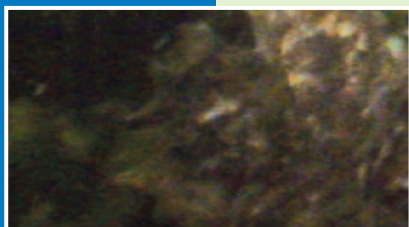
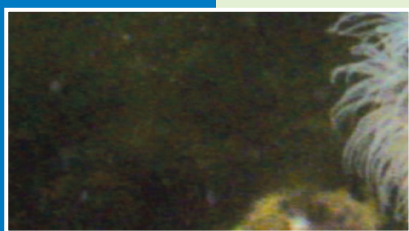


Het effect van zuurstofdeficiëntie op het bodemleven in het Grevelingenmeer

Een blik onder water



W. Lengkeek
S. Bouma
H.W. Waardenburg

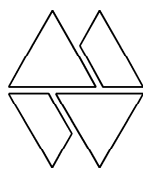


Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Het effect van zuurstofdeficiëntie op het bodemleven in het Grevelingenmeer

Een blik onder water

W. Lengkeek
S. Bouma
H. W. Waardenburg




Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849
e-mail wbb@buwa.nl website: www.buwa.nl

opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland

29 oktober 2007
rapport nr. 07-186

Status uitgave: Eindrapport
Rapport nr.: 07-186
Datum uitgave: 29 oktober 2007
Titel: Het effect van zuurstofdeficiëntie op het bodemleven in het Grevelingenmeer
Subtitel: Een blik onder water
Samenstellers: Dr. W. Lengkeek
Drs. S. Bouma
Drs. H. W. Waardenburg
Aantal pagina's inclusief bijlagen: 49
Project nr.: 07-441
Projectleider: Drs. Sietse Bouma
Naam en adres opdrachtgever: Rijkswaterstaat Zeeland; Erik Schuilenburg
Postbus 5014, 4330 KA Middelbrug
Referentie opdrachtgever: Brief van 20 augustus 2007 met kenmerk ZLD031070717
Akkoord voor uitgave: Teamleider Aquatische Ecologie
drs. A. Bak
Paraaf:

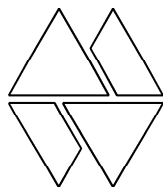


Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv; opdrachtgever vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Rijkswaterstaat Zeeland

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder vooraf-gaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig BRL 9990:2001 / ISO 9001:2001.



Bureau Waardenburg bv

Adviseurs voor ecologie & milieu

Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849
e-mail wbb@buwa.nl website: www.buwa.nl

Disclaimer

De studie betreft een beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren. Deze beoordeling is gebaseerd op bronnenonderzoek, veldonderzoek en deskundigenoordeel. Veldonderzoek is altijd een momentopname. Bureau Waardenburg waarborgt dat het onderzoek is uitgevoerd door deskundige onderzoekers volgens de gangbare standaardmethoden. Het bureau is niet aansprakelijk voor waarnemingen van soorten door derden en waarnemingen die na afronding van de studie bekend worden gemaakt.

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding.....	9
2 Materiaal en methoden.....	11
2.1 Locaties en dieptes	11
2.2 Het maken van onderwater video-opnames.....	11
2.2 Het verzamelen van aanvullende informatie	11
2.3 Verwerking van de gegevens	12
3 Resultaten	13
3.1 Den Osse	13
3.1.1 Den Osse haven	13
3.1.2 Hompelvoet Zuid.....	14
3.2 Springersdiep	15
3.2.1 Preekhilpolder	15
3.2.2 Hompelvoet Noord	16
3.3 Dreischor	18
3.3.1 Dreischor het gemaal	18
3.3.2 Dreischor Noordzijde geul.....	19
3.4 Bocht van St. Jacob.....	19
3.4.1 Bocht van St. Jacob A.....	20
3.4.2 Bocht van St. Jacob B	20
3.4.3 Bocht van St. Jacob C.....	21
3.5 Samenvatting resultaten: Verspreiding effecten van zuurstofloosheid over het Grevelingenmeer.....	22
4 Discussie	25
4.1 Inschatting effecten van zuurstofloosheid op het bodemleven.....	25
4.1.1 Effecten op bodemgemeenschappen van het zachte substraat	25
4.1.2 Effecten op bodemgemeenschappen van het harde substraat	26
4.1.3 Omvang effecten van zuurstofloosheid.....	26
4.2 Potentiële effecten op niet-bodem leven.....	27
5 Conclusies en aanbevelingen.....	29
5.1 Conclusies	29
5.2 Aanbevelingen.....	29
6 Literatuur.....	31
Bijlage 1	33

Samenvatting

Op verzoek van Rijkswaterstaat Zeeland voerde Bureau Waardenburg een studie uit waarin onderzocht werd of er op vijftien meter of ondieper schade aan het bodemleven als gevolg van zuurstofarme condities waarneembaar is. Hiertoe werden een viertal locaties verspreid over het Grevelingenmeer bezocht, en werd de situatie onderwater vastgelegd op film. Op elke locatie werden meerdere sublocaties bezocht, om een verscheidenheid aan dieptes aan weerszijden van de vaargeul te onderzoeken. Dit resulteerde in tien sublocaties. Op vijf van de tien sublocaties werden witte schimmelplekken aangetroffen die karakteristiek zijn voor zuurstofarme condities eerder in het jaar. De locaties bevonden zich in het Springersdiep, aan de zuidkant van Hompelvoet en in de Bocht van St. Jacob. Dit betrof vooral locaties met een zachtsubstraat (slib) bodem. Op deze locaties was geen gezonde levensgemeenschap waarneembaar, slechts enkele grondels en krabben kwamen hier voor. Aangezien er op het zachte substraat elders in de Grevelingen en in de Oosterschelde wel uitgebreide levensgemeenschappen met relatief hoge dichtheden van soorten en individuen voorkomen, duidt dit op grote schade van zuurstofarme condities. Het bewerkte filmmateriaal is bij deze rapportage gevoegd op DVD.

1 Inleiding

Doorgaans treedt er in het Grevelingenmeer stratificatie op vanaf het voorjaar. De zon warmt de bovenste waterlaag op, waardoor deze laag lichter wordt dan de onderliggende koudere waterlaag en gaat drijven. Door het ontbreken van harde wind gedurende het voorjaar is turbulente menging van beide lagen tot op de bodem vaak niet meer mogelijk. Hierdoor wordt de onderste waterlaag niet meer ververst met zuurstofrijk oppervlaktewater met als gevolg dat de zuurstofconcentratie van het diepe water sterk daalt en er zuurstofdeficiëntie optreedt. De zuurstofloosheid nabij en in de bodem wordt nog eens versterkt door het afbraakproces van dood materiaal in en op de sliblaag. Juist in het voorjaar vindt er veel algenbloei plaats, waarna de algen afzinken naar de bodem en zorgen voor een zuurstof consumerend rottingsproces. Uitgebreide informatie over stratificatie en zuurstofdeficiëntie in het Grevelingenmeer is weergegeven in kader 1.

Kader 1 Stratificatie en zuurstofdeficiëntie in het Grevelingenmeer (informatie ontleend aan Hoeksema, 2002)

Lage zuurstofconcentraties (<3 mg/l) in het Grevelingenmeer treden voor het eerst op begin mei in de westelijk gelegen diepe putten van Scharredijke en Den Osse waar rond die tijd over het algemeen stratificatie optreedt op een diepte van ongeveer 15-20 m. Geleidelijk verspreid het zuurstofarme water zich in juni - juli ook over de meer oostelijk gelegen kleinere putten (zoals de putten bij Dreischor en Herkingen) en andere ondiepere delen van het meer (tot op een diepte van ongeveer 7-10 m). Het maximale oppervlakte aan zuurstofarm bodemwater in het Grevelingenmeer wordt meestal aangetroffen eind juni - begin juli. De zuurstofarme condities duren over het algemeen twee tot drie maanden.

Het in 1999 veranderde sluisbeheer heeft consequenties gehad voor de stratificatie en zuurstofdeficiëntie in de diepe putten van het Grevelingenmeer. Door het openstellen van de spuisluis tijdens de zomerperiode wordt relatief warm en zuurstofrijk Noordzeewater het Grevelingenmeer binnen gelaten. Dit water stroomt door zijn relatief hoge dichtheid naar de bodem van de diepe putten bij Scharredijke en Den Osse. Hierdoor vindt wel verversing plaats van het bodemwater in de putten, maar het aanwezige zuurstofarme water wordt verder oostelijk het meer ingeduwd. Hierdoor worden de meer oostelijk gelegen putten ook zuurstofarm.

Daarnaast zorgt het relatief warme Noordzeewater voor een toename van de watertemperatuur en een verminderde temperatuurgradiënt in de diepe putten bij Scharredijke en Den Osse. Deze hogere temperaturen leiden tot hogere afbraaksnelheden van aanwezig organisch materiaal in en op de bodem, waardoor de zuurstofconsumptie in en nabij de bodem tijdens de zomer toeneemt. Vooral wanneer water van de Noordzee het meer in wordt gelaten tijdens een *Phaeocystis* bloei kan een sterk negatief effect op de zuurstofconcentratie in en nabij de bodem plaatsvinden. Het algenmateriaal sterft na verloop van tijd af en zakt naar de bodem van de diepe putten waar het door micro(organismen) wordt afgebroken. Tijdens grote *Phaeocystis* bloeien in 1999 en 2001 was de zuurstofloosheid in de diepe putten bijvoorbeeld groter dan in 2000 toen er minder *Phaeocystis* bloei in de Noordzee was.

Hoewel er bij het beheer van het Grevelingenmeer naar wordt gestreefd dat niet meer dan vijf procent van het totale oppervlakte van de bodem zuurstofarm mag worden, werd dit streefbeeld de laatste jaren (ondanks het veranderde spui-beheer sinds april 1999) niet gehaald. Uit GTSO-metingen¹ blijkt dat de laatste jaren regelmatig meer dan acht procent van het totale oppervlakte van het Grevelingenmeer zuurstofarm is (Hoeksema 2002).

Zuurstofarme condities kunnen sterk negatieve effecten hebben op de commerciële oesterkwekerijen in het Grevelingenmeer. Oesters kunnen alleen overleven bij zuurstofconcentraties ≥ 5 mg/l. Wanneer zuurstofconcentraties dalen tot ≤ 5 mg/l kunnen oesters afsterven hetgeen naar zeggen van de oesterkwekers de afgelopen twee zomers is waargenomen in het Grevelingenmeer. In de zomer van 2005 stierf naar schatting 30% van alle op de percelen aanwezige oesters als gevolg van zuurstofgebrek en in 2006 naar schatting 60% - 90%. In verschillende kranten was te lezen dat de schade geschat werd op drie miljoen euro.

Naast effecten op de commerciële oesterkwekerijen heeft de jaarlijks terugkerende zuurstofdeficiëntie naar verwachting ook effecten op het ecosysteem van de Grevelingen, met name op het bodemleven. Bodemdieren en -planten zijn door hun geringe mobiliteit vrijwel niet in staat om uit de zuurstofarme gebieden weg te trekken en zijn daardoor bijzonder gevoelig voor zuurstofarme condities.

Hoewel de zuurstofcondities in de Grevelingen op de voet gevolgd worden door Rijkswaterstaat, is er weinig bekend over de impact van zuurstofdeficiëntie op het ecosysteem. Berichten van met name oesterkwekers en sportduikers duiden op grote schade aan het bodemleven.

Rijkswaterstaat directie Zeeland heeft Bureau Waardenburg gevraagd om door middel van onderwater video opnames een eerste inschatting te geven van het effect van zuurstofdeficiëntie op het bodemleven en de omvang van het probleem. Bureau Waardenburg heeft met genoegen voldaan aan dit verzoek en het onderzoek uitgevoerd in september 2007.

Met de voorliggende rapportage en bijbehorende DVD met video opnames verzorgt Bureau Waardenburg een 'blik onder water' en geeft een inschatting van het effect van zuurstofdeficiëntie op het bodemleven.

¹ Voor dit programma zijn 20 meetpunten uitgezet van oost naar west in de hoofdgeul van het Grevelingenmeer. Met behulp van sensoren worden op deze meetpunten maandelijks (en tijdens de zomerperiode twee keer per maand) verticale profielen van onder andere zuurstof (mg/l), chloride (mg/l) en temperatuur (°C) in het water gemeten (zie www.hmcz.nl).

