling van de graadmeter voor beleidsdoelstellingen				
Geschikt voor 1) toestand, 2) trend, 3) verkenning	1	1, 2	1, 2	1, 2
Functie 1) signalerend, 2) verklarend, 3) beoordelend	1, 3	1	1	1, 3
Toetsingswaarde beschikbaar	Ja	Nee	Ja	Ja
Beleidsmatige/ politieke overeenstemming over de graadmeter en/of toetsingswaarde	Ja	Nvt	Ja	Ja
Huidige toepassing	Nee	Nvt	Ja	Ja
Duidelijke relatie tussen graadmeter en menselijke ingrepen (oorzakelijk verband).	Nee	Nee	Ja	Afhankelijk van soort
Status: 1) operationeel 2) nog in ontwikkeling	1	2	1	1

	Populatie	Structuur		
Criteria	Zeezoogdieren	Fytoplankton	Macrozobenthos	Visgemeenschap
Kwaliteits eigenschappen				
Gebaseerd op monitoringsreeks 1) MWTL 2) extern:	1	1	1	1, 2 (RIVO)
Monitoring sinds:	?	?	1991?	1969
Frequentie meetnet:	1 * per 2 maanden	april t/m september 2 * per maand; oktober t/m/ maart 1 * per maand	Jaarlijks	Jaarlijks
Gebaseerd op 1) meting of 2) model:	1	1	1	1
Monitoringsreeks geoptimaliseerd voor graadmeter	Nee	Nee	Nee	Nee
Uitgewerkt voor 1) gehele NCP, 2) regio's, 3) lokaal effect:	1, 2	2	2	1
Trendanalyse mogelijk:	Ja	Ja	Ja	Ja
Stabiliteit:	Ja	Nee	Nee	Ja
Gevoeligheid is bekend:	Ja	Nee	Nee	Ja
Invulling van de graadmeter voor beleidsdoelstellingen				
Geschikt voor 1) toestand, 2) trend, 3) verkenning	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2
Functie 1) signalerend, 2) verklarend, 3) beoordelend	1	1	1	1
Toetsingswaarde beschikbaar	Nee	Nee	Nee	Nee
Beleidsmatige/ politieke overeenstemming over de graadmeter en/of toetsingswaarde	Nee	Nee	Nee	Nee
Huidige toepassing	Ja	Nee	Nee	Ja
Duidelijke relatie tussen graadmeter en menselijke ingrepen (oorzakelijk verband).	Nee	Ja	Nee	Ja
Status: 1) operationeel 2) nog in ontwikkeling	1	2	2	1

Criteria	Primaire productie	Toppredatoren	Trofische structuur macrozobenthos	Stapelvoedsel
Kwaliteits eigenschappen				
Gebaseerd op monitoringsreeks 1) MWTL 2) extern:	1	1, 2 (RIVO)	1	1, 2 (RIVO)
Monitoring sinds:		Afh. Van soort	1991?	1993
Frequentie meetnet:		Jaarlijks	jaarlijks	Jaarlijks
Gebaseerd op 1) meting of 2) model:	2	1	1	1
Monitoringsreeks geoptimaliseerd voor graadmeter	Nee	Nee	Nee	Nee
Uitgewerkt voor 1) gehele NCP, 2) regio's, 3) lokaal effect:	2	1, 2	2	1, 2
Trendanalyse mogelijk:	Ja	Ja	Ja	Ja
Stabiliteit:	Ja	Ja	Nee	Nee
Gevoeligheid is bekend:	Ja	Ja	Nee	Nee
Invulling van de graadmeter voor beleidsdoelstellingen				
Geschikt voor 1) toestand, 2) trend, 3) verkenning	1, 2, 3	1, 2	1, 2	1, 2
Functie 1) signalerend, 2) verklarend, 3) beoordelend	1	1	1	1
Toetsingswaarde beschikbaar	Nee	Nee	Nee	Nee
Beleidsmatige/ politieke overeenstemming over de graadmeter en/of toetsingswaarde	Nee	Nee	nee	Nee
Huidige toepassing	Nee	Ja	Nee	Nee
Duidelijke relatie tussen graadmeter en menselijke ingrepen (oorzakelijk verband).	Nee	Afh. Van soort	Nee	Ja
Status: 1) operationeel 2) nog in ontwikkeling	1	1	2	2

