

1999 WADDENZEE QUALITY STATUS RAPPORT

Colofon

Deze vertaling van het oorspronkelijk Engelstalige 1999 Wadden Sea Quality Status Report is een speciale uitgave van het Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ van het Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Ministerie van Verkeer en Waterstaat. De productie heeft in zeer nauwe samenwerking met het CWSS (Common Wadden Sea Secretariat) plaatsgevonden. Als extra kunt u hoofdstuk 4NL aantreffen: een aanvulling op hoofdstuk 4 (mariene chemie) met alle gegevens uit het chemische monitoring programma.

Uitgevers oorspronkelijke Waddenzee QSR
Common Wadden Sea Secretariat (CWSS), Wilhelmshaven, Duitsland
Trilateral Monitoring and Assessment Groep (TMAG)
Trilaterale Quality Status Report Groep (QSR Groep)

Uitgever Nederlandse vertaling Waddenzee QSR
Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ), rijkswaterstaat, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, op verzoek van Directie Noord-Nederland en Hoofdkantoor rijkswaterstaat.

Redactie Waddenzee QSR
Folkert de Jong, Common Wadden Sea Secretariat (CWSS), Virchowstrasse 1, D-26382 Wilhelmshaven, Duitsland;
Joop F. Bakker, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ), Postbus 207, NL-9750 AE Haren, Nederland;
Cees J. M. van Berkel, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV), Dir. Noord, Postbus 30032, NL-9700 RM Groningen, Nederland;
Karsten Dahl, Danmarks Miljøundersøgelser (DMU), Frederiksborgvej 399, DK-4000 Roskilde, Denemarken;
Norbert M.J.A. Dankers, IBN-DLO, Postbus 167, NL-1790 AD Den Burg/Texel, Nederland;
Christiane Gätje, Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, 4Schloßgarten 1, D-25832 Tönning, Duitsland;
Harald Marencic, Common Wadden Sea Secretariat (CWSS), Virchowstrasse 1, D-26382 Wilhelmshaven, Duitsland;
Petra Potel, Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Virchowstrasse 1, D-26382 Wilhelmshaven, Duitsland.

Vertaling QSR Waddenzee en redactie hoofdstuk 4NL
J. F. Bakker, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ), Postbus 207, NL-9750 AE Haren
J.H. Wanink, Koeman en Bijkerk bv, Postbus 14, NL-9750 AA Haren
P. Esselink, Koeman en Bijkerk bv, Haren
A.M.R. Zeevaarder, Everyman, Groningen.

Omslag illustratie
Gerold Luerßen

Grafische ondersteuning
Wessel Bartelds
Joop Bakker
Gerold Luerßen

Basis lay-out
Druckerei Plakativ
Hauptstrasse 2
D-26209 Kirchhatten

Opmaak en aanpassingen lay-out
Computekst grafische tekstverwerking (Gery Engelmoer)
Postbus 70138, NL-9704 AC Groningen

Druk
Banda Heerenveen

Papier
Binnenwerk: 115 grams houtvrij machine coated mat
Omslag: 300 grams eenzijdig sulfaatkarton

Aantal exemplaren
500

Gepubliceerd
2000

ISSN 0927-3980

Citeren
De hoofdstukken, of onderdelen daarvan, worden geciteerd op de desbetreffende auteurs. Daarbij kan het gehele rapport geciteerd worden als:

De Jong, F., Bakker, J.F., van Berkel, C.J.M., Dahl, K., Dankers, N.M.J.A., Gätje, C., Marencic, H. and Potel, P.
1999 Waddenzee Quality Status Rapport. m.m.v. J. Wanink, A. Zeevaarder en P. Esselink, Nederlandse vertaling van: Wadden Sea Quality Status Report. Wadden Sea Ecosystem No. 9. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Quality Status Report Group. Wilhelmshaven, Germany; waaraan toegevoegd de Nederlandse situatie uitgebreid.
rijkswaterstaat, Rijksintituut voor Kust en Zee, Rapport RIKZ/2000.008; ISSN 0927-3980

Informatie
Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ
Postbus 207
9750 AE Haren
Tel: 050-5331 331
Fax: 050-5340 772
E-mail: bibliotheek@rikz.rws.minvenw.nl

Rijkswaterstaat, Directie Noord-Nederland
Postbus 2301
8901 JH Leeuwarden
Tel: 058-2344 344
Fax: 058-2344 123

CWSS
Virchowstrasse 1
D - 26382 Wilhelmshaven
Duitsland
tel: 00 49 4421 910813
fax: 00 49 4421 910830
E-mail: dejong@cwss.whv.net

1999 WADDENZEE QUALITY STATUS RAPPORT

Folkert de Jong, Joop Bakker, Cees van Berkel,
Karsten Dahl, Norbert Dankers, Christiane Gätje,
Harald Marencic en Petra Potel

Nederlandse vertaling
Joop Bakker, Jan Wanink, A. Zeevaarder en Peter Esselink

Rapport RIKZ/2000.008
ISSN 0927-3980

Voorwoord

De publicatie van dit QSR Rapport is de derde keer dat in het kader van de trilaterale Waddenzee Samenwerking een complete en geïntegreerde beoordeling wordt gepresenteerd van het ecosysteem van de Waddenzee en de invloed door menselijke activiteiten.