2 Materiaal en methoden

2.1 Locaties en dieptes

Om inzicht te krijgen in eventuele effecten van zuurstofarme condities op het bodemleven is er in overleg met de opdrachtgever voor gekozen om het onderzoek uit te voeren op vier verschillende locaties (ter hoogte van Den Osse, Springersdiep, Dreischor en de Bocht van St. Jacob) en maximaal vijf verschillende dieptes per locatie (3, 6, 9, 12 en 15 m). Op de eerste twee locaties is op twee sublocaties gedoken (aan weerszijden van de geul), bij Dreischor en in de Bocht van St. Jacob op drie sublocaties (om aan genoeg verschillende dieptes te komen). De coördinaten van iedere locatie (vastgelegd met een handmatige Garmin Etrex vista GPS) en de dieptes waarop gefilmd is, zijn weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1 Coördinaten van de locaties en de dieptes waarop gefilmd is.

Locatie	Sublocatie	X	Coördinaten y	Dieptes
Den Osse	Den Osse haven	51439	418343	3, 6, 9, 12 en 15m
	Hompelvoet Zuid	52950	420866	3, 6, en 9m
Springersdiep	Preekhilpolder	53240	423801	3, 6, 9, 12 en 15m
	Hompelvoet Noord	52976	421835	3, 6, en 9m
Dreischor	Het gemaal	59188	414123	3, 6, 9, 12 en 15m
	Noordzijde geul a	59860	414613	6 en 9m
	Noordzijde geul b	59735	414542	3m
Bocht van St.Jacob	Locatie A	68779	411237	10, 12 en 14m
	Locatie B	68787	411015	3 en 6m
	Locatie C	69256	411478	8m

2.2 Het maken van onderwater video-opnames

Op iedere locatie en de betreffende dieptes zijn door duikers met behulp van een SONY video camera in een Amfibico onderwaterhuis video opnames gemaakt van circa 2-3 minuten. In totaal resulteerde dit in een 30-tal video opnames met een totale duur van circa 80 minuten.

De video opnames zijn gedownload naar een computer en met behulp van de programma's iMOVIE en iDVD verwerkt tot een film die als DVD bijgevoegd is bij dit rapport.

2.2 Het verzamelen van aanvullende informatie

Met 'het oog' kan op een groter detailniveau informatie ingewonnen worden dan met videobeelden en daarnaast is met het oog een breder vlak te bekijken dan met een camera. Daarom is er op dezelfde locaties en dieptes als hierboven beschreven aanvullend ook een visuele inspectie uitgevoerd door duikers. De duikers zwommen per

diepte twee-vijf minuten boven de bodem en noteerden de aanwezige taxa met potlood op watervast papier. Waar de bodem zacht substraat betrof, werd ook vooral geconcentreerd op indicaties van wormachtigen en schelpdieren onder het slib. Deze zijn waar te nemen in de vorm van kleine hoopjes zand (uitwerpselen) en kratertjes (aanzuigplek van vers water). Deze tekenen zijn vaak dermate klein en subtiel aanwezig dat dit moeilijk te onderscheiden is op film. In de beperkte opnametijd (twee-vijf minuten) was het vooral bij de uitgebreide hardsubstraat levensgemeenschappen niet mogelijk elke aanwezige soort op te merken en te determineren. Daarom concentreerden de duikers zich met name op het waarnemen van de algemene en goed zichtbare soorten. Algen en wieren zijn niet op soort gedetermineerd. Het gebruikte opname formulier is weergegeven in bijlage 1.

Naast aanvullende informatie over het bodemleven is er door de duikers ook informatie ingewonnen ten aanzien van de dikte en de kleur van de sliblaag.

2.3 Verwerking van de gegevens

Aan de hand van de videobeelden en aanvullende informatie verzameld door de duikers is voor de verschillende locaties en dieptes een beschrijving van de bodem en het aanwezige bodemleven opgesteld.

Eén van de meest duidelijk zichtbare aanwijzingen voor schade aan het bodemleven door zuurstofloosheid is de aanwezigheid van witte schimmelplekken op de bodem (zie ook Hoeksema 2002). Er is vanuit gegaan dat waar deze schimmelplekken gevonden zijn zuurstofarme condities het bodemleven geschaad hebben.

Wanneer er geen schimmelplekken aangetroffen zijn, hoeft dit niet te betekenen dat er geen effect is van zuurstofloosheid. Omdat er in dit onderzoek geen dichtheden worden bepaald, is het in die gevallen erg moeilijk conclusies te trekken. Wel zullen er ter illustratie van het zuurstofprobleem enkele dichtheden van soorten aangehaald worden zoals bij eerdere studies gevonden in de Oosterschelde en gezonde delen van het Grevelingenmeer.

3 Resultaten

In paragraaf 3.1 t/m 3.4 is een beschrijving van de bodem en het aanwezige bodemleven op de verschillende locaties en dieptes weergegeven. In paragraaf 3.5 worden de resultaten samengevat.

3.1 Den Osse

Op de locatie 'Den Osse' is op twee sublocaties gedoken en gefilmd: Den Osse haven en Hompelvoet Zuid.

3.1.1 Den Osse haven

Op deze locatie konden alle vijf de dieptes bereikt worden en was zowel hard als zacht substraat aanwezig. Er werden op geen van de dieptes zichtbare aanwijzingen (zoals bijvoorbeeld witte schimmelplekken) gevonden die duiden op een effect van zuurstofloosheid. Het ingevulde opnameformulier voor waargenomen soorten bij Den Osse haven is opgenomen in bijlage 1a.

Op 15 meter diepte bestond de bodem voor het grootste gedeelte uit slib, en beperkt uit hard substraat. Het aandeel hard substraat nam toe met afnemende diepte. Vanaf 6 meter diepte was het harde substraat grotendeels bedekt met wieren en zeesla (*Ulva sp.*). Op 15 meter diepte werden wormen-hoopjes / kratertjes, Japanse oesters, grondels, platvissen, krabben, en anemonen gevonden. Op de dieptes 12, 9 en 6 meter waren de levensgemeenschappen uitgebreider, daar werden ook sponzen, huisjesslakken, mosselen, stekelhuidigen, garnalen, kreeften en zakpijpen gevonden. Het verschil tussen 15 meter en ondieper leek vooral veroorzaakt te worden door de beperkte aanwezigheid van hard substraat op grotere diepte.

De levensgemeenschappen op 12, 9 en 6 meter verschilden nauwelijks, hoewel er meer wierbegroeiing aanwezig was in de zone van 0 tot 6 meter. Op 3 meter diepte ontbraken enkele soorten zoals de geweispons, wat wellicht veroorzaakt wordt door de overvloedige bedekking met wieren.

Op deze locatie werden met name ondieper dan 6 meter enkele ophopingen van dood en rottend zeesla (*Ulva sp.*) aangetroffen. Dit was dermate lokaal en beperkt dat het niet waarschijnlijk is dat dit samenhangt met zuurstofloze waterlagen. Wanneer dit op grotere schaal optreedt, kan het wel bijdragen aan zuurstofarme condities.

De sliblaag (waar geen hard substraat was) was circa 20 cm (één hand) dik en zandkleurig.

Tabel 3.1. *Samenvatting toestand Den Osse haven.*

Den Osse haven	
Bemonsterde dieptes	15, 12, 9, 6 en 3 meter
Substraat	Hard en zacht
Sliblaag	Normaal, zandkleur
Algemeen slib-leven aanwezig	Ja
Algemeen hardsubstraat-leven aanwezig	Ja
Witte schimmelplekken aanwezig	Nee
Aanwijzingen voor effect van zuurstofloosheid	Nee

3.1.2 Hompelvoet Zuid

Deze locatie bevindt zich aan de overkant van de geul bij Den Osse aan de zuidkant van het eiland Hompelvoet. Op deze locatie konden alleen de dieptes 3, 6 en 9 meter bereikt worden waar voornamelijk zacht substraat (slib/zand) aanwezig was. Op 9 meter diepte werden enkele zwart witte schimmelplekken aangetroffen die duiden op een effect van zuurstofloosheid. Het ingevulde opnameformulier voor waargenomen soorten bij Hompelvoet Zuid is opgenomen in bijlage 1b.

Op locaties waar schimmelplekken op 9 meter diepte aanwezig waren, werden alleen grondels waargenomen. Het was echter moeilijk te beoordelen of de kratertjes die duiden op de aanwezigheid van wormen en schelpdieren echt ontbraken. Op locaties waar schimmelplekken op 9 meter diepte niet aanwezig waren, leek de levensgemeenschap niet wezenlijk te verschillen van die op 6 en 3 meter diepte. Er werden anemonen, wormen-hoopjes / kratertjes, huisjeslakken, twee-kleppigen, krabben, garnalen en grondels waargenomen.

De sliblaag was op alle dieptes circa 20 cm dik. De kleur van de sliblaag was op 9 meter afwisselend bruinig met hier en daar witte schimmelplekken en op 9, 6 en 3 meter zandkleurig.

Tabel 3.2. Samenvatting toestand Hompelvoet Zuid.

Hompelvoet Zuid	
Bemonsterde dieptes	9, 6 en 3 meter
Substraat	Zacht
Sliblaag	9 m: bruin met hier en daar zwart witte schimmelplekken 6 en 3 m: zandkleur
Algemeen slib-leven aanwezig	9 m: nee, 6 en 3 m: ja
Algemeen hardsubstraat-leven aanwezig	N.v.t.
Witte schimmelplekken aanwezig	Alleen op 9 m
Aanwijzingen voor effect van zuurstofloosheid	Ja (vanaf 9 m diepte)

3.2 Springersdiep

Op de locatie 'Springersdiep' is op twee sublocaties gedoken en gefilmd: Preekhilpolder en Hompelvoet Noord.

3.2.1 Preekhilpolder

Op deze locatie konden alle vijf de dieptes bereikt worden en was zowel hard (9, 6 en 3 meter) als zacht (15, 12 en 9 meter) substraat aanwezig. Het ingevulde opnameformulier voor waargenomen soorten bij Preekhilpolder is opgenomen in bijlage 1c.

Op 15 meter diepte werden aanzienlijke oppervlaktes aan witte schimmelplekken aangetroffen die duiden op een effect van zuurstofloosheid. Ook op 12 en 9 meter werden deze plekken aangetroffen, maar in mindere mate. Het is onduidelijk of dit betekent dat hier lokaal geen of een verminderd effect van zuurstofloosheid is opgetreden. Op de overgang op 8-9 meter bevond zich een mix van hard en zacht substraat waarin het zachte substraat onder de schimmel zat, en het harde substraat redelijk gezond oogde, met uitzondering van enkele kleine witte schimmelplekken.

In de ondiepere delen (6 en 3 meter diepte) waar voornamelijk hard substraat aanwezig was, werden geen zichtbare aanwijzingen gevonden die duiden op een effect van zuurstofloosheid.

Op het slib (15 en 12 meter) werden als enige leven enkele grondels en enkele strandkrabben aangetroffen, geen sessiele dieren (dieren die aan of in de bodem vast

zitten). Op het harde substraat (9 meter en ondieper) werden uitgebreide levensgemeenschappen waargenomen die bestonden uit sponzen, diverse soorten anemonen, huisjesslakken, tweekleppigen, kreeften, krabben, garnalen, stekelhuidigen, zakpijpen, vissen en wieren. Er werden op 6 en op 3 meter meer zakpijpen en vooral meer wier waargenomen dan op 9 meter.

De sliblaag (waar geen hard substraat was) was circa 20 cm dik en daar waar schimmelplekken aanwezig waren overwegend zwart met witte schimmelplekken.

Tabel 3.3. *Samenvatting toestand Preekhilpolder.*

Preekhilpolder	
Bemonsterde dieptes	15, 12, 9, 6 en 3 meter
Substraat	Hard en zacht
Sliblaag	Alleen aanwezig dieper dan 9 m: Zwart met witte schimmelplekken
Algemeen slib-leven aanwezig	Nee
Algemeen hardsubstraat-leven aanwezig	Ja
Witte schimmelplekken aanwezig	Ja (vanaf 8 m diepte)
Aanwijzingen voor effect van zuurstofloosheid	Ja (vanaf 8 m diepte)

3.2.2 Hompelvoet Noord

Deze locatie bevindt zich aan de overkant van het Springersdiep aan de noordkant van het eiland Hompelvoet. Op deze locatie konden alleen de dieptes 3, 6 en 9 meter bereikt worden waar voornamelijk zacht substraat (slib/zand) aanwezig was. Het ingevulde opnameformulier voor waargenomen soorten bij Hompelvoet Noord is opgenomen in bijlage 1d.