Bijlage 4. Thema Ruimte; TNO overzicht graadmeters

Gebruik	Graadmeter	Indicator	Literatuur
Ruimte	Duurzaam ruimtegebruik	verhouding werkelijk gebruikte ruimte tot de optimaal te gebruiken ruimte	James et al 1993
		verhouding ruimte beschikbaar voor natuurbehoud tot de ruimte die nodig is voor specifieke soorten	
		verhouding ruimte economische activiteiten tot de ruimte voor specifieke soorten	
Incidenten en illegale lozingen	Veiligheid	aantal ongevallen op zee	IDON (2000)
Windmolens	Gevolgen	ruimtegebruik voor andere functies	
	externe veiligheid	aantal aanvaringen	
	Radar	Interferentie	
Pijpleidingen en kabels	functionele parameters	diameter, aanleg, lengte, stoffen	Ministerie van Economische Zaken, 2000

Bijlage 5. Thema Beleving; TNO overzicht graadmeters

Gebruik	Graadmeter	Indicator	Literatuur
Rust/beleving	Rust/beleving	natuurlijke karakter	
		duinlandschap	
		relatieve rust en stilte	
		toegankelijkheid	
		natuurlijke elementen	
		weidsheid	
		recreatieve mogelijkheden	
		zwerfvuil	
		natuurkrachten	
		ruimtelijke inrichting van de omgeving	
Olie & Gaswinning	Aanwezigheid	fauna	
		Installatie, schepen, mensen, fakkel, helikopter	NAM, 1995
		Boren, productietesten, schepen, helikopters	
Scheepvaart	Drijfvuil/zwerfvuil	Hitte	
		Fakkel	
		Palstic olievaten	OSPAR, 2000
		Metalen olievaten	
		Touw	
		Jerry can	
		Werkhandschoenen	
		Netten	
		Houten pallets	
		Verbindingsbanden	
Windmolens	Openheid van het landschap	Gloeilampen en tl's	
		Viskratten	
	Geluid	Decibel	
	Zichtbaarheid van de kust		

Bijlage 6. Thema Waterkwaliteit; TNO overzicht graadmeters

Gebruik	Graadmeter	Indicator	Literatuur
Natuur & Landschap	Abiotische milieufactoren	zoutgehalte	van Dokkum & Schobben, 1996
		sedimentsamenstelling	
		droogvalfrequentie	
Olie & Gaswinning	Water	olie	NAM, 1995
		koper	
		PCB's	
		PAK's	
		drijffilm	
	Afval	afval, water	
		Chemicaliën	
Scheepvaart	Olieslachtoffers	percentage met olie besmeurde	Camphuysen, 1999
		kadavers ten opzichte van het	
		totaal aantal gevonden kadavers	
	Olievervuiling	olie in havenontvangst instal-	
		laties	
		luchtmonitoring	
Waterbodems	Interventiewaarden	Ernstig Risiconiveau (ER)	Min. V & W, 1998
		Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR)	
	Signaleringswaarde	metalen in sediment	
	Productkwaliteitsnorm baggerspecie	Toetsingswaarde	
		Uniforme gehalte toets	
		grenswaarden	
	Probleemstoffen	Streefwaarden	
		hoge overschrijding MTR	
		regelmatige overschrijding MTR	
	Bioassays	Effecten op organismen	

Gebruik	Graadmeter	Indicator	Literatuur
Verontreiniging	Kritische hoeveelheid	zwarte lijst stoffen (0 kg)	Karman et al (1998)
		grijze lijst stoffen (1% jaarvracht)	
		RAP/NAP (1% jaarvracht) (Rijn Actie Plan)	
	Kritisch oppervlak	Drijvende stoffen	
		Opgeloste stoffen	
		Zinkende stoffen	
		bodemecosysteem	
		pelagisch ecosysteem	
		drijvende stoffen	
	Acute giftigheid	log Kow , BCF	
		LC50	
	Kleven	vloeistof	
		dichtheid stof<dichtheid zeewater	
		dampspanning < 30kPa	
	spreiding	Oplosbaarheid <0,2 g/ 100ml	
		zwaartekracht/inertia	
		zwaartekracht/viscositeit	
	Zuurstofgebrek	oppervlaktespanning/ viscositeit	
		biologische afbraak	
		bedekking van de bodem	
		BOD Biological Oxygen Demand	
		stroomsnelheid	
		dispersie	
	Metalen	MTR/Streefwaarden	Min V.& W, 1998
	Organische verbindingen	Grens- en streefwaarden	
		EOX, VOX en cholinesterase remming	
	Bestrijdingsmiddelen	MTR	
	Combinatietoxiciteit	streefwaarde	
	Nutriënten	grenswaarden voor gevoelige stagnante wateren	
	Radioactieve stoffen	streefwaarden	
Eutrofiering	nutriënten	stikstofconcentratie	Peeters, et al, 1999
		fosfaatconcentratie	
		fytoplankton productie	
		visproductie	
		plaagalgen	
		zuurstofgebrek	
		doorzicht	