De eerste geïntegreerde evaluatie "The Wadden Sea, Status and Developments in an International Perspective", werd verzonden naar de 6^e Trilaterale Gou-vernemente Waddenzeeconferentie, Esbjerg, 1991. De tweede beoordeling werd gepubliceerd in 1993 als een subregionaal rapport van het OSPAR North Sea Quality Status Report.

In de afgelopen 10 jaar hebben belangrijke politieke ontwikkelingen plaatsgevonden binnen de Trilaterale Samenwerking, in het bijzonder de aann-ame van de gemeenschappelijke begrenzing van de Waddenzee (Wadden Sea Area), doelen voor de ver-schillende Waddenzee habitats (Common Targets) en het Beheersplan (Management Plan): het Trila-terale Waddenzeeplan (Trilateral Wadden Sea Plan).

Deze ontwikkelingen vind je terug in dit nieuwe Waddenzee Quality Status Report:

- Ten gevolge van de gemeenschappelijke begren-zing zijn "Stranden en Duinen", "Estuaria" en "De Kustwateren" deel geworden van de Trilate-rale Samenwerking en wordt een evaluatie gegeven over de status van deze habitats.

- Een nieuw kenmerk is ook dat de algemene beoordeling in hoofdstuk 6 overeenkomstig de gemeenschappelijke doelen is ingedeeld.

Uit deze 1999 QSR blijkt ook dat, nu verscheidene monitoringprogramma's twee decennia of langer actief zijn, de analyse van lange-tijdseries mogelijk wordt.

Dit rapport is gemaakt onder verantwoordelijkheid van de "Trilateral Quality Status Report Group" en de "Trilateral Monitoring and Assessment Group". Het is een technisch-wetenschappelijk rapport dat gebruikt zal worden als belangrijk achtergrondma-teriaal ter voorbereiding van de 9^e Trilaterale Gou-vernemente Waddenzee Conferentie, waarvoor Denemarken in 2001 als gastheer zal optreden.

Ik wil eenieder bedanken, die heeft bijgedragen aan dit Rapport, met name de auteurs van de non-gou-vernemente instellingen, die vrijwillig hebben bij-gedragen, en het Nederlandse Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ), dat verantwoordelijk was voor de analyse en evaluatie van de chemische gegevens. Ik uit de hoop dat dit 1999 QSR een stevige basis zal vormen voor komende discussies over de status van het Waddenzee ecosysteem, de rol van de mensheid en de toekomstige beleidsvoornemens voor duurzaam gebruik van de Waddenzee regio.

Ole Christiansen
Voorzitter van de Waddenzee Senior Officials

Inleiding

Eén van de basisdoelen van het Trilaterale Monitoring en Assessment Programma (TMAP) is de wetenschappelijke beoordeling van het Waddenzee-ecosysteem. Hiertoe heeft de Trilaterale Monitoring en Assessment Groep (TMAG) onder andere de taak om "de huidige status van de Waddenzee, inclusief de aangetoonde veranderingen hierin en de mogelijke oorzaken ervan, te beschrijven en te evalueren" en tevens "de status in het bereiken van de ecologische doelen te evalueren."

In 1995 droeg de Trilaterale Werkgroep (TWG) de TMAG op een nieuwe QSR op te tuigen.

Het 1999 Wadden Sea Quality Status Report werd geschreven onder verantwoordelijkheid van de Trilaterale Quality Status Report Groep (QSR-groep), een ad-hoc subgroep onder TMAG.

De volgende personen namen deel in deze groep:

Dr. J.F. Bakker, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ), Haren (Gn);

Drs. C.J. van Berkel (1996-1999), Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Dir. Noord, Groningen;

Dr. K. Dahl, (1997-1999), Deens Instituut voor Milieuonderzoek (NERI), Roskilde;

Dr. N.M.J.A. Dankers, Alterra, Texel;

Dr. C. Gätje, Nationaal Park Sleswijk-Holstein, Tönning (voorzitter 1996-1999);

Drs. F. de Jong, Gezamenlijk Waddenzee Secretariaat (CWSS), Wilhelmshaven (secretaris);

Dr. T.F. Pedersen (1996-1997), Deens Instituut voor Milieuonderzoek (NERI), Silkeborg;

P. Potel DpB, Nationaal Park Nedersaksen, Wilhelmshaven;

Dr. J. de Vlas, (voorzitter 1995-1996) Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Dir. Noord, Groningen.