Op deze sublocatie werden geen zichtbare aanwijzingen gevonden die duiden op een effect van zuurstofloosheid. Op het slib werden wormen-hoopjes / kratertjes, anemonen, zakpijpen, huisjesslakken, tweekleppigen, grondels, garnalen en krabben waargenomen. Er werd geen wezenlijk verschil tussen de levensgemeenschappen op de verschillende dieptes waargenomen. Op deze locatie was op alle dieptes een dikke laag bruine diatomeeën aanwezig op het slib hetgeen duidt op een gezonde zuurstofhuishouding. De sliblaag was op alle dieptes over het algemeen bruinkleurig en enkele centimeters dik.

Tabel 3.4. Samenvatting toestand Hompelvoet Noord.

Hompelvoet Noord	
Bemonsterde dieptes	9, 6 en 3 meter
Substraat	Zacht
Sliblaag	Normaal, bruine kleur (dikke laag diatomeën)
Algemeen slib-leven aanwezig	Ja
Algemeen hardsubstraat-leven aanwezig	N.v.t.
Witte schimmelplekken aanwezig	Nee
Aanwijzingen voor effect van zuurstofloosheid	Nee



Afbeelding 3.1. De rand van de vaargeul in het Springersdiep (bij sublocatie Preekhilpolder).

3.3 Dreischor

Op de locatie 'Dreischor' is op twee sublocaties gedoken en gefilmd: Dreischor het gemaal en Dreischor noordzijde geul.

3.3.1 Dreischor het gemaal

Op deze locatie konden alle vijf dieptes bereikt worden en was zowel hard als zacht substraat aanwezig. Er werden op geen van de dieptes zichtbare aanwijzingen gevonden die duiden op een effect van zuurstofloosheid. Het ingevulde opnameformulier voor waargenomen soorten bij Dreischor het gemaal is opgenomen in bijlage 1e.

Op 15 en 12 meter diepte bestond de bodem voor het grootste gedeelte uit slib, en beperkt uit hard substraat. Het aandeel hard substraat nam toe met afnemende diepte. Op 15 meter diepte werden tweekleppigen, grondels, garnalen, sponzen, huisjesslakken, wormen-hoopjes /kratertjes en anemonen aangetroffen. Op de dieptes 12, 9 en 6 meter waren de levensgemeenschappen wat uitgebreider. Hier werden naast de reeds genoemde soorten namelijk ook mosselen, krabben, kreeften en zakpijpen waargenomen. Het verschil tussen 15 meter en ondieper leek vooral veroorzaakt door de beperkte aanwezigheid van hard substraat op grotere diepte. Er waren geen duidelijk waarneembare verschillen tussen de levensgemeenschappen op 12 en 9 meter. Op 6 en 3 meter was er meer bedekking van wieren.

De sliblaag was circa 20 cm dik en overwegend zandkleurig.

Tabel 3.5. *Samenvatting toestand Dreischor het gemaal.*

Dreischor het gemaal	
Bemonsterde dieptes	15, 12, 9, 6 en 3 meter
Substraat	Hard en zacht
Sliblaag	Zandkleurig
Algemeen slib-leven aanwezig	Ja
Algemeen hardsubstraat-leven aanwezig	Ja
Witte schimmelplekken aanwezig	Nee
Aanwijzingen voor effect van zuurstofloosheid	Nee

3.3.2 Dreischor Noordzijde geul

Deze locatie bevindt zich aan de overkant van de geul voor Dreischor net ten zuiden van een oesterperceel. Op deze locatie konden alleen de dieptes 3, 6 (beide sublocatie A) en 9 meter (sublocatie B) bereikt worden. Het ingevulde opnameformulier voor waargenomen soorten bij Hompelvoet Noord is opgenomen in bijlage 1f.

Op 9 meter was voornamelijk zacht substraat (slib/zand) aanwezig. Op 6 en 3 meter was de bodem bedekt met oesters (zowel Japanse als platte oesters) afgewisseld met zacht substraat. Het oester perceel is met staken gemarkeerd op een diepte tussen de 6 en 3 meter diep, maar ook op 9 meter diepte lagen relatief grote hoeveelheden platte en Japanse oesters. Er werden op geen van de dieptes zichtbare aanwijzingen gevonden die duiden op een effect van zuurstofloosheid.

Op de gemengde bodem van slib met losliggende oesters werden wormen-hoopjes / kratertjes, tweekleppigen, huisjesslakken, anemonen, zakpijpen, grondels, garnalen en krabben waargenomen. Het duidelijkste verschil in diepte was dat er op 6 meter en ondieper aanzienlijk meer wieren groeiden.

De sliblaag was circa 20 cm dik en over het algemeen zandkleurig.

Tabel 3.6. Samenvatting toestand Dreischor, overkant geul.

Dreischor, overkant geul	
Bemonsterde dieptes	9, 6 en 3 meter
Substraat	Hard (oesters op 3 en 6 m) en zacht (voornamelijk slib op 9 m)
Sliblaag	Normaal, zandkleur
Algemeen slib-leven aanwezig	Ja
Algemeen hardsubstraat-leven aanwezig	N.v.t.
Witte schimmelplekken aanwezig	Nee
Aanwijzingen voor effect van zuurstofloosheid	Nee

3.4 Bocht van St. Jacob

Op de locatie 'Bocht van St. Jacob' is op drie sublocaties gedoken en gefilmd (drie was nodig om alle beoogde dieptes in de Bocht van St. Jacob te behalen): Locatie A, Locatie

B en Locatie C. De ligging van deze locaties is weergegeven in Figuur 3.1 in paragraaf 3.5.

3.4.1 Bocht van St. Jacob A

Op deze locatie konden de dieptes 14, 12 en 10 (i.p.v. 15, 12 en 9) meter bereikt worden. De bodem bestond op elk van deze dieptes uit zacht substraat. Het ingevulde opnameformulier voor waargenomen soorten op deze locatie is opgenomen in bijlage 1g.

De bodem bestond op 14 en 12 meter uitsluitend uit één grote vlakte met zwart witte schimmelplekken, wat duidt op zware schade door zuurstofloosheid. Het enige waar te nemen bodemleven waren enkele grondels. Op 10 meter was het beeld iets anders, maar ook daar werden witte schimmelplekken gevonden en ook daar leek het bodemleven grotendeels afwezig. Het was op deze diepte (op de erg zachte bodem) niet overal duidelijk of er echt geen kratertjes (die duiden op wormen en schelpdieren) aanwezig waren.

De sliblaag was circa 30-40 cm en was volledig bedekt met zwart met witte schimmelplekken.

Tabel 3.7. *Samenvatting toestand Bocht van St. Jacob A.*

Bocht van St. Jacob A	
Bemonsterde dieptes	14, 12, 10 meter
Substraat	Zacht
Sliblaag	Zwart met witte schimmelplekken
Algemeen slib-leven aanwezig	Nee
Algemeen hardsubstraat-leven aanwezig	N.v.t.
Witte schimmelplekken aanwezig	Ja
Aanwijzingen voor effect van zuurstofloosheid	Ja

3.4.2 Bocht van St. Jacob B

Op deze locatie konden de dieptes 6 en 3 meter bereikt worden. De bodem bestond op 6 meter uit hard en zacht substraat, op 3 meter alleen uit hard substraat. Het ingevulde opnameformulier voor waargenomen soorten op deze locatie is opgenomen in bijlage 1g.

Beneden de 6 meter bestond de bodem uit slib en werden nog veel witte schimmelplekken waargenomen. Relatief kleinere schimmelplekken werden waargenomen op de zachte substraat stukken tussen het harde substraat tot op 5 meter diepte, hetgeen duidt op schade door zuurstofloosheid tot op 5 meter diepte. Echter, op deze diepte werden ook gezonde stukken zacht substraat aangetroffen. Op de gezonde stukken slib werden wormen-hoopjes / kratertjes, grondels, platvis, anemonen en krabben waargenomen. Op het harde substraat, ondieper dan 5 meter werden relatief uitgebreide levensgemeenschappen waargenomen, bestaande uit sponzen, anemonen, huisjesslakken, tweekleppigen, krabben, garnalen, zakpijpen en vissen.

De sliblaag was circa 30-40 cm dik. De kleur van de sliblaag was zwart wit waar de schimmelplekken aangetroffen werden en zandkleurig waar het zachte substraat gezond oogde.

Tabel 3.8. *Samenvatting toestand Bocht van St. Jacob B.*

Bocht van St. Jacob B	
Bemonsterde dieptes	6 en 3 meter
Substraat	Zacht en hard
Sliblaag	>5-6 m diepte: Zwart met witte schimmel, <5 m diepte: zandkleurig
Algemeen slib-leven aanwezig	Nee
Algemeen hardsubstraat-leven aanwezig	Ja
Witte schimmelplekken aanwezig	Ja (vanaf 5 m diepte)
Aanwijzingen voor effect van zuurstofloosheid	Ja (vanaf 5 m diepte)

3.4.3 Bocht van St. Jacob C

Op deze locatie kon alleen 8 meter diepte bereikt worden. De bodem bestond uitsluitend uit zacht substraat. Het ingevulde opnameformulier voor waargenomen soorten op deze locatie is opgenomen in bijlage 1h.

Op 8 meter was de gehele bodem bedekt met zwart witte schimmelplekken. Het enige bodemleven waren enkele grondels.

De sliblaag was circa 30-40 cm dik. De kleur van de sliblaag was uitsluitend zwart met witte schimmelplekken.

Tabel 3.9. *Samenvatting toestand Bocht van St. Jacob C.*

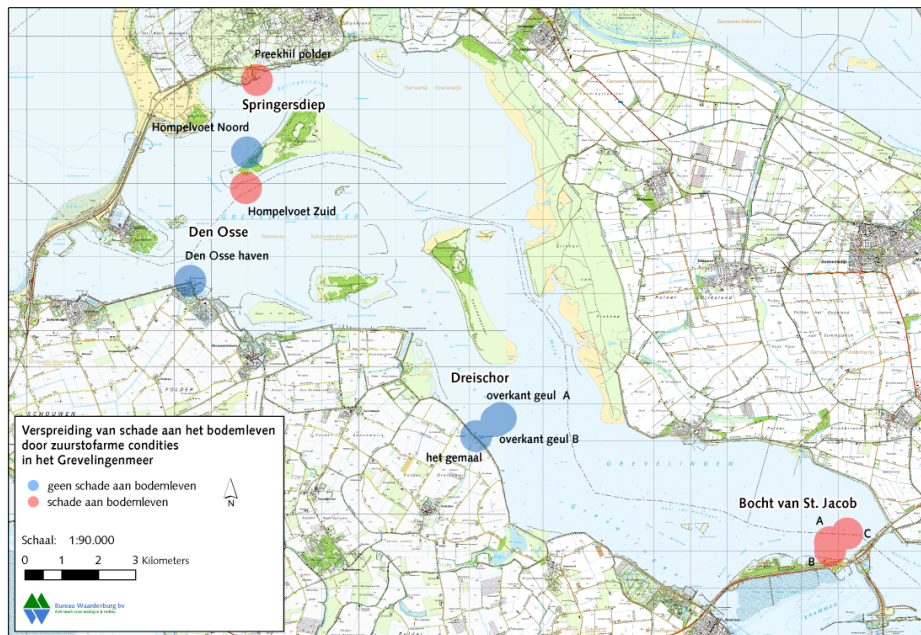
Bocht van St. Jacob C	
Bemonsterde dieptes	8 meter
Substraat	Zacht
Sliblaag	Zwart met witte schimmelplekken
Algemeen slib-leven aanwezig	Nee
Algemeen hardsubstraat-leven aanwezig	N.v.t.
Witte schimmelplekken aanwezig	Ja
Aanwijzingen voor effect van zuurstofloosheid	Ja

3.5 Samenvatting resultaten: Verspreiding effecten van zuurstofloosheid over het Grevelingenmeer

Op verschillende (maar niet alle) locaties verspreid over het meer zijn aanwijzingen gevonden die duiden op een effect van zuurstofdeficiëntie op het bodemleven. Grote vlaktes met witte schimmelplekken werden aangetroffen op het zachte substraat (slib) bij de Bocht van St. Jacob (nabij de Grevelingendam) en het Springersdiep aan de zijde van de Preekhilpolder. Deze plekken kwamen bij de bocht van St. Jacob voor tot op een diepte van 5 meter, maar waren duidelijk nadrukkelijker aanwezig op grotere dieptes (dieper dan 8 meter). In het Springersdiep aan de zijde van de Preekhilpolder kwamen deze grote schimmelplekken voor tot op een diepte van 8 meter.