Gebruik	Graadmeter	Indicator	Literatuur
	Primaire productie	Zwevend materiaal	Peeters, et al, 1999
		lichtklimaat	
		nutriënten	
		chlorofyl	
		concentratie fytoplankton	
	mate van nutriëntenverrijking	anorganisch/organisch stikstof	EUC (2000)
		anorganisch/organisch fosfaat	
		silicaat	
		antropogene en natuurlijke bronnen	
		toenemende trend in concentratie	
		verhoogde concentratie	
		verhoogde N/P, N/Si, P/Si ratio	
		nutriënt fluxen en cycli	
	ondersteunende milieufactoren	lichtklimaat (uitdoving, turbiditeit, zwevende stof gehalte)	
		hydrodynamisch conditie (stratificatie, stroming, verblijftijd, opwerveling, saliniteit, gradiënten, depositie)	
		weersomstandigheden	
	organisch koolstof/organisch materiaal	verhoogde opgeloste/particulaire organisch materiaal	
		voorkomen van schuim en slijm	
		verhoogde concentratie organisch koolstof in sediment	
	zuurstof	verlaagde zuurstofconcentratie en verzadigingspercentage	
		verhoogde frequentie lage zuurstofconcentraties	
		verhoogde zuurstofconsumptiesnelheid	
		voorkomen van anaërobe zones (black spots)	

Bijlage 7. Thema Economie; TNO overzicht graadmeters

Gebruik	Graadmeter	Indicator	Literatuur
Olie- en gaswinning	financiële variabelen	(bruto) toegevoegde waarde	Otto, 1998
		werkgelegenheid	
		productiewaarde	
		ontwikkeling vergunningverlening	Ministerie van Economische Zaken, 2000
		ontwikkeling booractiviteit	
		aardgas/aardolie productie	
		aardgasreserves	
Visserij	Boomkor-Amoebe	l/reële besomming	LEI, 1998
		olieverbruik	
		capaciteit (motorvermogen vloot)	
		l/ aantal mensen werkzaam in bedrijfstak	
		olieverbruik per kilo aangevoerde vis	
		capaciteit gedeeld door olieverbui	
		l/paaipopulatie	
		l/totale biomassa	
		l/vangst	
		l/gemiddelde leeftijd in de vangst	
		totale visserijsterfte	
		partiele visserij sterfte	
		F-share	
	financiële variabelen	(bruto) toegevoegde waarde	Otto, 1998
		werkgelegenheid	
		productiewaarde	
	functionele variabelen	liters olieverbui	
		aanvoer van vis naar soorten	
		aantal schepen	
		aantal pk's	
		aantal pk-dagen	
		prijzen van aangevoerde vissoorten	
Scheepvaart	financiële variabelen	(bruto) toegevoegde waarde	Otto, 1998
		werkgelegenheid	
		productiewaarde	
Oppervlakedelfstoffen	financiële variabelen	(bruto) toegevoegde waarde	Otto, 1998
		werkgelegenheid	
		productiewaarde	

Gebruik	Graadmeter	Indicator	Literatuur
Recreatie en Toerisme	financiële variabelen	(bruto) toegevoegde waarde	Otto, 1998
		werkgelegenheid	
		bestedingen	
Windmolens	energieopbrengst	aantal kWh	E-connection (2000a+b)
	vermeden uitstoot van Co2, Nox en SO2	hoeveelheid energie die duurzaam is opgewekt	
	techniek	opbrengsten	
		kosten	
		technisch-economische haalbaarheid	
		bereikbaarheid	
	windaanbod	lokatie	

Bijlage 8. Thema Fysische graadmeters; TNO overzicht graadmeters

Gebruik	Graadmeter	Indicator	Literatuur
Olie- en gaswinning	Bodem	Momentane erosie en sedimentatie	NAM, 1995
Oppervlaktedelfstoffen	Morfologie	wijziging stroming	Rijkswaterstaat Directie Friesland, 1979
	zandwinning	hoeveelheid gewonnen zand	IDON, 2000
		kleine/grootschalige zandwinning	
		doorgaande dieptelijn -20 meter NAP grens	
		wateruitwisseling	
		ecologisch herstel	
	onttrekken bodemmaterialen	morfologische structuur en dynamiek	Cramer, 1998
		sedimentbalans	
		verandering substraat en biotoop	
Windmolens	morfologie	natuurlijke beweging van de zeebodem	E-Connection (2000a+b)
	hydrologie	golfhoogten	
		waterdiepten	
		stromingen	
	kustveiligheid	kustlijnhandhaving	