Het rapport omvat vijf hoofdstukken met basisinformatie en een slothoofdstuk waarin deze informatie is geëvalueerd ter beoordeling van de voortgang in het bereiken van de trilaterale Doelen (Targets).

Hoofdstuk 1 bevat een overzicht van de belangrijkste nationale en internationale regelgeving in het Waddenzeegebied (Wadden Sea Area). Men zij erop geattendeerd dat tijdens de afronding van het rapport een nieuwe Nationaal-Parkwet werd aangenomen door de regering van Sleswijk-Holstein. De hoofdelementen van de nieuwe wet zijn opgeno-

men in hoofdstuk 1, maar konden niet in beschouwing genomen worden bij de hoofdstukken 2 en 5. In hoofdstuk 2 wordt een uitgebreid overzicht gegeven van de menselijke activiteiten in het Waddenzeegebied.

Hoofdstuk 3 behandelt klimaatsverandering en is opgedeeld in een deel over veranderingen in stormactiviteit en waterstand en een deel over de effecten van temperatuurverandering.

In hoofdstuk 4 zijn de gegevens over concentraties voedingsstoffen (nutriënten), een selectie aan metalen en organische verbindingen en de problematiek rond olieverontreiniging geëvalueerd, zo veel mogelijk over de periode 1985-1996.

Hoofdstuk 4NL voegt extra informatie toe aan hoofdstuk 4, met dien verstande dat specifiek in de Nederlandse Waddenzee verzamelde gegevens omtrent contaminantgehalten in zwevend stof, lever van de Bot en Actieve Biologische Monitoring met mosselen worden geëvalueerd en voedingsstoffen over de periode winter 1985 tot en met winter 1998.

Hoofdstuk 5 gaat over de biologische aspecten. In het begin van het hoofdstuk worden soorten en gemeenschappen behandeld, waarna de typische Waddenzeehabitats aan bod komen.

Het materiaal in de hoofdstukken 1 tot en met 5 werd door een groot aantal deskundigen van overheidsinstellingen, universiteiten en adviesbureaus bijgedragen.

Het beoordelingshoofdstuk 6 is geschreven door de QSR-groep op basis van de deskundigeninformatie uit de hoofdstukken 1 tot en met 5. Reeds in 1997 is een voorlopige waardering gepubliceerd ter gelegenheid van de 8^e Trilaterale Gouvernmentele Conferentie in Stade, Duitsland. Op basis van opmerkingen en nieuwe gegevens is een herziene beoordeling opgesteld.

Hoewel hoofdstuk 6 is opgesteld onder verantwoordelijkheid van de Trilaterale Quality Status Report-groep en de Trilaterale Monitoring en Assessment Groep, weerspiegelen de belangrijkste conclusies de visie van de individuele betrokkenen. Hoofdstuk 6 is bedoeld als een startpunt voor discussies tussen deskundigen, beleidsmakers en beheerders in de aanloop naar de 9^e Trilaterale Waddenzee Conferentie. Tijdens deze discussies zal duidelijk worden in hoeverre verdergaande karakterisering dan wel veralgemenisering noodzakelijk is.

De redactie.

Inhoud

Voorwoord	V
Inleiding	VII
Lijst van auteurs	XV
1. Bescherming en beheer	1
1.1 Inleiding	3
1.2 Het gezamenlijke stelsel van bescherming en beheer	3
1.2.1 Afbakening	3
1.2.2 Algemene beginselen	4
1.2.3 Algemene doelen	6
1.2.4 Internationale richtlijnen en overeenkomsten	7
1.2.5 Externe invloeden op het samenwerkingsgebied	7
1.3 Nationale stelsels van bescherming en beheer	8
1.3.1 Denemarken	8
1.3.2 Duitsland	9
1.3.3 Nederland	10
2. Menselijke activiteiten	13
2.1 Kustbescherming en landaanwinning	15
2.2.1 Nederland	15
2.1.2 Duitsland: Nedersaksen	16
2.1.3 Duitsland: Hamburg	18
2.1.4 Duitsland: Sleeswijk-Holstein	18
2.1.5 Denemarken	19
2.2 Burgerluchtvaart	19
2.2.1 Starts en landingen	19
2.2.2 Nationale ontwikkelingen	20
2.3 Havens en scheepvaart	21
2.3.1 Verkeersdichtheid	21
2.3.2 MARPOL	22
2.3.3 Havenuitbreiding	24
2.4 Toerisme en recreatie	24
2.4.1 Pleziervaart: monitoring	25
2.4.2 Pleziervaart: regulering	27
2.4.3 Wadlopen	28
2.4.4 Andere met watersport verband houdende recreatieve activiteiten	29
2.4.5 Toerisme en recreatie op het land	29
2.5 Visserij	31
2.5.1 Mosselvisserij	31
2.5.2 Kokkelvisserij	35
2.5.3 Overige schelpdiervisserij	35
2.5.4 Garnalervisserij	37
2.6 Jacht	38
2.6.1 Denemarken	38
2.6.2 Duitsland	38
2.6.3 Nederland	40
2.7 Militaire activiteiten	40
2.7.1 Militaire oefenterreinen	40
2.7.2 Andere militaire activiteiten	42
2.7.3 Verlaten oefenterreinen	43
2.8 Gas en olie	43
2.8.1 Nederland	43
2.8.2 Duitsland	45
2.8.3 Denemarken	48