Ook bij Hompelvoet Noord werden enkele schimmelplekken aangetroffen op een diepte groter dan 8 meter, maar minder dan bij de bocht van St. Jacob en het Springersdiep aan de zijde van de Preekhilpolder.

Hoewel voor dit onderzoek slechts op een beperkt aantal locaties opnames zijn gemaakt, lijken effecten van zuurstofdeficiëntie verspreid over het gehele Grevelingenmeer voor te komen. Zowel in het noordwestelijk gelegen Springersdiep als in de zuidoostelijk gelegen Bocht van St. Jacob werden omvangrijke vlaktes met witte schimmelplekken aangetroffen. In het midden van het meer werden geen witte schimmelplekken aangetroffen (figuur 3.1).



Figuur 3.1. Het Grevelingenmeer met de monster(sub)locaties. In kleur is weer gegeven of er wel of geen schade aan het bodemleven gevonden is.

Op de vlakten met witte schimmelplekken werden geen wormen-hoopjes, kratertjes of anemonen waargenomen (wormen-hoopjes en kratertjes zijn tekenen van wormachtigen of schelpdieren onder het slib). Op locaties waar geen zichtbare aanwijzingen werden gevonden van een effect van zuurstofloosheid werden wel wormachtigen, schelpdieren en anemonen aangetroffen.

4 Discussie

4.1 Inschatting effecten van zuurstofloosheid op het bodemleven

4.1.1 Effecten op bodemgemeenschappen van het zachte substraat

Op de locaties en dieptes waar de karakteristieke witte schimmelplekken waargenomen zijn, lijkt het effect op het bodemleven desastreus. De zuurstofmetingen van het GTSO meetprogramma (www.hmcz.nl) wijzen uit dat de ernstigste zuurstofdeficiëntie als gevolg van stratificatie dit jaar (2007) in juni voor het laatst heeft plaatsgevonden. Ondanks dat dit onderzoek circa drie maanden later plaatsvond, was er nagenoeg geen bodemleven zichtbaar op locaties waar witte schimmelplekken werden aangetroffen. Alleen grondels en enkele strandkrabben (beide beweeglijke dieren) werden in de buurt van witte schimmelplekken waargenomen. Dit duidt op een sterk effect van zuurstofloosheid, en geeft wellicht aan dat het effect van rottend organisch materiaal in en nabij de bodem veel langer doorwerkt dan het effect van zuurstofdeficiëntie door stratificatie.

Deze situatie verschilt wezenlijk van wat verwacht kan worden van een systeem zonder problemen met stratificatie en zuurstofdeficiëntie. Zeker tot op dieptes van 15 meter hoort het zachte substraat een bodemdierengemeenschap te bevatten met hoge dichtheden van anemonen, tweekleppigen, huisjesslakken en wormachtigen. In de relatief luwe arm van de Oosterschelde 'Het Zijpe' worden bijvoorbeeld gemiddeld ongeveer 1900 wormachtigen en 8700 wadslakjes per vierkante meter gevonden (Escaravage *et al.* 2003). Deze arm grenst aan de Bocht van St. Jacob (maar is hiervan afgescheiden door de Grevelingendam) waar met uitzondering van enkele grondels en strandkrabben geen bodemleven zichtbaar was op dieptes groter dan 9 meter.

Ook de vergelijking met de locaties in het Grevelingenmeer waar binnen dit onderzoek geen tekenen van zuurstofarme condities zijn gevonden is interessant. Op deze locaties werden op het slib op elk van de vijf dieptes doorgaans anemonen, wormenhoopjes, grondels, platvissen, tweekleppigen en huisjesslakken gevonden. Dit verschilt dus van de locaties waar de witte schimmelplekken wel werden aangetroffen, zoals in de Bocht van St. Jacob tot op 5 meter diepte, waar alleen maar grondels konden worden waargenomen.

In het kader van het MWTL-meetprogramma zijn in het Grevelingenmeer bodembemonsteringen uitgevoerd in de periode 1990-2000. De betreffende monsternames zijn voor het overgrote deel in ondiepe delen (niet in vaargeul) van het meer genomen, waar over het algemeen geen zuurstofdeficiëntie optreedt. Net als in de Oosterschelde, zijn er bij deze bemonsteringen erg hoge dichtheden bodemdieren aangetroffen, zoals bijvoorbeeld 3100 wormachtigen per vierkante meter (Hoeksema 2002, Schaub *et al.* 2002). Ook dit verschilt wezenlijk van wat er op basis van dit onderzoek verwacht wordt van het bodemleven in de delen van het meer die zuurstofloos geweest zijn.

De laatste bemonstering waarbij dichtheden van het bodemleven bepaald werden, werd uitgevoerd in het kader van het MWTL-meetprogramma in 1999. Met deze gegevens kon een degelijke analyse uitgevoerd worden waarin veranderingen in de bodemgemeenschappen konden worden onderzocht (Schaub *et al.* 2002). Zulke gegevens ontbreken van de laatste acht jaar, sinds het spuibeheer van de Brouwersdam is veranderd. Een herhaling van de bemonsteringen zoals voor het laatst uitgevoerd in 1999 kan duidelijkheid verschaffen over veranderingen in de bodemgemeenschappen van het zachte substraat in relatie tot het veranderde spuibeheer en de zuurstofproblematiek van het Grevelingenmeer.

4.1.2 Effecten op bodemgemeenschappen van het harde substraat

Een eventueel effect van zuurstofarme condities op het bodemleven op het harde substraat was minder duidelijk aanwezig. Dit wordt wellicht grotendeels veroorzaakt, doordat het harde substraat vaak in de ondiepere delen van het meer voorkomt, en overgaat in slib bij grotere dieptes.

De overgangen van hard naar zacht substraat zijn interessant. Bij de sublocaties Preekhil polder en Locatie B in de Bocht van St. Jacob was bijvoorbeeld op de grenslaag van zuurstofarme condities naar geen zuurstofarme condities zichtbaar dat er op het slib nog schade door zuurstofloosheid was (schimmel), terwijl er op de eerste stenen van het harde substraat een gezond ogende levensgemeenschap groeide. Dit kan veroorzaakt worden doordat de zuurstofloze laag vooral zeer dicht boven de bodem heerst, en dat het harde substraat daar boven uitsteekt. Dit zou te verklaren zijn doordat hier vooral het effect van zuurstofloosheid als gevolg van rottend materiaal in en nabij de bodem zichtbaar is, en niet zozeer van het effect van stratificatie van waterlagen.

Door Bureau Waardenburg zijn van 1979-1998 hardsubstraat monitoringen uitgevoerd in het Grevelingenmeer, onder andere in het kader van het BIOMON meetprogramma (Waardenburg *et al.* 1990, Meijer *et al.* 1999). Ook van de hardsubstraat levensgemeenschappen ontbreken monitoringsgegevens van de laatste acht jaar, sinds het spuibeheer van de Brouwersdam veranderd is. Een herhaling van deze hardsubstraat monitoringen en een vergelijking van de resultaten met die van eerdere monitoringen kan inzicht geven in veranderingen in de hardsubstraat levensgemeenschappen in relatie tot het veranderde spuibeheer en de zuurstofproblematiek.

4.1.3 Omvang effecten van zuurstofloosheid

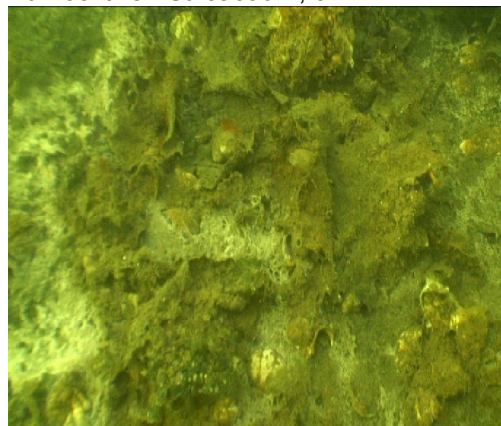
Uit de zuurstofmetingen van het GTSO meetprogramma (www.hmcz.nl) blijkt dat de ernstigste zuurstofdeficiëntie dit jaar (2007) in juni voor het laatst heeft plaatsgevonden. Dit onderzoek vond plaats circa drie maanden na de ernstigste zuurstofdeficiëntie. Desondanks was er nagenoeg geen bodemleven zichtbaar op locaties waar witte schimmelplekken werden aangetroffen. Dit wijst op grote schade door zuurstofloosheid. Tevens wijst dit er op dat stratificatie niet het enige proces is dat schadelijke zuurstofloze

condities veroorzaakt, maar dat de afbraakprocessen in en nabij de bodem ook een sterk effect op de zuurstofhuishouding kunnen hebben.

a Dreischor, het gemaal, 6 m



b Bocht van St. Jacob B, 6 m



c Den Osse haven, 15 m



d Bocht van St. Jacob A, 14 m



Afbeelding 3.2. Onderwater foto's van locaties met schade door zuurstofloosheid (b en d) en zonder schade door zuurstofloosheid (a en c), op 6m (a en b) en op 14-15 meter (c en d).

4.2 Potentiële effecten op niet-bodem leven

Over het algemeen kan aangenomen worden dat juist het bodemleven geschaad wordt door zuurstofarme condities, omdat die organismen vast zitten op de bodem en niet of beperkt mobiel zijn (sessiele organismen). Echter, bodemorganismen zoals wormachtigen, schelpdieren, zakpijpen en anemonen vervullen vaak een belangrijke rol in het ecosysteem. Ze filteren het water, eten dood materiaal en zijn een belangrijke voedselbron voor veel andere dieren. Daarom kan het effect van zuurstofloosheid via de sessiele organismen verder reiken dan alleen het bodemleven.

Daarnaast zijn niet alle mobiele dieren per definitie in staat de diepere zuurstofarme waterlagen te ontwijken. Veel, maar niet alle vissoorten zullen de directe gevolgen van zuurstofarme condities kunnen ontwijken. De meeste bodemvissoorten zijn wel in staat

weg te zwemmen van een ongeschikt habitat, maar wanneer er een aanzienlijk deel van de bodem van het Grevelingenmeer zuurstofloos wordt, verliezen deze soorten een aanzienlijk deel van hun habitat. Het meer zal hierdoor wellicht een kleinere populatie bodemvissen kunnen herbergen.

Het Grevelingenmeer maakt van nature onderdeel uit van de habitat van een specifieke groep soorten, de diadrome vissen (vissen die migreren tussen zoet en zout). Voor deze soorten kan het Grevelingenmeer een belangrijk onderdeel zijn van hun migratieroute van zout naar zoet of andersom. Onder deze groep vallen bijvoorbeeld de driedoornige stekelbaars, bot, spiering en de paling, soorten die allen in het Grevelingenmeer waargenomen worden. Een aantal van deze soorten migreert jaarlijks van open zee naar zoet water in het achterland of andersom om hun paaigronden te bereiken, en hebben tijdens hun migratie veel zuurstof nodig (Kranenbarg, 2004). Het Grevelingenmeer is bijvoorbeeld een belangrijke verbinding tussen zoet water en de open zee voor uittrekkende schieraal.

Het is moeilijk een inschatting te maken van het effect van zuurstofloze waterlagen op vissen in het Grevelingenmeer, omdat er geen recente gegevens bestaan van de visstand in het Grevelingenmeer. De laatste visstandbemonstering werd uitgevoerd door Bureau Waardenburg en dateert uit 1994 (Engelsma *et al.* 1994). Het uitvoeren van een degelijke visstandbemonstering kan duidelijkheid geven over de actuele visstand in het Grevelingenmeer. Dit is van belang voor verschillende actuele risico analyses, zoals het effect van zuurstofdeficiëntie en bijvoorbeeld het effect van het plaatsen van getijdenturbines in de Brouwers- of Grevelingendam .

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

- Hoewel slechts op een beperkt aantal locaties opnames zijn gemaakt, lijken effecten van zuurstofdeficiëntie verspreid over het gehele Grevelingenmeer voor te komen. Op verschillende (maar niet alle) locaties verspreid over het meer zijn witte schimmelplekken aangetroffen die duiden op een effect van zuurstofdeficiëntie.
- Grote vlaktes met witte schimmelplekken werden aangetroffen op het zachte substraat (slib) bij de Bocht van St. Jacob en het Springersdiep aan de zijde van de Preekhilpolder. Deze schimmelplekken kwamen bij de bocht van St. Jacob voor tot op een diepte van vijf meter, maar waren nadrukkelijker aanwezig op grotere dieptes (dieper dan acht meter). In het Springersdiep aan de zijde van de Preekhilpolder kwamen deze grote schimmelplekken voor tot op een diepte van acht meter.
- Ook bij Hompelvoet Noord werden enkele schimmelplekken aangetroffen op een diepte groter dan acht meter, maar minder dan bij de bocht van St. Jacob en het Springersdiep aan de zijde van de Preekhilpolder.
- Waar effecten van zuurstofarme condities werden aangetroffen, werd op het zachte substraat geen bodemleven waargenomen, behalve grondels en strandkrabben. Dit verschilt wezenlijk van een gezonde situatie waar zuurstofarme condities niet voorkomen.
- Er werd geen duidelijk effect van zuurstofarme condities op de hardsubstraat gemeenschappen waargenomen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat deze monsterlocaties grotendeels ondieper liggen dan waar het effect van zuurstofarme condities werd waargenomen.