Bijlage 9. Overgebleven graadmeters; TNO overzicht graadmeters

Gebruik	Graadmeter	Indicator	Literatuur
Natuur en landschap	natuurwaarde	percentage oppervlak Nederland	ten Brink et al, 2000
		natuurlijkheid	
		soortenrijke agrarisch landschap	
	Soortgroep Trend Index	trend	
	EHS-Doelrealisatiegraad-factor	areaal en kwaliteit	
	Soortenrijkdom	aantal soorten	
		Shannon-Wiener index	
		Simpson-index	
	Aantal per soort	Soortgroep Trend Index	
	Zeldzaamheid	zeldzaamheidswaarde, per eenheid areaal	
		Rode lijst	
	Natuurlijkheid/compleetheid	Natuurdoeltypen	
		amoebe	
		Ecologisch Kapitaal Index (EKI)	
	Natuurdoeltype	zee	Jansen et al, 1993
		dynamisch zout getijdeland	
		dynamisch estuarien getijdeland	
		Gedempt- dynamisch zout getijdeland	
		Gedempt- dynamisch estuarien getijdeland	
		Onbeheerde kwelder	
		Beheerde kwelder	
	Ecologische amplitudo	optimum	van Dokkum & Schobben, 1996
		optimumbreedte	
		ecologische tolerantiebreedte	
		fysiologische tolerantiebreedte	
	Abiotische milieufactoren	zoutgehalte	
		sedimentsamenstelling	
		droogvalfrequentie	
	weerstand	avoidance	Scholten et al, 1994
		tolerantie	
		afhankelijkheid	
	veerkracht	chemisch herstel	
		biologisch herstel	
		ecologisch herstel	

Gebruik	Graadmeter	Indicator	Literatuur
Oppervlaktedelfstoffen	Verstoring bodemfauna	biomassa	Rijkswaterstaat Directie Friesland, 1979
		soortensamenstelling	
		nutriënten	
	Suspensie zwevende deeltjes	doorzicht	
		chemische verbindingen	
		zuurstof	
Waterbodems	Lawaai	vogelconcentratie	
		zeehondenconcentratie	
	Interventiewaarden	Ernstig Risiconiveau (ER)	Min. V & W, 1998
		Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR)	
Verontreiniging	Signaleringswaarde	metalen in sediment	
	Productkwaliteits-norm baggerspecie	Toetsingswaarde	
		Uniforme gehalte toets	
		grenswaarden	
		Streefwaarden	
	Kritische hoeveelheid	zwarte lijst stoffen (0 kg)	
		grijze lijst stoffen (1% jaarvracht)	
		RAP/NAP (1% jaarvracht) (Rijn Actie Plan)	
	Kritisch oppervlak	Drijvende stoffen	
		Opgeloste stoffen	
		Zinkende stoffen	
		gebied met gemiddeld beschermingsniveau	
		gebied met meer dan gemiddeld beschermingsniveau	
		gebied met minder dan gemiddeld beschermingsniveau	
		bodemecosysteem	
		pelagisch ecosysteem	
		drijvende stoffen	
	Acute giftigheid	log Kow , BCF	
		LC50	
	Kleven	vloeistof	
		dichtheid stof < dichtheid zeewater	
		dampspanning < 30kPa	
		Oplosbaarheid < 0,2 g/ 100ml	
	spreiding	zwaartekracht/inertia	
		zwaartekracht/viscositeit	
		oppervlaktespanning/ viscositeit	
	Zuurstofgebrek	biologische afbraak	
		bedekking van de bodem	
		BOD Biological Oxygen Demand	
		stroomsnelheid	
		dispersie	

Gebruik	Graadmeter	Indicator	Literatuur
Verontreiniging	Metalen	MTR/Streefwaarden	Min V.& W, 1998
	Organische verbindingen	Grens- en streefwaarden	
		EOX, VOX en cholinesterase remming	
	Bestrijdingsmiddelen	MTR	
	Combinatietoxiciteit	streefwaarde	
	Nutriënten	grenswaarden voor gevoelige stagnante wateren	
	Radioactieve stoffen	streefwaarden	
Windmolens	energieopbrengst	aantal kWh	
	vermeden uitstoot van Co2, Nox en SO2	hoeveelheid energie die duurzaam is opgewekt	