2.9	Windenergie	48
2.9.1	Nederland	49
2.9.2.	Duitsland	49
2.9.3	Denemarken	49
2.10	Winning van zand, klei en schelpen	50
2.10.1	Nederland	50
2.10.2	Duitsland	51
2.10.3	Denemarken	53
2.11	Storting van baggerspecie	53
2.11.1	Storting van baggerspecie in de Waddenzee	53
3.	Klimaat	57
3.1	Inleiding	59
3.1.1	Klimaatverschillen	59
3.1.2	Klimaatverandering	59
3.2	Klimaatverandering: waterniveaus en stormactiviteit	60
3.2.1	Waterniveaus	60
3.2.2	Stormactiviteit	60
3.3	Klimaatpatronen en ambiente temperaturen	61
3.3.1	De Noord-Atlantische oscillatie	61
3.3.2	Ecologische effecten van verschillende temperatuurregimes	62
3.3.3	Effecten van wintertemperatuur	63
3.3.4	Effecten van fluctuerende zomertemperatuur	64
3.3.5	Temperatuur en vervuiling	64
3.3.6	Mogelijke effecten van langdurige temperatuurstijging	65
4.	Mariene chemie	67
4.1	Inleiding	69
4.2	Voedingsstoffen (nutriënten)	70
4.2.1	Methoden	70
4.2.2	Stikstofverbindingen	71
4.2.3	Fosforverbindingen	72
4.2.4	Silicaat	73
4.2.5	Mate van eutrofiëring	73
4.2.6	Opmerkingen over nutriëntenmonitoring	74
4.3	Metalen en organische contaminanten	76
4.3.1	Inleiding	76
4.3.2	Methoden	76
4.3.3	Metalen: temporele trends	78
4.3.4	Temporele trends in metalen: conclusies	86
4.3.5	Metalen: ruimtelijke trends	87
4.3.6	Polyaromatische koolwaterstoffen (PAK's)	88
4.3.7	Polychloorbifenylen (PCB's)	88
4.3.8	Hexachloorbenzeen (HCB)	89
4.3.9	Tributyltin (TBT)	91
4.3.10	Pesticiden en overige xenobiotische stoffen	94
4.3.11	Effecten van xenobiotische stoffen	97
4.4	Baggerspecie	98
4.5	Scheepvaart en olieproblematiek	98
4.6	Dankbetuiging	100

4NL.	Mariene chemie – Nederlandse situatie uitgebreid	101
4NL.1	Inleiding	103
4NL.2	Voedingsstoffen (nutriënten)	103
4NL.2.1	Methoden	103
4NL.2.2	Stikstofverbindingen	103
4NL.2.3	Fosforverbindingen	104
4NL.2.4	Silicaat	105
4NL.2.5	Mate van eutrofiëring	106
4NL.2.6	Opmerkingen over nutriëntenmonitoring	107
4NL.3	Metalen en organische contaminanten	108
4NL.3.1	Inleiding	108
4NL.3.2	Methoden	109
4NL.3.3	Metalen: temporele trends	110
4NL.3.4	Temporele trends in metalen: conclusies	113
4NL.3.5	Metalen: ruimtelijke trends	114
4NL.3.6	Polyaromatische koolwaterstoffen (PAK's)	115
4NL.3.7	Polychloorbifenylen (PCB's)	115
4NL.3.8	Hexachloorbenzeen (HCB)	117
4NL.3.9	Tributyltin (TBT)	119
4NL.3.10	Pesticiden en overige xenobiotische stoffen	120
4NL.3.11	Effecten van xenobiotische stoffen	120
4NL.4	Baggerspecie	120
4NL.5	Scheepvaart en olieproblematiek	120
5.	Biologie	121
5.1	Zuurstofloos sedimentoppervlak	123
5.1.1	Zwarte vlekken	123
5.1.2	Zwarte gebieden	123
5.1.3	Weersomstandigheden	123
5.1.4	De rol van <i>Coscinodiscus concinnus</i> bloei	123
5.1.5	Organische materiaal en nutriënten	124
5.1.6	Zwarte vlekken uit eerdere jaren	125
5.1.7	Historische verslagen	125
5.1.8	Conclusies	125
5.2	Fytoplankton	125
5.2.1	Het QSR van 1993	125
5.2.2	Dominante en toxische soorten	126
5.2.3	Primaire productie	126
5.2.4	N/P ratio	127
5.2.5	Effecten van pesticiden	130
5.2.6	Conclusies	130
5.3	Zoöplankton	131
5.3.1	De periode 1970-1980	131
5.3.2	Recente bevindingen	131
5.3.3	Begrazing door zoöplankton	131
5.3.4	Effecten van toxische stoffen	132
5.3.5	Voorstel voor monitoring en verder onderzoek	132
5.4	Microfytobenthos	132
5.4.1	Inleiding	132
5.4.2	Primaire productie van microfytobenthos	133
5.4.3	Begrazing van microfytobenthos	134
5.5	Macroalgen	134
5.5.1	Populatie-ontwikkelingen en gevolgen	134
5.5.2	De rol van eutrofiëring	135