5.2 Aanbevelingen

- Slechts een beperkt deel van het bodemleven is visueel waar te nemen. Om een duidelijk beeld te krijgen van effecten van zuurstofloosheid op het bodemleven (met name onder het slib) zouden bemonsteringen van het bodemsubstraat uitgevoerd moeten worden conform de MWTL- en BIOMON meetprogramma's.
- Om mogelijke verschuivingen in de visstand te onderzoeken (mogelijk als gevolg van zuurstofloze condities) zou een degelijke visstand bemonstering uitgevoerd moeten worden.
- Het probleem met zuurstofloosheid wordt veroorzaakt door stratificatie en door de afbraak van organisch materiaal op de bodem. Het probleem van stratificatie kan opgelost worden door het realiseren van meer doorstroming van het waterlichaam. Dit kan ook de zuurstofloosheid in en nabij de bodem tegengaan. Het verdient de aanbeveling om een verkennende studie uit te voeren, naar mogelijkheden om de doorstroming van het Grevelingenmeer te bevorderen.

6 Literatuur

- Engelsma, F.J., Boudewijn, T.J., Meijer, A.J.M. 1994. Visstand Grevelingen, Inventarisatie bestaande gegevens en onderzoeksvoorstel. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Escaravage, V., T. Ysebaert, M. Bos & H. Hummel, 2003. Karakteristieken van het macrobenthos in de Oosterschelde in verband met actuele beheersvragen. Rapp. nr. 2003-06, NIO-CEMO, Werkgroep Ecosysteem Studies, Yerseke
- Hoeksema, H.J., 2002. Grevelingenmeer van kwetsbaar naar weerbaar? Een beschrijving van de ontwikkelingen van 1996 tot 2001 en een toetsing aan het beleid. Rapp.nr. 2002.033 RIKZ, Middelbrug
- Kranenbarg, J., 2004. KRW vis in overgangswateren Antropogene knelpunten en potentiële herstel- en inrichtingsmaatregelen. STOWA
- Meijer, A.J.M., 1999. Biomonitoring van levensgemeenschappen op harde substraten in de getijdzone van Oosterschelde en Westerschelde. Resultaten 1998 en vergelijking met 1989-1997. Rapp.nr. 99.12, Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Schaub, B., D. van Oevelen, W. Sijm, M. Rietveld, P. Herman & H. Hummel, 2002. Veranderingen in de samenstelling van het Macrobenthos van het Grevelingenmeer (periode 1990-2000) en mogelijke oorzaken. Rapp. nr. 2002-01, NIOO-CEMO Werkgroep Ecosysteem Studies, Yerseke.
- Waardenburg, H.W., A.C. van Beek, A.J.M. Meijer, 1990. Monitoringonderzoek onderwaterflora-en-fauna op harde substraten in het Grevelingenmeer, resultaten periode 1979-1988. Rapp. nr. 90.23, Bureau Waardenburg, Culemborg.

Bijlage 1

Inge vulde veldformulieren ten behoeve van het verzamelen van aanvullende informatie over soorten en dichtheden door duikers. (de code HS geeft aan dat de bodem hard substraat betreft)

1a

	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	15m	12m	9m	6m	3m
	Locatie	Den Osse haven					
	coördinaten (ams)	lon 51439,40 - lat 418343,94					
	Datum	11-09-2007					
	Zicht	goed					
	Naam waarnemer	Sietse en Wouter					
	1 = zeldzaam, 1-3						
	2 = abundant, 3-50						
	3 = dominant, <50						
Sponsen	Witte buisjesspons	<i>Leucosolenia variabilis</i>					
	Zakspoons	<i>Scypha ciliata</i>					
	Oranje korstspoons	<i>Prosuberites epiphytum</i>					
	Boorspons	<i>Cliona celata</i>					
	Gewone broodspoons	<i>Halichondria panicea</i>					
	Sliertige broodspoons	<i>Halichondria bowerbanki</i>					
	Geweispons	<i>Haliclona oculata</i>		3	3	3	
	Overig						
kwallen	Oorkwal (Poliep)	<i>Aurelia aurita (Poliep)</i>					
	Ruwe zeerasp	<i>Hydractinia echinata</i>					
	Haringgraat	<i>Halecium halecinum</i>					
	Overig						
Zeeanemonen	Dodemansduim	<i>Alcyonium digitatum</i>					
	Viltkokeranemoon	<i>Cerianthus lloydii</i>					1
	Rode paardeanemoon	<i>Actinia equina</i>					
	Zeedahlia	<i>Urticina felina</i>					
	Golfbrekeranemoon	<i>Diadumene cincta</i>		2	2	2	2
	Groene golfbrekeranemoon	<i>Haliplanella lineata</i>					
	Zeeanjelier	<i>Metridium senile</i>	3	3	3	3	3
	Slibanemoon	<i>Sagartia troglodytes</i>	1		2		
	Sierlijke slibanemoon	<i>Sagartia elegans</i>					
Wedueroos	<i>Sagartiogeton undatus</i>						
	Overig						
Rib-kwal	Slank meloenkwalletje	<i>Beroë gracilis</i>					
	Zeedruif	<i>Pleurobrachia pileus</i>					
	Overig						
Wormen	Kokerworm algemeen	<i>Amphitrite spec.</i>					
	Wormen slik hoopjes / kratertjes		3	HS	HS	3	3
	Overig						
Huisjesslakken	Asgrouwe keverslak	<i>Lepidochitona cinerea</i>					
	Wenteltrapje (Onb)	<i>Epitonium spec.</i>					
	Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>		3	3	3	3
	Purperslak	<i>Nucella lapillus</i>					
	Wulk	<i>Buccinum undatum</i>					
	Gevlochten fuikhoren (Onb)	<i>Hinia spec.</i>					
	Overig						
Zeenaaktslakken	Groene wierslak	<i>Elysia viridis</i>					
	Grote vlokslak	<i>Aeolidia papillosa</i>					
	Overig						

1a vervolg

Zeenaaktslak-ken	Groene wierslak	<i>Elysia viridis</i>					
	Grote vlokslak	<i>Aeolidia papillosa</i>					
	Overig						
Twee-kleppigen	Mossel	<i>Mytilus edulis</i>			1	1	1
	Wijde mantel	<i>Aequipecten opercularis</i>					
	Platte oester	<i>Ostrea edulis</i>	1				
	Japanse oester	<i>Crassostrea gigas</i>	2	3	3	3	3
	Zwaardschede en dergelijke	<i>Ensis spec.</i>					
	Strandgaper	<i>Mia arenaria</i>					
Overig							
Inktvissen	Gewone zee kat	<i>Sepia officinalis</i>					
	Dwerginktviss	<i>Sepiolo atlantica</i>					
	Gewone pijlinktvis	<i>Loligo vulgaris</i>					
	Dwerg-pijlinktvis	<i>Alloteuthis subulata</i>					
Overig							
Grote kreeftachtigen	Europese zee kreeft	<i>Homarus gammarus</i>		2	2		1
	Gewone heremietkreeft	<i>Pagurus bernhardus</i>					
	Zwarte galathea	<i>Galathea squamifera</i>					
	Hooiwagenkrab (Onb)	<i>Macropodia spec.</i>					
	Noordzee krab	<i>Cancer pagurus</i>					
	Gewimperde zwemkrab	<i>Liocarcinus arcuatus</i>					
	Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	1	2	2	2	3
	Ruigkrabje	<i>Pilumnus hirtellus</i>	1	2	3	2	2
	Penseelkrab	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>					
Overig							
garnalen	Geknikte aasgarnaal	<i>Praunus flexuosus</i>				1	3
	Gewone steurgarnaal	<i>Palaemon elegans</i>		2	2	3	2
	Gewone garnaal	<i>Crangon crangon</i>					
	Overig	<i>brakwatersteurgarnaal</i>		2	2	2	2
	Spookkreeftje (geen <i>C. mutica</i>)	<i>Caprella spec.</i>					
zeesterren	Gewone zeester	<i>Asterias rubens</i>					
	Gewone slangster	<i>Ophiura texturata</i>					
	Brokkelster	<i>Ophiothrix fragilis</i>					
	Gewone zeeappel	<i>Psammechinus miliaris</i>		1		1	
Overig							
Zakpijpen	Doorschijnende zakpijp	<i>Ciona intestinalis</i>		1	1	1	1
	Ascidiella spec.	<i>Ascidiella spec.</i>		2	2	2	2
	Japanse knotszakpijp	<i>Styela clava</i>		2	2	2	2
	Ronde zakpijp	<i>Molgula manhattensis</i>					
	Overig	<i>druipzakpijp</i>		1	2	2	2
Vissen	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>					
	Vorskwab	<i>Raniceps raninus</i>					
	Steenbolk	<i>Trisopterus luscus</i>					
	Kleine of grote zeenaald	<i>Syngnathus spec.</i>					
	Gewone zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>					
	Groene zeedonderpad	<i>Enophrys bubalis</i>					
	Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>					
	Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>					
	Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>			1		
	Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>	2	3	3	3	3
	Dikkopje / bodemgrondel	<i>Pomatoschistus spec.</i>					
	Platvis	<i>Pleuronectes platessa</i>	2				
Overig							

1b

	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	15m	12m	9m	6m	3m
	Locatie	Den Osse, Hompelvoet Zuid					
	coördinaten	lon 52950,24 - lat 420866,39					
	Datum	12-09-2007					
	Zicht	goed					
	Naam waarnemer						
	1 = zeldzaam, 1-3						
	2 = abundant, 3-50						
	3 = dominant, <50						
Sponsen	Witte buisjesspons	<i>Leucosolenia variabilis</i>					
	Zakspans	<i>Scypha ciliata</i>					
	Oranje korstspans	<i>Prosuberites epiphytum</i>					
	Boorspons	<i>Cliona celata</i>					
	Gewone broodspans	<i>Halichondria panicea</i>					
	Sliertige broodspans	<i>Halichondria bowerbanki</i>					
	Geweispons	<i>Haliclona oculata</i>					
	Overig						
kwallen	Oorkwal (Poliep)	<i>Aurelia aurita (Poliep)</i>					
	Ruwe zeerasp	<i>Hydractinia echinata</i>					
	Haringgraat	<i>Halecium halecinum</i>					
	Overig						
Zeeanemonen	Dodemensduim	<i>Alcyonium digitatum</i>					
	Viltkokeranemoon	<i>Cerianthus lloydii</i>					
	Rode paardeanemoon	<i>Actinia equina</i>					
	Zeedahlia	<i>Urticina felina</i>					
	Golfbrekeranemoon	<i>Diadumene cincta</i>					
	Groene golfbrekeranemoon	<i>Haliplanella lineata</i>					
	Zeeanjelier	<i>Metridium senile</i>			1		
	Slibanemoon	<i>Sagartia troglodytes</i>				1	
	Sierlijke slibanemoon	<i>Sagartia elegans</i>					
Wedueroos	<i>Sagartiogeton undatus</i>			1	2	2	
	Overig						
Rib-kwal	Slank meloenkwalletje	<i>Beroë gracilis</i>					
	Zeedruif	<i>Pleurobrachia pileus</i>					
	Overig						
Wormen	Kokerworm algemeen	<i>Amphitrite spec.</i>					
	Wormen slik hoopjes / kratertjes				wissel	3	3
	Overig						
Huisjesslakken	Asgrauwe keverslak	<i>Lepidochitona cinerea</i>					
	Wenteltrapje (Onb)	<i>Epitonium spec.</i>					
	Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>			3	3	3
	Purperslak	<i>Nucella lapillus</i>					
	Wulk	<i>Buccinum undatum</i>					
	Gevlochten fuikhoren (Onb)	<i>Hinia spec.</i>					
	Overig						
Zeenaaktslakken	Groene wierslak	<i>Elysia viridis</i>					
	Grote vlokslak	<i>Aeolidia papillosa</i>					
	Overig						

1b vervolg

Twee-kleppigen	Mossel	<i>Mytilus edulis</i>				
	Wijde mantel	<i>Aequipecten opercularis</i>				
	Platte oester	<i>Ostrea edulis</i>				
	Japanse oester	<i>Crassostrea gigas</i>		2	2	2
	Zwaardschede en dergelijke	<i>Ensis spec.</i>				
	Strandgaper	<i>Mia arenaria</i>				
	Overig					
Inktvissen	Gewone zee kat	<i>Sepia officinalis</i>				
	Dwerginktvis	<i>Sepiolo atlantica</i>				
	Gewone pijlinktvis	<i>Loligo vulgaris</i>				
	Dwerg-pijlinktvis	<i>Alloteuthis subulata</i>				
	Overig					
Grote kreeftachtigen	Europese zee kreeft	<i>Homarus gammarus</i>				
	Gewone heremietkreeft	<i>Pagurus bernhardus</i>			1	
	Zwarte galathea	<i>Galathea squamifera</i>				
	Hooiwagenkrab (Onb)	<i>Macropodia spec.</i>				
	Noordzeekrab	<i>Cancer pagurus</i>				
	Gewimperde zwemkrab	<i>Liocarcinus arcuatus</i>				
	Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>		1	2	1
	Ruigkrabje	<i>Pilumnus hirtellus</i>			1	
	Penseelkrab	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>				
	Overig					
garnalen	Geknikte aasgarnaal	<i>Praunus flexuosus</i>				
	Gewone steurgarnaal	<i>Palaemon elegans</i>		2	1	
	Gewone garnaal	<i>Crangon crangon</i>				
	Overig	<i>brakwatersteurgarnaal</i>		2		
	Spookkreeftje (geen <i>C.mutica</i>)	<i>Caprella spec.</i>				
zeesterren	Gewone zeester	<i>Asterias rubens</i>				
	Gewone slangster	<i>Ophiura texturata</i>				
	Brokkelster	<i>Ophiothrix fragilis</i>				
	Gewone zeeappel	<i>Psammechinus miliaris</i>				
	Overig					
Zakpijpen	Doorschijnende zakpijp	<i>Ciona intestinalis</i>				1
	Asciidiella spec.	<i>Asciidiella spec.</i>				
	Japanse knotszakpijp	<i>Styela clava</i>			1	
	Ronde zakpijp	<i>Molgula manhattensis</i>				
	Overig					
Vissen	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>				
	Vorskwab	<i>Raniceps raninus</i>				
	Steenbolk	<i>Trisopterus luscus</i>				
	Kleine of grote zeenaald	<i>Syngnathus spec.</i>				
	Gewone zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>				
	Groene zeedonderpad	<i>Enophrys bubalis</i>				
	Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>				
	Puitaal	<i>Zoarcis viviparus</i>				
	Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>				
	Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>				
	Dikkopje / bodemgrondel	<i>Pomatoschistus spec.</i>		3	3	3
Platvis	<i>Pleuronectes platessa</i>					
	Overig					

1c

	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	15m	12m	9m	6m	3m
	Locatie	Springersdiep, Preekhil polder					
	coördinaten (ams)	lon 53240,79 - lat 423801,32					
	Datum	11-07-2009					
	Zicht	goed					
	Naam waarnemer	Wouter en Hans					
	1 = zeldzaam, 1-3						
	2 = abundant, 3-50						
	3 = dominant, <50						
Sponsen	Witte buisjesspons	<i>Leucosolenia variabilis</i>					
	Zakspoons	<i>Scypha ciliata</i>					
	Oranje korstspoons	<i>Prosuberites epiphytum</i>					
	Boorspons	<i>Cliona celata</i>					
	Gewone broodspoons	<i>Halichondria panicea</i>					
	Sliertige broodspoons	<i>Halichondria bowerbanki</i>					
	Geweispons	<i>Haliclona oculata</i>					2
	Overig						
kwallen	Oorkwal (Poliep)	<i>Aurelia aurita (Poliep)</i>					
	Ruwe zeerasp	<i>Hydractinia echinata</i>					
	Haringgraat	<i>Halecium halecinum</i>					
	Overig						
Zeeanemonen	Dodemensduim	<i>Alcyonium digitatum</i>					
	Viltkokeranemoon	<i>Cerianthus lloydii</i>					
	Rode paardeanemoon	<i>Actinia equina</i>					
	Zeedahlia	<i>Urticina felina</i>					
	Golfbrekeranemoon	<i>Diadumene cincta</i>		2	2	2	3
	Groene golfbrekeranemoon	<i>Haliplanella lineata</i>					
	Zeeanjelier	<i>Metridium senile</i>					
	Slibanemoon	<i>Sagartia troglodytes</i>					
	Sierlijke slibanemoon	<i>Sagartia elegans</i>					
Weduweroos	<i>Sagartiogeton undatus</i>		1	1	2	1	
	Overig						
Rib-kwal	Slank meloenkwalletje	<i>Beroë gracilis</i>	1	1			
	Zeedruif	<i>Pleurobrachia pileus</i>					
	Overig						
Wormen	Kokerworm algemeen	<i>Amphitrite spec.</i>					
	Wormen slik hoopjes / kratertjes		geen	geen	geen	HS	HS
	Overig						
Huisjesslakken	Asgrouwe keverslak	<i>Lepidochitona cinerea</i>					
	Wenteltrapje (Onb)	<i>Epitonium spec.</i>					
	Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>	2	2	3	3	3
	Purperslak	<i>Nucella lapillus</i>					
	Wulk	<i>Buccinum undatum</i>					
	Gevlochten fuikhoren (Onb)	<i>Hinia spec.</i>					
	Overig						
Zeenaaktslakken	Groene wierslak	<i>Elysia viridis</i>					
	Grote vlokkslak	<i>Aeolidia papillosa</i>					
	Overig						

1c vervolg

Twee-kleppigen	Mossel	<i>Mytilus edulis</i>			1		1
	Wijde mantel	<i>Aequipecten opercularis</i>					
	Platte oester	<i>Ostrea edulis</i>				2	
	Japanse oester	<i>Crassostrea gigas</i>	2	3	3	3	
	Zwaardschede en dergelijke	<i>Ensis spec.</i>					
	Strandgaper	<i>Mia arenaria</i>					
	Overig						
Inktvissen	Gewone zeekat	<i>Sepia officinalis</i>					
	Dwerginktvis	<i>Sepioloatlantica</i>					
	Gewone pijlinktvis	<i>Loligo vulgaris</i>					
	Dwerg-pijlinktvis	<i>Alloteuthis subulata</i>					
	Overig						
Grote kreeftachtigen	Europese zeekreeft	<i>Homarus gammarus</i>					1
	Gewone heremietkreeft	<i>Pagurus bernhardus</i>					
	Zwarte galathea	<i>Galathea squamifera</i>					
	Hooiwagenkrab (Onb)	<i>Macropodia spec.</i>					
	Noordzeekrab	<i>Cancer pagurus</i>					
	Gewimperde zwemkrab	<i>Liocarcinus arcuatus</i>					1
	Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>	2		2		
	Ruigkrabje	<i>Pilumnus hirtellus</i>				2	2
	Penseelkrab	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>					
	Overig						
garnalen	Geknikte aasgarnaal	<i>Praunus flexuosus</i>			2	3	3
	Gewone steurgarnaal	<i>Palaemon elegans</i>	1			2	2
	Gewone garnaal	<i>Crangon crangon</i>					
		Overig					
	Spookkreeftje (geen <i>C. mutica</i>)	<i>Caprella spec.</i>					
zeesterren	Gewone zeester	<i>Asterias rubens</i>					
	Gewone slangster	<i>Ophiura texturata</i>					
	Brokkelster	<i>Ophiothrix fragilis</i>					
	Gewone zeeappel	<i>Psammechinus miliaris</i>			1	1	2
	Overig						
Zakpijpen	Doorschijnende zakpijp	<i>Ciona intestinalis</i>				2	2
	Asciidiella spec.	<i>Asciidiella spec.</i>	1			2	2
	Japanse knotszakpijp	<i>Styela clava</i>			1	2	3
	Ronde zakpijp	<i>Molgula manhattensis</i>					
		Overig				2	3
Vissen	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>					
	Vorskwab	<i>Raniceps raninus</i>					
	Steenbolk	<i>Trisopterus luscus</i>					
	Kleine of grote zeenaald	<i>Syngnathus spec.</i>					
	Gewone zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>					
	Groene zeedonderpad	<i>Enophrys bubalis</i>					
	Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>					
	Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>					
	Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>					
	Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>	2	2	2	3	5
	Dikkopje / bodemgrondel	<i>Pomatoschistus spec.</i>	2	2	2	2	2
	Platvis	<i>Pleuronectes platessa</i>					
	Overig						

1d

	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	15m	12m	9m	6m	3m
	Locatie	Springersdiep, Hompelvoet Noord					
	coördinaten	lon 52976,47 - lat 421835,81					
	Datum	12-09-2007					
	Zicht	goed					
	Naam waarnemer	Sietse en Hans					
	1 = zeldzaam, 1-3						
	2 = abundant, 3-50						
	3 = dominant, <50						
Sponsen	Witte buisjesspons	<i>Leucosolenia variabilis</i>					
	Zakspoons	<i>Scypha ciliata</i>					
	Oranje korstspoons	<i>Prosuberites epiphytum</i>					
	Boorspons	<i>Cliona celata</i>					
	Gewone broodspoons	<i>Halichondria panicea</i>					
	Sliertige broodspoons	<i>Halichondria bowerbanki</i>					
	Geweisspons	<i>Haliclona oculata</i>					
	Overig						
kwallen	Oorkwal (Poliep)	<i>Aurelia aurita (Poliep)</i>					
	Ruwe zeerasp	<i>Hydractinia echinata</i>					
	Haringgraat	<i>Halecium halecinum</i>					
	Overig						
Zeeanemonen	Dodemansduim	<i>Alcyonium digitatum</i>					
	Viltkokeranemoon	<i>Cerianthus lloydii</i>					
	Rode paardeanemoon	<i>Actinia equina</i>					
	Zeedahlia	<i>Urticina felina</i>					
	Golfbrekeranemoon	<i>Diadumene cincta</i>					
	Groene golfbrekeranemoon	<i>Haliplanella lineata</i>					
	Zeeanjelier	<i>Metridium senile</i>			1		
	Slibanemoon	<i>Sagartia troglodytes</i>			1	1	
	Sierlijke slibanemoon	<i>Sagartia elegans</i>					
Wedueroos	<i>Sagartiogeton undatus</i>			2	2	1	
	Overig						
Rib-kwal	Slank meloenkwalletje	<i>Beroë gracilis</i>					
	Zeedruif	<i>Pleurobrachia pileus</i>					
	Overig						
Wormen	Kokerworm algemeen	<i>Amphitrite spec.</i>					
	Wormen slik hoopjes / kratertjes				3	3	3
	Overig						
Huisjesslakken	Asgrouwe keverslak	<i>Lepidochitona cinerea</i>					
	Wenteltrapje (Onb)	<i>Epitonium spec.</i>					
	Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>			3	3	3
	Purperslak	<i>Nucella lapillus</i>					
	Wulk	<i>Buccinum undatum</i>					
	Gevlochten fuikhoren (Onb)	<i>Hinia spec.</i>					
	Overig						
Zeenaaktslakken	Groene wierslak	<i>Elysia viridis</i>					
	Grote vlokslak	<i>Aeolidia papillosa</i>					
	Overig						