5.6	Zeegras	135
5.6.1	Inleiding	135
5.6.2	Ontwikkeling van sublitorale velden	135
5.6.3	Ontwikkeling van litorale velden	135
5.6.4	Oorzaken van achteruitgang	136
5.7	Macrozoöbenthos	136
5.7.1	Inleiding	136
5.7.2	Langetermijnveranderingen in de soortensamenstellingen	137
5.7.3	Immigranten	137
5.7.4	Langetermijnveranderingen in de totale biomassa	139
5.7.5	Effecten van visserij op de bodemfauna	140
5.8	Mossels en mosselbanken in het litoraal	141
5.8.1	Inleiding	141
5.8.2	De rol van mossels en mosselbanken in de Waddenzee	141
5.8.3	Langetermijnontwikkelingen van mosselbanken	142
5.8.4	Overleving van mosselbanken	145
5.8.5	Conclusies	145
5.9	Oesterbedden en Sabellaria-riffen	145
5.9.1	Inleiding	145
5.9.2	Historische en huidige toestand van oesterbedden	145
5.9.3	Historische en huidige toestand van Sabellaria-riffen	146
5.9.4	Aanbevelingen	147
5.10	Enige vissoorten en de garnaal	148
5.10.1	Inleiding	148
5.10.2	Lopende monitoring en actuele gegevens	148
5.10.3	Karakteristieke residente soorten	149
5.10.4	Soorten die de Waddenzee als kinderkamer gebruiken	149
5.10.5	Soorten die buiten de Waddenzee paaien	150
5.10.6	Anadrome soorten	150
5.10.7	Catadrome soorten	150
5.10.8	Garnaal	151
5.10.9	Evaluatie	151
5.10.10	Conclusies	152
5.11	Vogels	152
5.11.1	Inleiding	152
5.11.2	Broedvogels	153
5.11.3	Trekkende en pleisterende vogels	153
5.11.4	Factoren die van invloed zijn op populaties	155
5.12	Zoogdieren	159
5.12.1	Inleiding	159
5.12.2	Bruinvis	159
5.12.3	Grijze zeehond	161
5.12.4	Gewone zeehond	162
5.12.5	Zeehondenopvang	163
5.13	Kwelders	164
5.13.1	Inleiding	164
5.13.2	Halofytische soorten	164
5.13.3	Zonering	164
5.13.4	Typologie	164
5.13.5	Menselijke invloeden	165
5.13.6	Natuurlijke morfologie en dynamiek	166
5.13.7	Uitbreiding van het areaal aan natuurlijke kwelders	167
5.14	Duinen	170
5.14.1	Inleiding	170
5.14.2	Vegetatie	170
5.14.3	Menselijke invloed	171
5.14.4	Zeespiegelstijging	173
5.14.5	Conclusies	173

5.15	Estuaria en brakke wateren	174
5.15.1	Inleiding	174
5.15.2	Korte karakteristiek	174
5.15.3	Morfologische veranderingen	175
5.15.4	Estuariene habitats: veranderingen in kwantiteit en kwaliteit	177
5.15.5	Ecologische structuur: abiotische parameters	178
5.15.6	Ecologische structuur: biota	179
5.15.7	Ecologische functies van de estuaria	182
5.15.8	Andere brakke wateren	183
5.15.9	Korte evaluatie van de ecologische toestand van estuaria	184
5.15.10	Huidige en toekomstige activiteiten in de estuaria	184
5.15.11	Aanbevelingen	185
5.16	Het getijdengebied	185
5.16.1	Inleiding	185
5.16.2	Getijdenbekkens	185
5.16.3	Zeespiegelstijging en kustverdediging	186
5.16.4	Toename van volume ten gevolge van menselijke activiteiten	187
5.16.5	Slibrijke sedimenten	188
5.16.6	Conclusies	188
5.17	De kustwateren	189
5.17.1	Inleiding	189
5.17.2	Geomorfologie	189
5.17.3	Biologie	190
6.	Evaluatie en aanbevelingen	195
6.1	Inleiding	197
6.2	Kwaliteit van water, sediment en biota	197
6.2.1	Nutriënten en eutrofiëring	197
6.2.2	Gevaarlijke stoffen	199
6.2.3	Olie	199
6.2.4	Evaluatie van het doel betreffende eutrofiëring	200
6.2.5	Eutrofiëring: aanbevelingen voor beheer	200
6.2.6	Eutrofiëring: aanbevelingen voor monitoring en onderzoek	200
6.2.7	Evaluatie van het doel betreffende natuurlijke microverontreiniging	201
6.2.8	Natuurlijke microverontreinigende stoffen: aanbevelingen voor beheer	201
6.2.9	Natuurlijke microverontreinigende stoffen: aanbevelingen voor onderzoek en monitoring	201
6.2.10	Evaluatie van het doel betreffende kunstmatige stoffen	202
6.2.11	Xenobiotische stoffen: aanbevelingen voor beheer	202
6.2.12	Xenobiotische stoffen: aanbevelingen voor monitoring en onderzoek	202
6.3	Kwelders	202
6.3.1	Inleiding	202
6.3.2	Ontwatering en erosie	203
6.3.3	Begrazing	203
6.3.4	Evaluatie van de doelen voor kwelders	203
6.3.5	Kwelders: aanbevelingen voor beheer	204
6.3.6	Kwelders: aanbevelingen voor monitoring en onderzoek	204
6.4	Getijdengebied	204
6.4.1	Inleiding	204
6.4.2	Hydrologie/geomorfologie	205
6.4.3	Klimaatverandering	205
6.4.4	Biota	205
6.4.5	Evaluatie van de doelen betreffende de natuurlijke dynamiek en geomorfologie van het getijdengebied	206
6.4.6	Evaluatie van de doelen voor mosselbanken, Sabellaria-riffen en zeegrasvelden	207
6.4.7	Het getijdengebied: aanbevelingen voor beheer	207
6.4.8	Het getijdengebied: aanbevelingen voor monitoring en onderzoek	208

6.5	Stranden en duinen	209
6.5.1	Inleiding	209
6.5.2	Natuurlijke dynamiek	209
6.5.3	Natuurlijke vegetatie	209
6.5.4	Evaluatie van de doelen betreffende natuurlijke dynamiek en plantengroei in duinen	209
6.5.5	Stranden en duinen: aanbevelingen voor beheer	210
6.5.6	Stranden en duinen: aanbevelingen voor monitoring en onderzoek	210
6.6	Estuaria	210
6.6.1	Inleiding	210
6.6.2	Morfologische veranderingen	210
6.6.3	Waterkwaliteit	211
6.6.4	Evaluatie van het doel voor estuaria	211
6.6.5	Estuaria: aanbevelingen voor het beheer	211
6.6.6	Estuaria: aanbevelingen voor onderzoek en monitoring	212
6.7	De kustwateren	212
6.7.1	Inleiding	212
6.7.2	Geomorfologie	212
6.7.3	Biologie	212
6.7.4	Evaluatie van de doelen voor de kustwateren	213
6.7.5	De kustwateren: aanbevelingen voor beheer	213
6.7.6	De kustwateren: aanbevelingen voor monitoring	213
6.8	Vogels	213
6.8.1	Broedvogels	213
6.8.2	Trekkende en pleisterende vogels	214
6.8.3	Factoren die de populaties aantasten	214
6.8.4	Evaluatie van het doel 'gunstige omstandigheden voor vogels'	215
6.8.5	Vogels: aanbevelingen voor beheer	216
6.8.6	Vogels: aanbevelingen voor monitoring en onderzoek	216
6.9	Zoogdieren	217
6.9.1	Gewone zeehond	217
6.9.2	Grijze zeehond	217
6.9.3	Bruinvis	217
6.9.4	Evaluatie van het doel betreffende zeezoogdieren	218
6.9.5	Zeezoogdieren: aanbevelingen voor beheer	218
6.9.6	Zeezoogdieren: aanbevelingen voor onderzoek en monitoring	218
6.10	Samenvatting en aanbevelingen	218
6.10.1	Kwaliteit van water, sediment en biota	218
6.10.2	Kwelders	219
6.10.3	Getijdengebied	220
6.10.4	Stranden en duinen	220
6.10.5	Estuaria	221
6.10.6	De kustwateren	221
6.10.7	Vogels	221
6.10.8	Zoogdieren	221
7.	Literatuur, verklarende woordenlijst	223
	Literatuur	223
	Verklarende woordenlijst	245

Lijst van auteurs

- Asmus, R. Alfred Wegener Institut (AWI) , Wattenmeerstation Sylt. Hafenstrasse 43. D - 25992 List/Sylt. e-mail: rasmus@awi-bremerhaven.de
- Bakker, J.F. Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). Postbus 207. NL - 9750 AE Haren. e-mail: J.F.Bakker@rikz.rws.minvenw.nl
- Bartelds, W. Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). Postbus 207. NL - 9750 AE Haren. e-mail: W.Bartelds@rikz.rws.minvenw.nl
- Becker, P.H. Institut für Vogelforschung. An der Vogelwarte 21. D - 26386 Wilhelmshaven. e-mail: p.becker@ifv-terramare.fh-wilhelmshaven.de
- Berkel, C.J.M. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV), Dir. Noord. Postbus 30032. NL - 9700 RM Groningen. e-mail: c.j.m.van.Berkel@lnv.agro.nl
- Bester, K. Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM). Retieseweg. B - 2240 Geel. e-mail: kai.bester@irmm.jrc.be
- Beusekom, J. van. Alfred Wegener Institut (AWI) , Wattenmeerstation Sylt. Hafenstrasse 43. D - 25992 List/Sylt. e-mail: jbeusekom@awi-bremerhaven.de
- Bunje, J. Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer. Virchowstr. 1. D - 26382 Wilhelmshaven. e-mail: juern.bunje@nlpv.terramare.de
- Cadée, G. C. Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ). Postbus 59. NL - 1790 AB Den Burg. e-mail: cadee@nioz.nl
- Christiansen, B. Slipstek 41. D - 21129 Hamburg. e-mail: bchristiansen@uni-hamburg.de
- Dahl, K. Danmarks Miljøundersøgelser (DMU). Frederiksborgvej 399. DK - 4000 Roskilde. e-mail: Kda@dmu.dk
- Dankers, N. Alterra. Postbus 167 NL - 1790 AD Den Burg/Texel. e-mail: n.m.j.a.dankers@ibn.dlo.nl
- Diel-Christiansen, S. Slipstek 42. D - 21129 Hamburg. e-mail: bchristiansen@uni-hamburg.de
- Duin, W.E. van. Alterra. Postbus 167 NL - 1790 AD Den Burg. e-mail: w.e.vanduin@ibn.dlo.nl
- Dijkema, K.S. Alterra. Postbus 167 NL - 1790 AD Den Burg. e-mail: k.s.dijkema@ibn.dlo.nl
- Dijkhuizen, D. Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). Postbus 207 NL - 9750 AE Haren. e-mail: d.dijkhuizen@rikz.rws.minvenw.nl
- Enemark, J.A. Common Wadden Sea Secretariat (CWSS). Virchowstrasse 1. D - 26382 Wilhelmshaven. e-mail: enemark@cwss.whv.net
- Essink, K. Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). Postbus 207. NL - 9750 AE Haren. e-mail: K.Essink@rikz.rws.minvenw.nl
- Fleet, D.M. Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Schloßgarten 1. D - 25832 Tönning. e-mail: npa.fleet@t-online.de
- Frederiks, B. Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). Postbus 207. NL - 9750 AE Haren. e-mail: B.Frederiks@rikz.rws.minvenw.nl
- Gätje, C. Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Schloßgarten 1. D - 25832 Tönning. e-mail npa.gaetje@t-online.de
- Herlyn, M. Terramare. Schleusenstr. 16. D - 26382 Wilhelmshaven. e-mail: mark.herlyn@terramare.de
- Hesse, K.-J. Forschungs- u. Technologiezentrum Westküste (FTZ). Hafentörn. D - 25761 Büsum. e-mail: hesse@ftz-west.uni-kiel.de
- Hofstede, J.L.A. Ministerium für ländliche Räume, Landwirtschaft, Erholung und Tourismus (MIRLRT). Postfach 1131. D - 24100 Kiel. e-mail: jacobus.hofstede@landsh.de
- Jak, R. G. Instituut voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (TNO). Postbus 57. NL - 1780 AB Den Helder. e-mail: R.Jak@mep.tno.nl
- Janssen, G. Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). Postbus 207. NL - 9750 AE Haren. e-mail: g.m.janssen@rikz.rws.minvenw.nl
- Jong, F. de. Common Wadden Sea Secretariat (CWSS). Virchowstr. 1. D - 26382 Wilhelmshaven. e-mail: dejong@cwss.whv.net
- Jong, P.D. de. Saturnusstraat 21. NL - 1973 XD IJmuiden. e-mail: pdjong@allshare.nl

- Kastler, Th. ISPA, Hochschule Vechta. P.O. Box 1553. D-49364 Vechta. e-mail: thomas.kastler@gmx.de
- Knust, R. Alfred Wegener Institut (AWI). Postfach 120161. D - 27515 Bremerhaven. e-mail: rknust@awi-bremerhaven.de
- Kolbe, K. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Forschungsstelle Küste (NLÖ-FSK). An der Mühle 5. D - 26548 Norderney. e-mail: hanslik.crs@t-online.de
- Kröncke, I. Forschungsinstitut Senckenberg. Schleusenstr. 39a. D - 26382 Wilhelmshaven. e-mail: Ingrid.Kroencke@sam.terramare.de
- Leopold, M. Alterra. Postbus 167. NL - 1790 AD Den Burg. e-mail: m.f.leopold@ibn.dlo.nl
- Leuchs, H. Bundesanstalt für Gewässerkunde. Postfach 200253. D - 56002 Koblenz. e-mail: leuchs@bafg.de
- Marencic, H. Common Wadden Sea Secretariat (CWSS). Virchowstr. 1. D - 26382 Wilhelmshaven. e-mail: marencic@cwss.whv.net
- Martens, P. Alfred Wegener Institut (AWI), Wattenmeerstation Sylt. Hafenstrasse 43. D - 25992 List/Sylt. e-mail: pmartens@awi-bremerhaven.de
- Michaelis, H. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Forschungsstelle Küste (NLÖ-FSK). An der Mühle 5 D - 26548 Norderney. e-mail: info.crs@t-online.de
- Millat, G. Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer. Virchowstr. 1. D - 26382 Wilhelmshaven. e-mail: gerald.millat@nlpv.terramare.de
- Nehls, G. Alte Landstrasse 2. D - 25875 Schobuell/Hockensbuell. e-mail: georg.nehls@t-online.de
- Nehring, S. Bundesanstalt für Gewässerkunde. Postfach 200253. D - 56002 Koblenz. e-mail: nehring@bafg.de
- Neudecker, Th. Bundesforschungsanst. für Fischerei, Institut für Seefischerei. Palmaille 9. D - 22767 Hamburg. e-mail: neudecker.ish@bfa-fisch.de
- Neuhaus, R. Koldingstr. 9. D - 24105 Kiel. e-mail: rneuhaus@bot.uni-kiel.de
- Pedersen, T.F. Industrikontoret Viborg Amt. Skottenborg 26. DK - 8800 Viborg. e-mail: mttfp@mt.vibamt.dk
- Peletier, H. Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ). Postbus 207. NL - 9750 AE Haren. e-mail: H.Peletier@rikz.rws.minvenw.nl
- Petersen, J. Schlegelstr. 5. 30625 Hannover. e-mail: petersen@mbox.geobotanic.uni-hannover.de
- Rasmussen, L.M. Danmarks Miljøundersøgelser (DMU). Møllegade 12. DK - 6280 Højer. e-mail: lmr@dmu.dk
- Reijnders, P.J.H. Alterra. Postbus 167 NL - 1790 AD Den Burg/Texel. e-mail: p.j.h.reijnders@ibn.dlo.nl
- Reineking, B. Common Wadden Sea Secretaria (CWSS). Virchowstr. 1. D - 26382 Wilhelmshaven. e-mail: reineking@cwss.whv.net
- Reise, K. Alfred Wegener Institut (AWI), Wattenmeerstation Sylt. Hafenstrasse 43. D 25992 List/Sylt. e-mail: kreise@awi-bremerhaven.de
- Roomen, M. van. SOVON. Rijksstraatweg 178. NL - 6573 DG Beek-Ubbergen. e-mail: sovon@inter.NL.net
- Rösner, H.U. WWF Projektbüro Wattenmeer. Norderstr. 3. D - 25813 Husum. e-mail: roesner@wwf.de
- Ruth, M. Amt für ländliche Räume Kiel Ast. 6 (Fischerei). Postfach 24028. D - 24148 Kiel. e-mail: Maarten.Ruth@Fischerei.ALR-Kiel.landsh.de
- Sand Kristensen, P. Danmarks Fiskeriundersøgelser (DMU), Afd. for Havfiskeri. Charlottenlund Slot. DK - 2920 Charlottenlund. e-mail: Psk@dfu.min.dk
- Schirmer, M. Institut für Ökologie und Evolutionsbiologie, Abt. Aquatische Ökologie, Universität Bremen FB 2. Postfach 33 04 40. D - 28334 Bremen. e-mail: schi@uni-bremen.de
- Schmidt, H. Deutscher Wetterdienst, Geschäftsfeld Seeschifffahrt. Postfach 30 11 90. D - 20304 Hamburg. E-mail: heiner.schmidt@dwd.de
- Schuchardt, B. Bioconsult. Lesumstraße 10. D 28759 Bremen. E-mail: schuchardt@bioconsult.de
- Stock, M. Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Schloßgarten 1. D - 25832 Tönning. e-mail: npa.stock@t-online.de
- Südbeck, P. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (NLÖ) Abt. 2 Naturschutz, Staatliche Vogelschutzwarte. Göttingerstr. 14. D - 30449 Hannover. e-mail: peter.suedbeck@hg.nloe.niedersachsen.de
- Vogel, R. SOVON. Rijksstraatweg 178. NL - 6573 DG Beek-Ubbergen. e-mail: sovon@inter.nl.net
- Zeiss, B. Bioconsult. Lesumstr. 10. 28759 Bremen. e-mail Zeiss@bioconsult.de