1d vervolg

Twee-kleppigen	Mossel	<i>Mytilus edulis</i>				
	Wijde mantel	<i>Aequipecten opercularis</i>				
	Platte oester	<i>Ostrea edulis</i>		1		
	Japanse oester	<i>Crassostrea gigas</i>		1	2	2
	Zwaardschede en dergelijke	<i>Ensis spec.</i>			1 dode	
	Strandgaper	<i>Mia arenaria</i>				
Overig						
Inktvissen	Gewone zeekat	<i>Sepia officinalis</i>				
	Dwerginktvis	<i>Sepioloatlantica</i>				
	Gewone pijlinktvis	<i>Loligo vulgaris</i>				
	Dwerg-pijlinktvis	<i>Alloteuthis subulata</i>				
Overig						
Grote kreeftachtigen	Europese zeekreeft	<i>Homarus gammarus</i>				
	Gewone heremietkreeft	<i>Pagurus bernhardus</i>				
	Zwarte galathea	<i>Galathea squamifera</i>				
	Hooiwagenkrab (Onb)	<i>Macropodia spec.</i>				
	Noordzeekrab	<i>Cancer pagurus</i>				
	Gewimperde zwemkrab	<i>Liocarcinus arcuatus</i>				
	Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>		1	1	1
	Ruigkrabje	<i>Pilumnus hirtellus</i>		1	1	
	Penseelkrab	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>				
Overig						
garnalen	Geknikte aasgarnaal	<i>Praunus flexuosus</i>		1	3	1
	Gewone steurgarnaal	<i>Palaemon elegans</i>				
	Gewone garnaal	<i>Crangon crangon</i>				
Overig						
	Spookkreeftje (geen <i>C. mutica</i>)	<i>Caprella spec.</i>				
zeesterren	Gewone zeester	<i>Asterias rubens</i>				
	Gewone slangster	<i>Ophiura texturata</i>				
	Brokkelster	<i>Ophiothrix fragilis</i>				
	Gewone zeeappel	<i>Psammechinus miliaris</i>				
Overig						
Zakpijpen	Doorschijnende zakpijp	<i>Ciona intestinalis</i>		2	1	1
	Asciadiella spec.	<i>Asciadiella spec.</i>		2	1	1
	Japanse knotszakpijp	<i>Styela clava</i>		1	1	
	Ronde zakpijp	<i>Molgula manhattensis</i>				
	Overig	<i>druipzakpijp</i>				2
Vissen	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>				
	Vorskwab	<i>Raniceps raninus</i>				
	Steenbolk	<i>Trisopterus luscus</i>				
	Kleine of grote zeenaald	<i>Syngnathus spec.</i>				
	Gewone zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>				
	Groene zeedonderpad	<i>Enophrys bubalis</i>				
	Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>				
	Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>				
	Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>				
	Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>		1	1	
	Dikkopje / bodemgrondel	<i>Pomatoschistus spec.</i>		2	1	2
Platvis	<i>Pleuronectes platessa</i>					
Overig						

1e

	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	15m	12m	9m	6m	3m
	Locatie	Dreischor, het gemaal					
	coördinaten	lon 59188,57 - lat 414123,51					
	Datum	11-09-2007					
	Zicht	goed					
	Naam waarnemer	Sietse en Hans					
	1 = zeldzaam, 1-3						
	2 = abundant, 3-50						
	3 = dominant, <50						
Sponsen	Witte buisjesspons	<i>Leucosolenia variabilis</i>					
	Zakspans	<i>Scypha ciliata</i>					
	Oranje korstspans	<i>Prosuberites epiphytum</i>					
	Boorspons	<i>Cliona celata</i>		2	2	1	
	Gewone broodspans	<i>Halichondria panicea</i>					
	Sliertige broodspans	<i>Halichondria bowerbanki</i>					
	Geweispons	<i>Haliclona oculata</i>	1	1	1		
	Overig						
kwallen	Oorkwal (Poliep)	<i>Aurelia aurita (Poliep)</i>					
	Ruwe zeerasp	<i>Hydractinia echinata</i>					
	Haringgraat	<i>Halecium halecinum</i>					
	Overig						
Zeeanemonen	Dodemensduim	<i>Alcyonium digitatum</i>					
	Viltkokeranemoon	<i>Cerianthus lloydii</i>					
	Rode paardeanemoon	<i>Actinia equina</i>					
	Zeedahlia	<i>Urticina felina</i>					
	Golfbrekeranemoon	<i>Diadumene cincta</i>					
	Groene golfbrekeranemoon	<i>Haliplanella lineata</i>	1	2	2	1	1
	Zeeanjelier	<i>Metridium senile</i>	2	1			
	Slibanemoon	<i>Sagartia troglodytes</i>		1			
	Sierlijke slibanemoon	<i>Sagartia elegans</i>					
Wedueroos	<i>Sagartiogeton undatus</i>		1	2	1	1	
	Overig						
Rib-kwal	Slank meloenkwalletje	<i>Beroë gracilis</i>					
	Zeedruif	<i>Pleurobrachia pileus</i>					
	Overig						
Wormen	Kokerworm algemeen	<i>Amphitrite spec.</i>					
	Wormen slik hoopjes / kratertjes		3	3	HS	HS	HS
	Overig						
Huisjesslakken	Asgrauwe keverslak	<i>Lepidochitona cinerea</i>					
	Wenteltrapje (Onb)	<i>Epitonium spec.</i>					
	Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>	1	2	2	1	1
	Purperslak	<i>Nucella lapillus</i>					
	Wulk	<i>Buccinum undatum</i>					
	Gevlochten fuikhoren (Onb)	<i>Hinia spec.</i>					
	Overig						
Zee-naaktslakken	Groene wierslak	<i>Elysia viridis</i>					
	Grote vlokslak	<i>Aeolidia papillosa</i>					
	Overig						

1e vervolg

Twee-kleppigen	Mossel	<i>Mytilus edulis</i>		1	1	1	
	Wijde mantel	<i>Aequipecten opercularis</i>					
	Platte oester	<i>Ostrea edulis</i>					
	Japanse oester	<i>Crassostrea gigas</i>	1	2	3	3	3
	Zwaardschede en dergelijke	<i>Ensis spec.</i>					
	Strandgaper	<i>Mia arenaria</i>					
	Overig						
Inktvissen	Gewone zeekat	<i>Sepia officinalis</i>					
	Dwerginktvis	<i>Sepiola atlantica</i>					
	Gewone pijlinktvis	<i>Loligo vulgaris</i>					
	Dwerg-pijlinktvis	<i>Alloteuthis subulata</i>					
	Overig						
Grote kreeftachtigen	Europese zeekreeft	<i>Homarus gammarus</i>		1	3	3	3
	Gewone heremietkreeft	<i>Pagurus bernhardus</i>					
	Zwarte galathea	<i>Galathea squamifera</i>					
	Hooiwagenkrab (Onb)	<i>Macropodia spec.</i>					
	Noordzeekrab	<i>Cancer pagurus</i>					
	Gewimperde zwemkrab	<i>Liocarcinus arcuatus</i>					
	Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>		1	1	2	1
	Ruigkrabje	<i>Pilumnus hirtellus</i>		1	2	2	1
	Penseelkrab	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>					
	Overig						
garnalen	Geknikte aasgarnaal	<i>Praunus flexuosus</i>		1	2	2	1
	Gewone steurgarnaal	<i>Palaemon elegans</i>		1	1	2	1
	Gewone garnaal	<i>Crangon crangon</i>					
	Overig	<i>brakwatersteurgarnaal</i>	2			1	1
	Spookkreeftje (geen <i>C. mutica</i>)	<i>Caprella spec.</i>					
zeesterren	Gewone zeester	<i>Asterias rubens</i>					
	Gewone slangster	<i>Ophiura texturata</i>					
	Brokkelster	<i>Ophiothrix fragilis</i>					
	Gewone zeeappel	<i>Psammechinus miliaris</i>					
	Overig						
Zakpijpen	Doorschijnende zakpijp	<i>Ciona intestinalis</i>			1	1	1
	Asciadiella spec.	<i>Asciadiella spec.</i>	1	2	2	1	
	Japanse knotszakpijp	<i>Styela clava</i>			1	1	1
	Ronde zakpijp	<i>Molgula manhattensis</i>			1	2	2
	Overig	<i>druipzakpijp</i>			1	1	1
Vissen	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>					
	Vorskwab	<i>Raniceps raninus</i>					
	Steenbolk	<i>Trisopterus luscus</i>					
	Kleine of grote zeenaald	<i>Syngnathus spec.</i>					
	Gewone zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>					
	Groene zeedonderpad	<i>Enophrys bubalis</i>					
	Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>					
	Puitaal	<i>Zoarcis viviparus</i>					
	Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>					
	Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>	1	1	2	2	1
Dikkopje / bodemgrondel	<i>Pomatoschistus spec.</i>	2					
Platvis	<i>Pleuronectes platessa</i>						
	Overig						

1f

	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	15m	12m	9m	6m	3m
	Locatie	Dreischor, overkant geul					
	coördinaten	(6 -3 m lon 59860,07 - lat 414613,35, 9 m lon 59735,81 - lat 414542,					
	Datum	12-09-2007					
	Zicht	goed					
	Naam waarnemer	Sietse en Wouter					
	1 = zeldzaam, 1-3						
	2 = abundant, 3-50						
	3 = dominant, <50						
Sponsen	Witte buisjesspons	<i>Leucosolenia variabilis</i>					
	Zakspans	<i>Scypha ciliata</i>					
	Oranje korstspans	<i>Prosuberites epiphytum</i>					
	Boorspons	<i>Cliona celata</i>					
	Gewone broodspans	<i>Halichondria panicea</i>					
	Sliertige broodspans	<i>Halichondria bowerbanki</i>					
	Geweispons	<i>Haliclona oculata</i>					
	Overig						
kwallen	Oorkwal (Poliep)	<i>Aurelia aurita (Poliep)</i>					
	Ruwe zeerasp	<i>Hydractinia echinata</i>					
	Haringgraat	<i>Halecium halecinum</i>					
	Overig						
Zeeanemonen	Dodemansduim	<i>Alcyonium digitatum</i>					
	Viltkokeranemoon	<i>Cerianthus lloydii</i>					
	Rode paardeanemoon	<i>Actinia equina</i>					
	Zeedahlia	<i>Urticina felina</i>					
	Golfbrekeranemoon	<i>Diadumene cincta</i>			3	3	3
	Groene golfbrekeranemoon	<i>Haliplanella lineata</i>					
	Zeeanjelier	<i>Metridium senile</i>					
	Slibanemoon	<i>Sagartia troglodytes</i>			2	2	2
	Sierlijke slibanemoon	<i>Sagartia elegans</i>					
Wedueroos	<i>Sagartiogeton undatus</i>						
	Overig						
Rib-kwal	Slank meloenkwalletje	<i>Beroë gracilis</i>				1	
	Zeedruif	<i>Pleurobrachia pileus</i>					
	Overig						
Wormen	Kokerworm algemeen	<i>Amphitrite spec.</i>					
	Wormen slik hoopjes / kratertjes				3	3	3
	Overig						
Huisjesslakken	Asgrauwe keverslak	<i>Lepidochitona cinerea</i>					
	Wenteltrapje (Onb)	<i>Epitonium spec.</i>					
	Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>			3	5	5
	Purperslak	<i>Nucella lapillus</i>					
	Wulk	<i>Buccinum undatum</i>					
	Gevlochten fuikhoren (Onb)	<i>Hinia spec.</i>					
	Overig						
Zeenaaktslakken	Groene wierslak	<i>Elysia viridis</i>					
	Grote vlokslak	<i>Aeolidia papillosa</i>					
	Overig						

1f vervolg

Twee-kleppigen	Mossel	<i>Mytilus edulis</i>			
	Wijde mantel	<i>Aequipecten opercularis</i>			
	Platte oester	<i>Ostrea edulis</i>	3	3	3
	Japanse oester	<i>Crassostrea gigas</i>	3	3	3
	Zwaardschede en dergelijke	<i>Ensis spec.</i>			
	Strandgaper	<i>Mia arenaria</i>			
	Overig				
Inktvissen	Gewone zeekat	<i>Sepia officinalis</i>			
	Dwerginktvis	<i>Sepiola atlantica</i>			
	Gewone pijlinktvis	<i>Loligo vulgaris</i>			
	Dwerg-pijlinktvis	<i>Alloteuthis subulata</i>			
	Overig				
Grote kreeftachtigen	Europese zeekreeft	<i>Homarus gammarus</i>			
	Gewone heremietkreeft	<i>Pagurus bernhardus</i>			
	Zwarte galathea	<i>Galathea squamifera</i>			
	Hooiwagenkrab (Onb)	<i>Macropodia spec.</i>			
	Noordzeekrab	<i>Cancer pagurus</i>			
	Gewimperde zwemkrab	<i>Liocarcinus arcuatus</i>			
	Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>			
	Ruigkrabje	<i>Pilumnus hirtellus</i>	2	2	2
	Penseelkrab	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	2	2	2
	Overig		1		
garnalen	Geknikte aasgarnaal	<i>Praunus flexuosus</i>	3	3	3
	Gewone steurgarnaal	<i>Palaemon elegans</i>			
	Gewone garnaal	<i>Crangon crangon</i>			
		Overig			
	Spookkreeftje (geen <i>C. mutica</i>)	<i>Caprella spec.</i>			
zeesterren	Gewone zeester	<i>Asterias rubens</i>			
	Gewone slangster	<i>Ophiura texturata</i>			
	Brokkelster	<i>Ophiothrix fragilis</i>			
	Gewone zeeappel	<i>Psammechinus miliaris</i>			
	Overig				
Zakpijpen	Doorschijnende zakpijp	<i>Ciona intestinalis</i>	3	2	1
	Asciadiella spec.	<i>Asciadiella spec.</i>			
	Japanse knotszakpijp	<i>Styela clava</i>	2	2	2
	Ronde zakpijp	<i>Molgula manhattensis</i>			
		Overig	<i>druipzakpijp</i>	2	2
Vissen	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>			
	Vorskwab	<i>Raniceps raninus</i>			
	Steenbolk	<i>Trisopterus luscus</i>			
	Kleine of grote zeenaald	<i>Syngnathus spec.</i>			
	Gewone zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>			
	Groene zeedonderpad	<i>Enophrys bubalis</i>			
	Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>			
	Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>			
	Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>			
	Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>		2	2
	Dikkopje / bodemgrondel	<i>Pomatoschistus spec.</i>	3	3	3
Platvis	<i>Pleuronectes platessa</i>				
	Overig				

1g

	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	15m	12m	9m	6m	3m
	Locatie	Bocht van St. Jacob A en B					
	coördinaten	15-9 m lon 68779,24 - lat 411237,70, 6-3 m lon 68787,23 - lat 411015,1					
	Datum	12-sep					
	Zicht	goed					
	Naam waarnemer	Sietse en Wouter					
	1 = zeldzaam, 1-3						
	2 = abundant, 3-50						
	3 = dominant, <50						
Sponsen	Witte buisjesspons	<i>Leucosolenia variabilis</i>					
	Zak spons	<i>Scypha ciliata</i>					
	Oranje korst spons	<i>Prosuberites epiphytum</i>					
	Boorspons	<i>Cliona celata</i>					
	Gewone broodspons	<i>Halichondria panicea</i>					
	Sliertige broodspons	<i>Halichondria bowerbanki</i>					
	Geweispons	<i>Haliclona oculata</i>					2
	Overig						
kwallen	Oorkwal (Poliep)	<i>Aurelia aurita (Poliep)</i>					
	Ruwe zeerasp	<i>Hydractinia echinata</i>					
	Haringgraat	<i>Halecium halecinum</i>					
	Overig						
Zeeanemonen	Dodemansduim	<i>Alcyonium digitatum</i>					
	Viltkokeranemoon	<i>Cerianthus lloydii</i>					
	Rode paardeanemoon	<i>Actinia equina</i>					
	Zeedahlia	<i>Urticina felina</i>					
	Golfbrekeranemoon	<i>Diadumene cincta</i>					2
	Groene golfbrekeranemoon	<i>Haliplanella lineata</i>					2
	Zeeanjelier	<i>Metridium senile</i>					
	Slibanemoon	<i>Sagartia troglodytes</i>					
Sierlijke slibanemoon	<i>Sagartia elegans</i>						
Weduweroos	<i>Sagartiogeton undatus</i>						
	Overig						
Rib-kwal	Slank meloenkwalletje	<i>Beroë gracilis</i>					
	Zeedruif	<i>Pleurobrachia pileus</i>					
	Overig						
Wormen	Kokerworm algemeen	<i>Amphitrite spec.</i>					
	Wormen slik hoopjes / kratertjes		geen	geen	twijfel	3	HS
	Overig						
Huisjesslakken	Asgrouwe keverslak	<i>Lepidochitona cinerea</i>					
	Wenteltrapje (Onb)	<i>Epitonium spec.</i>					
	Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>				3	2
	Purperslak	<i>Nucella lapillus</i>					
	Wulk	<i>Buccinum undatum</i>					
	Gevlochten fuikhoren (Onb)	<i>Hinia spec.</i>					
	Overig						
Zeenaaktslakken	Groene wierslak	<i>Elysia viridis</i>					
	Grote vlokslak	<i>Aeolidia papillosa</i>					
	Overig						

1g vervolg

Twee-kleppigen	Mossel	<i>Mytilus edulis</i>					
	Wijde mantel	<i>Aequipecten opercularis</i>					
	Platte oester	<i>Ostrea edulis</i>					
	Japanse oester	<i>Crassostrea gigas</i>				3	3
	Zwaardschede en dergelijke	<i>Ensis spec.</i>					
	Strandgaper	<i>Mia arenaria</i>					
	Overig						
Inktvissen	Gewone zeekat	<i>Sepia officinalis</i>					
	Dwerginktvis	<i>Sepiolo atlantica</i>					
	Gewone pijlinktvis	<i>Loligo vulgaris</i>					
	Dwerg-pijlinktvis	<i>Alloteuthis subulata</i>					
	Overig						
Grote kreeftachtigen	Europese zeekreeft	<i>Homarus gammarus</i>					
	Gewone heremietkreeft	<i>Pagurus bernhardus</i>					
	Zwarte galathea	<i>Galathea squamifera</i>					
	Hooiwagenkrab (Onb)	<i>Macropodia spec.</i>					
	Noordzeekrab	<i>Cancer pagurus</i>					
	Gewimperde zwemkrab	<i>Liocarcinus arcuatus</i>					
	Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>				2	2
	Ruigkrabje	<i>Pilumnus hirtellus</i>				2	
	Penseelkrab	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>					
	Overig						
garnalen	Geknikte aasgarnaal	<i>Praunus flexuosus</i>				3	3
	Gewone steurgarnaal	<i>Palaemon elegans</i>					
	Gewone garnaal	<i>Crangon crangon</i>					
		Overig					
	Spookkreeftje (geen <i>C.mutica</i>)	<i>Caprella spec.</i>					
zeesterren	Gewone zeester	<i>Asterias rubens</i>					
	Gewone slangster	<i>Ophiura texturata</i>					
	Brokkelster	<i>Ophiothrix fragilis</i>					
	Gewone zeeappel	<i>Psammechinus miliaris</i>					
	Overig						
Zakpijpen	Doorschijnende zakpijp	<i>Ciona intestinalis</i>				3	3
	Asciadiella spec.	<i>Asciadiella spec.</i>					
	Japanse knotszakpijp	<i>Styela clava</i>				3	2
	Ronde zakpijp	<i>Molgula manhattensis</i>					
	Overig	<i>druipzakpijp</i>				2	3
Vissen	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>					
	Vorskwab	<i>Raniceps raninus</i>					
	Steenbolk	<i>Trisopterus luscus</i>					
	Kleine of grote zeenaald	<i>Syngnathus spec.</i>					
	Gewone zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>					
	Groene zeedonderpad	<i>Enophrys bubalis</i>					
	Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>					
	Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>					
	Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>					
	Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>				2	2
	Dikkopje / bodemgrondel	<i>Pomatoschistus spec.</i>	2	2	1	2	2
	Platvis	<i>Pleuronectes platessa</i>				1	
	Overig	<i>Ruthensparrsgrondel</i>					2

1h

	Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	15m	12m	9m	6m	3m
	Locatie	Bocht van St. Jacob C					
	coördinaten	lon 69256,97 - lat 411478,29					
	Datum	12-09-2007					
	Zicht	goed					
	Naam waarnemer	Wouter en Sietse					
	1 = zeldzaam, 1-3						
	2 = abundant, 3-50						
	3 = dominant, <50						
Sponsen	Witte buisjesspons	<i>Leucosolenia variabilis</i>					
	Zakspans	<i>Scypha ciliata</i>					
	Oranje korstspans	<i>Prosuberites epiphytum</i>					
	Boorspons	<i>Cliona celata</i>					
	Gewone broodspans	<i>Halichondria panicea</i>					
	Sliertige broodspans	<i>Halichondria bowerbanki</i>					
	Geweispons	<i>Haliclona oculata</i>					
	Overig						
kwallen	Oorkwal (Poliep)	<i>Aurelia aurita (Poliep)</i>					
	Ruwe zeerasp	<i>Hydractinia echinata</i>					
	Haringgraat	<i>Halecium halecinum</i>					
	Overig						
Zeeanemonen	Dodemansduim	<i>Alcyonium digitatum</i>					
	Viltkokeranemoon	<i>Cerianthus lloydii</i>					
	Rode paardeanemoon	<i>Actinia equina</i>					
	Zeedahlia	<i>Urticina felina</i>					
	Golfbrekeranemoon	<i>Diadumene cincta</i>					
	Groene golfbrekeranemoon	<i>Haliplanella lineata</i>					
	Zeeanjelier	<i>Metridium senile</i>					
	Slibanemoon	<i>Sagartia troglodytes</i>					
	Sierlijke slibanemoon	<i>Sagartia elegans</i>					
	Wedueroos	<i>Sagartiogeton undatus</i>					
	Overig						
Rib-kwal	Slank meloenkwalletje	<i>Beroë gracilis</i>					
	Zeedruif	<i>Pleurobrachia pileus</i>					
	Overig						
Wormen	Kokerworm algemeen	<i>Amphitrite spec.</i>					
	Wormen slik hoopjes / kratertjes				geen		
	Overig						
Huisjesslakken	Asgrauwe keverslak	<i>Lepidochitona cinerea</i>					
	Wenteltrapje (Onb)	<i>Epitonium spec.</i>					
	Muiltje	<i>Crepidula fornicata</i>					
	Purperslak	<i>Nucella lapillus</i>					
	Wulk	<i>Buccinum undatum</i>					
	Gevlochten fuikhoren (Onb)	<i>Hinia spec.</i>					
	Overig						
Zeenaaktslakken	Groene wierslak	<i>Elysia viridis</i>					
	Grote vlokslak	<i>Aeolidia papillosa</i>					
	Overig						

1h vervolg

Twee-kleppigen	Mossel	<i>Mytilus edulis</i>					
	Wijde mantel	<i>Aequipecten opercularis</i>					
	Platte oester	<i>Ostrea edulis</i>					
	Japanse oester	<i>Crassostrea gigas</i>					
	Zwaardschede en dergelijke	<i>Ensis spec.</i>					
	Strandgaper	<i>Mia arenaria</i>					
	Overig						
Inktvissen	Gewone zeekat	<i>Sepia officinalis</i>					
	Dwerginktvis	<i>Sepiola atlantica</i>					
	Gewone pijlinktvis	<i>Loligo vulgaris</i>					
	Dwerg-pijlinktvis	<i>Alloteuthis subulata</i>					
	Overig						
Grote kreeftachtigen	Europese zeekreeft	<i>Homarus gammarus</i>					
	Gewone heremietkreeft	<i>Pagurus bernhardus</i>					
	Zwarte galathea	<i>Galathea squamifera</i>					
	Hooiwagenkrab (Onb)	<i>Macropodia spec.</i>					
	Noordzeekrab	<i>Cancer pagurus</i>					
	Gewimperde zwemkrab	<i>Liocarcinus arcuatus</i>					
	Strandkrab	<i>Carcinus maenas</i>					
	Ruigkrabje	<i>Pilumnus hirtellus</i>					
	Penseelkrab	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>					
	Overig						
garnalen	Geknikte aasgarnaal	<i>Praunus flexuosus</i>					
	Gewone steurgarnaal	<i>Palaemon elegans</i>					
	Gewone garnaal	<i>Crangon crangon</i>					
	Overig						
	Spookkreeftje (geen <i>C. mutica</i>)	<i>Caprella spec.</i>					
zeesterren	Gewone zeester	<i>Asterias rubens</i>					
	Gewone slangster	<i>Ophiura texturata</i>					
	Brokkelster	<i>Ophiothrix fragilis</i>					
	Gewone zeeappel	<i>Psammechinus miliaris</i>					
	Overig						
Zakpijpen	Doorschijnende zakpijp	<i>Ciona intestinalis</i>					
	Asciadiella spec.	<i>Asciadiella spec.</i>					
	Japanse knotszakpijp	<i>Styela clava</i>					
	Ronde zakpijp	<i>Molgula manhattensis</i>					
	Overig						
Vissen	Paling	<i>Anguilla anguilla</i>					
	Vorskwab	<i>Raniceps raninus</i>					
	Steenbolk	<i>Trisopterus luscus</i>					
	Kleine of grote zeenaald	<i>Syngnathus spec.</i>					
	Gewone zeedonderpad	<i>Myoxocephalus scorpius</i>					
	Groene zeedonderpad	<i>Enophrys bubalis</i>					
	Zeebaars	<i>Dicentrarchus labrax</i>					
	Puitaal	<i>Zoarces viviparus</i>					
	Botervis	<i>Pholis gunnellus</i>					
	Zwarte grondel	<i>Gobius niger</i>					
Dikkopje / bodemgrondel	<i>Pomatoschistus spec.</i>				2		
Platvis	<i>Pleuronectes platessa</i>						
	Overig						



Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345-512710, Fax 0345-519849
E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl