

Resultaten van het Rijkswaterstaat JAMP 2011 monitoringsprogramma van bot (*Platichthys flesus* L.). Biologische gegevens

M. Hoek-van Nieuwenhuizen en E. van Barneveld
Rapport C056/12

IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Dhr. M. van der Weijden
RWS Waterdienst
Postbus 17, 8200 AA Lelystad

Publicatiedatum:

02 mei 2012

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

P.O. Box 68 1970 AB IJmuiden Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 26 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 77 4400 AB Yerseke Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 59 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 57 1780 AB Den Helder Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)223 63 06 87 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl	P.O. Box 167 1790 AD Den Burg Texel Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 62 E-Mail: imares@wur.nl www.imares.wur.nl
--	--	---	--

© 2011 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V12.2

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	5
2. Taakomschrijving IMARES.....	5
3. Methoden.....	5
3.1 Uitvoering visserij bot.....	5
3.2 Bemonstering bot.....	6
3.2.1 Algemeen werkplan.....	6
3.2.2 Bemonstering voor visziekten registraties.....	6
3.2.3 Galbemonstering.....	7
3.2.4 Bemonstering voor analyses van PCB's, HCB, HCBD, PBDE's en metalen.....	7
3.2.5 Bemonstering voor leeftijdsopbouw.....	8
3.2.6 Bemonstering voor conditieberekening.....	8
3.2.7 Bemonstering voor bestandsopnamen.....	8
3.3 Analysemethoden.....	8
3.3.1 PCB's en OCP's.....	10
3.3.2 Kwik 10.....	
3.3.3 Cadmium, zink, koper en lood uitgevoerd door TNO Triskelion.....	10
3.3.4 Droge stof.....	10
3.3.5 Vet 10.....	
3.2.6 PBDE's 11.....	
3.4 Kwaliteitsborging.....	11
4. Resultaten.....	12
5. Aanbeveling.....	16
Verantwoording.....	17
Bijlagen 1 t/m 16.....	18

Samenvatting

In opdracht van Rijkswaterstaat zijn in 2011 door IMARES werkzaamheden uitgevoerd in het kader van het Joint Assessment and Monitoring Program van de OSPARCOM. De werkzaamheden bestonden uit het verzamelen van monsters bot waarvan biologische parameters werden bepaald. Tevens werden in deze botten milieukritische stoffen geanalyseerd. De verzamelde gegevens en analyse-uitkomsten worden aangeleverd in dit rapport.

De werkzaamheden zijn volgens protocol uitgevoerd. In 2011 is zowel het chemisch onderzoek als het visziekte onderzoek op de locaties Westerschelde, Waddenzee en Eems-Dollard uitgevoerd.

De resultaten van deze opdracht zijn in tabelvorm als bijlagen achter in dit rapport bijgevoegd. De gerapporteerde resultaten voldoen aan de kwaliteitsborging, zoals gesteld in paragraaf 3.4, behalve voor de PBDE's. Voor de analyse van de PBDE's is afgeweken van de geaccrediteerde methode, aangezien er te weinig monstermateriaal aanwezig was om de opwerking geheel gescheiden van de PCB's en OCP's uit te voeren.

1. Inleiding

De in dit rapport beschreven werkzaamheden zijn in 2011 door IMARES uitgevoerd op basis van een opdracht van Rijkswaterstaat in het kader van het Joint Assessment and Monitoring Program van de OSPARCOM.

De opdracht hield in het verkrijgen van biologische gegevens van bot (visziekten). De benodigde monsters bot werden verzameld door IMARES. Tevens werd materiaal van bot verzameld voor chemisch onderzoek en geanalyseerd.

De opdracht is gebaseerd op het werkdocument "Monitoring visziekten en chemische stoffen in botten, projectplan chemisch meetnet 2011", van 3 mei 2011.

Vanuit RWS werd het project geleid door dhr. M. van der Weijden en vanuit IMARES fungeerde M. Hoek-van Nieuwenhuizen als projectleider.

De veldwerkzaamheden vonden plaats aan boord van diverse schepen en werden verricht door J. Jol (IMARES-Yerseke, beoordeling visziekten) en E. van Barneveld (IMARES-IJmuiden). Bij IMARES werden de organisch chemische analyses en de analyses van kwik, vocht en vet uitgevoerd (afd. Vis) en de leeftijden afgelezen (afd. Visserij). De analyses van cadmium, zink, koper, lood en vocht in de botlevers zijn uitgevoerd door TNO Triskelion, Utrechtseweg 48, 3704 HE te Zeist.

De bepaling van PAK-metabolieten in het gal van de botten wordt uitgevoerd door de Waterdienst Lelystad en wordt derhalve niet in dit rapport behandeld.

2. Taakomschrijving IMARES

In het kader van de hierboven genoemde opdracht werden aan IMARES de volgende werkzaamheden opgedragen:

1. Het uitvoeren van visserij
2. Het bemonsteren van de gehele vangsten
3. Het bemonsteren van bot
4. Het uitvoeren van biologisch onderzoek (visziekten)
5. Het verzamelen van materiaal voor chemische analyses
6. Het uitvoeren van chemische analyses
7. Het rapporteren van de verkregen resultaten.

3. Methoden

3.1 Uitvoering visserij bot

De visserij vond plaats in augustus/september 2011 met behulp van ingehuurde kotters. Dit jaar werden de Westerschelde, Eems-Dollard en Waddenzee bemonsterd voor chemisch onderzoek en voor visziekten. Er werd gevist op de oorspronkelijk gekozen locaties, zoals weergegeven in tabel 1.

De visserij verliep op de locaties Waddenzee en Westerschelde goed tot zeer goed en op de locatie Eems-Dollard matig. Op de locatie Eems-Dollard was het vangen van grote botten problematisch, het voorgeschreven aantal van 50 botten voor visziekteonderzoek werd hier niet gehaald (zie tabel 2). Voor chemie werden op alle drie de locaties de voorgeschreven aantallen botten wel gehaald (zie tabel 3).

Tabel 1. Locaties waar in 2011 gevist is op bot

Gebied	Locatiecode conform DONAR en ICES	Coördinaten X en Y conform DONAR	Onderzoek
Waddenzee	WIERBASDP	X 5000000 Y 52570000 OL 5°00'00" NB 52°57'00" OL 5,0000 NB 52,9500	Biologisch en Chemisch
Westerschelde	MIDDGBWPLPT	X 3570000 Y 51260000 OL 3°57'00" NB 51°26'00" OL 3,9500 NB 51,4333	Biologisch en Chemisch
Eems-Dollard	PAAPGTGRDPT	X 6540000 Y 53230000 OL 6°54'00" NB 53°23'00" OL 6,9000 NB 53,3833	Biologisch en Chemisch

Alle visserijgegevens zijn samengevat in bijlage 1, de beviste posities worden op kaartjes aangegeven in bijlage 2.

3.2 Bemonstering bot

3.2.1 Algemeen werkplan

Bij iedere trek voor het biologisch onderzoek werden relevante visserijgegevens, als posities en trekduur, genoteerd. Er werd weinig tijd besteed aan oriënterende trekken op uiteenlopende plaatsen. De ervaring uit eerdere jaren leverde een voldoende beeld over de verspreiding van de bot en van de plaatsen waar de bodem voldoende schoon was om niet te veel obstakels of bodemvuil op te vissen. De bot verspreidt zich in het algemeen bij opkomend water over de dan onderlopende platen en verplaatst zich als het water gaat zakken naar de diepere geulen. Op de platen kan vanwege de geringe waterdiepte meestal niet worden gevist en in de geulen bevinden zich de meeste obstakels. Om deze reden werd bij voorkeur tijdens afgaand water vlak langs de rand van de platen gevist. Incidenteel werd bij hoog water op een plaat of bij laag water in een geul gevist. De bot werd vervolgens op visziekten (3.2.2) onderzocht. Bij de voor chemische analyses bewaarde vis vond het onderzoek op ziektes in een later stadium plaats.

Op de locaties voor biologisch onderzoek, Waddenzee, Westerschelde en Eems-Dollard werd van een aantal trekken de volledige vangst verwerkt, hetgeen dan materiaal voor de bestandsopname (3.2.7) opleverde. Tevens werd materiaal voor leeftijdsopbouw- (3.2.5) en conditiebepaling (3.2.6) verzameld. Naarmate het onderzoek vorderde en de benodigde aantallen voor de diverse onderdelen compleet raakten, werd alleen nog bot uit ontbrekende groepen (van lengte of geslacht) uit de vangst genomen en werd de rest teruggezet. Op deze locaties werden tevens botten gevangen voor chemisch onderzoek.

3.2.2 Bemonstering voor visziekten registraties

Bij het onderzoek op visziekten was het van belang dat dit at random geschiedde. Daarom werden van alle vissen, die eerder voor diverse onderzoeksdoeleinden selectief uit de vangst waren gezocht, in een later stadium alsnog de ziektegegevens genoteerd.

De vis werd voor het onderzoek eerst schoongespoeld, vervolgens werden van diverse lengtegroepen volgens protocol vastgelegde aantallen onderzocht. Als het vereiste aantal van een bepaalde lengtegroep bereikt was, werd de desbetreffende trek verder afgemaakt, maar werd deze lengtegroep in de volgende trekken doorgaans teruggezet.

De voorgeschreven en onderzochte aantallen staan vermeld in tabel 2.

Tabel 2. Onderzochte aantallen bot

Lengteklasse	Norm	Waddenzee WIERBASDP	Westerschelde MIDDGBWMLPT	Eems-Dollard PAAPGTGRDPT
20.0-24.9 cm	100	107	110	116
25.0-29.9 cm	100	104	103	101
≥30 cm	50	71	52	24

Alle bot werd uitwendig onderzocht op het voorkomen van wratziekte (Lymphocystis), epidermale papilloma's en -zweren, vinrot en skeletafwijkingen, benevens vangwonden en helingen. De vis van 25 cm en groter werd bovendien inwendig onderzocht op de aanwezigheid van levertumoren (> 2 mm), Glugea sp., leverwormen en cysten. In het verleden is gebleken dat botten < 25 cm zelden tot nooit levertumoren en parasieten bevatten, vandaar dat deze klasse tegenwoordig niet meer inwendig wordt onderzocht.

Naast het voorkomen werd tevens naar plaats en mate van infectie (stadium) gekeken. Indien huidzweren werden gevonden, werden aantal en afmeting van de grootste zweer genoteerd. Bij eventuele vinrot werden het aantal aangetaste vinstralen en percentage infectie hiervan genoteerd. Het stadium van eventuele wratziekte werd vastgesteld op basis van het aangetaste oppervlak. Als biologische parameters werden lengte, geslacht en draaiing genoteerd. Een registratie van de verzamelde ziekte- en biologische gegevens wordt gegeven in bijlage 3, een overzicht per locatie van visziekten in bijlage 4.

In 2011 werden, evenals in de laatste voorafgaande jaren, weinig zieke vissen aangetroffen. Totaal zijn er 12 vissen met afwijkingen aangetroffen van de in totaal 788 onderzochte vissen (1.5 %).

3.2.3 Galbemonstering

Gal werd bemonsterd op de locaties Westerschelde, Waddenzee en Eems Dollard in aparte vissen (15 vrouwtjes en 15 mannetjes). De galmonsters voor analyse van PAK-metabolieten zijn verstuurd naar het laboratorium van de Waterdienst in Lelystad. De resultaten van deze analyses vallen buiten de opdracht en worden niet in dit rapport vermeld.

3.2.4 Bemonstering voor analyses van PCB's, HCB, HCBd, PBDE's en metalen

Voor de analyse van PCB's, HCB, HCBd, PBDE's en metalen werd een aantal uitwendig gezonde mannen uit diverse lengteklassen geselecteerd.

Tabel 3. Aantal gevangen botten voor chemische analyse per locatie en lengteklasse

Locatie	klasse 1 20.0-24.9 cm	klasse 2 25.0-29.9 cm	klasse 3 ≥30 cm
Westerschelde MIDDGBWMLPT	20	20	4
Waddenzee WIERBASDP	20	20	4
Eems-Dollard PAAPGTGRDPT	20	20	4

Voor de chemische analyse werd gestreefd om op elke locatie van de lengteklassen 20.0-24.9, 25.0-29.9 en ≥ 30 cm respectievelijk 20, 20 en 4 gezonde mannelijke exemplaren te verzamelen. Zoals aangegeven in tabel 3 werden deze normgetallen gehaald voor alle drie de locaties.

Het geslacht werd bepaald door een korte incisie net achter de buikholte waardoor de vis minimaal werd beschadigd. De hele vissen werden vervolgens afzonderlijk in aluminiumfolie gewikkeld, in droogijs ingevroren en hierna nog enige tijd (enkele weken) gescheiden per gebied in tempex dozen diepgevroren bewaard. Op deze wijze werd de benodigde lever niet papperig en kan na ontdooien nog goed worden uitgeprepareerd. De folie diende om aanheven te voorkomen zodat een partij snel (in stromend water) kan worden ontdooid.

Bij de verdere verwerking werd de vis in het laboratorium na ontdooien op inwendige aandoeningen onderzocht voor de ziekteregistratie, vervolgens werden lever en/of spierweefsel uitgeprepareerd voor nadere analyses. In de levers werd Cd, Zn, Cu, Pb, vocht, vet, PCB's, PBDE's, HCB en HCBd bepaald, in de filets (spierweefsel) alleen Hg en vocht. Als biologische parameters werden lengte, geslacht, vol gewicht, leeftijd en levergewicht bepaald. De gegevens zijn, met bijbehorende analysenummers, vermeld in bijlage 5.

3.2.5 Bemonstering voor leeftijdsopbouw

Op de locaties Waddenzee, Westerschelde en Eems-Dollard werden van vijf botten per cm-klasse geslacht en leeftijd bepaald. Dit materiaal werd uitgebreid met de voor chemische analyses verwerkte dieren. Een overzicht van het verzamelde materiaal wordt gegeven in bijlage 6. Vervolgens werd hieruit voor mannen en vrouwen apart een lengte-leeftijd sleutel berekend als een procentuele verdeling van de leeftijden binnen elke cm-klasse.

Bij de omrekening van een bestand van lengte- naar leeftijdsklassen werd in geval van ontbrekende gegevens de leeftijdsverdeling van een cm-klasse uit de omliggende klassen geschat. De lengte-leeftijd sleutels worden gegeven in bijlage 7.

3.2.6 Bemonstering voor conditieberekening

Van een 25-tal mannen en een 25-tal vrouwen, zo mogelijk uit de 25.0-29.9 cm klasse, werden de conditiefactoren berekend. Exemplaren met duidelijk verminderd gewicht (bijvoorbeeld door wratziekte) of met vergroeiingen (skeletafwijkingen) werden niet gebruikt.

De berekening voor de conditie geschiedde volgens 100 maal gestript gewicht (g) gedeeld door lengte (cm) tot de derde macht. De conditiefactoren worden gegeven in bijlage 8.

3.2.7 Bemonstering voor bestandsopnamen

De berekende botbestanden dienen te worden beschouwd als ruwe schattingen.

In bijlage 9 worden de aantallen per hectare, voor mannen en vrouwen afzonderlijk en totaal, gegeven in lengte (cm)- en leeftijdklassen.

3.3 Analysemethoden

De volgende chemische componenten zijn volgens projectplan geanalyseerd en gerapporteerd:

Component	Rapport	Donar-code	CAS-nummer
Percentage droge stof	Droge stof %	%DS	n.v.t.
Vet: totaal B&D	Vet B&D	VET	n.v.t.
Kwik	Kwik	Hg	7439-97-6
Cadmium	Cadmium	Cd	7440-43-9

Component	Rapport	Donar-code	CAS-nummer
Koper	Koper	Cu	7440-50-8
Lood	Lood	Pb	7439-92-1
Zink	Zink	Zn	7440-66-6
2,2,4'-trichloorbifenyyl	CB-28	PCB28	7012-37-5
2,4',5'-trichloorbifenyyl	CB-31	PCB31	16606-02-3
2,2',4,4'-tetrachloorbifenyyl	CB-47	PCB47	2437-79-8
2,2',4,5'-tetrachloorbifenyyl	CB-49	PCB49	41464-40-8
2,2',5,5'-tetrachloorbifenyyl	CB-52	PCB52	35693-99-3
2,3,3',4'-tetrachloorbifenyyl	CB-56	PCB56	41464-43-1
Som PCB66 en PCB95	CB-66+95	s_PCB6695	n.v.t.
2,3,4,4'-tetrachloorbifenyyl	CB-66	PCB66	32598-10-0
2,2',3,5',6-pentachloorbifenyyl	CB-95	PCB95	38379-99-6
2,2',3,4,4'-petachloorbifenyyl	CB-85	PCB85	65510-45-4
2,2',3,4,5'-petachloorbifenyyl	CB-87	PCB87	38380-02-8
2,2',3,4',5'-petachloorbifenyyl	CB-97	PCB97	41464-51-1
2,2',4,5,5'-petachloorbifenyyl	CB-101	PCB101	37680-73-2
2,2',3,4,5,5'-hexachloorbifenyyl	CB-105	PCB105	32598-14-4
2,3,3',4',6-pentachloorbifenyyl	CB-110	PCB110	38380-03-9
2,3',4,4',5-pentachloorbifenyyl	CB-118	PCB118	31508-00-6
2,2',3,3',4,4'-hexachloorbifenyyl	CB-128	PCB128	38380-07-3
2,2',3,4,4',5-hexachloorbifenyyl	CB-137	PCB137	35694-06-5
Som PCB 138 en PCB 163	CB-138+163	s_PCB138163	n.v.t.
2,2',3,4,4',5'-hexachloorbifenyyl	CB-138	PCB138	35065-28-2
2,3,3',4',5,6-hexachloorbifenyyl	CB-163	PCB163	74472-44-9
2,2',3,4,5,5'-hexachloorbifenyyl	CB-141	PCB141	52712-04-6
2,2',3,4',5',6-hexachloorbifenyyl	CB-149	PCB149	38380-04-0
2,2',3,5,5',6-hexachloorbifenyyl	CB-151	PCB151	52663-63-5
2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyyl	CB-153	PCB153	35065-27-1
2,3,3',4,4',5-hexachloorbifenyyl	CB-156	PCB156	38380-08-4
2,2',3,3',4,4',5-heptachloorbifenyyl	CB-170	PCB170	35065-30-6
2,2',3,4,4',5,5'-heptachloorbifenyyl	CB-180	PCB180	35065-29-3
2,2',3,4',5,5',6-heptachloorbifenyyl	CB-187	PCB187	52663-68-0
2,2',3,3',4,4',5,5'-octachloorbifenyyl	CB-194	PCB194	35694-08-7
2,2',3,3',5,5',6,6'-octachloorbifenyyl	CB-202	PCB202	2136-99-4
2,2',3,3',4,4',5,5',6-nonachloorbifenyyl	CB-206	PCB206	40186-72-9
Hexachloorbenzeen	HCB	HCB	118-74-1
Hexachloorbutadien	HCBD	HxC1btDen	87-68-3
2,4,4'-tribroomdifenylether	BDE28	PBDE28	41318-75-6
2,2',4,4'-tribroomdifenylether	BDE47	PBDE47	5436-43-1
2,3',4,4'-tetrabroomdifenylether	BDE66	PBDE66	189084-61-5
2,2',3,4,4'-pentabroomdifenylether	BDE85	PBDE85	182346-21-0
2,2',4,4'-tetrabroomdifenylether	BDE99	PBDE99	60348-60-9
2,2',4,5'-tetrabroomdifenylether	BDE100	PBDE100	189084-64-8
2,4,4',6-tetrabroomdifenylether	BDE153	PBDE153	189084-63-7
Som PBB153 en PBDE154	BDE154+BB153	sPBB153DE154	n.v.t.
2,2',4,4',5,5'-hexabroombifenyyl	BB153	PBB153	59080-40-9
2,2',4,4',5,6'-hexabroomdifenylether	BDE154	PBDE154	207122-15-4

Component	Rapport	Donar-code	CAS-nummer
2,2',3,4,4',5',6-heptabroomdifenylether	BDE183	PBDE183	207122-16-5

3.3.1 PCB's en OCP's

De monsters worden opgewerkt door middel van een Soxhlet-extractie, die simultaan is voor de verschillende halogeenverbindingen. De halogeenverbindingen worden uit de vetfractie geïsoleerd door een tweevoudige kolomchromatografische scheiding, waarna analyse plaatsvindt met behulp van gaschromatografie. De monsters worden gemeten tegen een kalibratiecurve en gedetecteerd met GC-ECD of met MS.

De te rapporteren analyses van HCB en de PCB's zijn geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie (testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 9). De som van PCB66+95 en van PCB138+163 zullen worden gerapporteerd vanwege overlap van componenten.

IMARES is geregistreerd als referentielab bij de Europese Commissie-Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM) voor de bepaling van PCB's.

3.3.2 Kwik

Voor de bepaling wordt het monster gedroogd en verast in een oven om kwik vrij te maken uit het monster. De vrijgekomen verbindingen worden d.m.v. zuurstof naar een catalyst tube geleid, waar oxidatie plaatsvindt en halogenen en stikstof- en zwaveloxiden worden verwijderd. De overige ontledingsproducten worden d.m.v. zuurstof naar een amalgamator geleid, waar de kwikverbindingen worden omgezet in metallisch kwik. Het gehalte aan kwik wordt vervolgens d.m.v. vlamloze atoomabsorptie spectrometrie bepaald. De monsters worden gemeten tegen een kalibratiecurve, die gemaakt is door het meten van verschillende hoeveelheden van een gecertificeerd referentiemateriaal. De analyse van kwik met de SMS100 is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie (testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 5).

3.3.3 Cadmium, zink, koper en lood uitgevoerd door TNO Triskelion

Het gehalte aan droge stof wordt bepaald door het monster botlever te homogeniseren en in duplo te drogen bij 103°C tot constant gewicht. Het gedroogde monster wordt in duplo ontsloten met salpeterzuur, volgens TNO voorschrift LSP/108. In de verkregen oplossing wordt het gehalte aan Cd, Zn, Cu en Pb bepaald met ICP-MS volgens TNO voorschrift LSP/055. De kwantificering vindt plaats aan de hand van externe kalibratiestandaarden en om te corrigeren voor fluctuaties in de apparatuur wordt gebruik gemaakt van een interne standaard (rhodium).

TNO Triskelion te Zeist is geaccrediteerd voor de bepaling van cadmium, zink, koper en lood (testlaboratoriumnummer L027, verrichting nummer 30).

3.3.4 Droge stof

Voor de bepaling wordt het monster gemengd met een oppervlakte vergrotende stof (hyflo), vervolgens gedroogd in een stoof (105°C, 3 uur) en na afkoelen in een exsiccator gewogen. Indien zeer weinig monstermateriaal voorhanden is, zoals bij de botlevers het geval is, wordt de bepaling in enkelvoud uitgevoerd (volgens overleg met de opdrachtgever, zoals vastgelegd in brief 17 januari 2008 met uw kenmerk WGML 130).

De methode is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie (testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 2).

3.3.5 Vet

De bepaling van vrij extraheerbaar vet wordt uitgevoerd als onderdeel van de PCB analyse. Na de Soxhlet extractie wordt een deel van het extract drooggedampt en het residu gewogen.

De totaal vet bepaling geschiedt volgens een aangepaste versie van de Bligh en Dyer methode, gebaseerd op een koude chloroform-methanol extractie.

De Bligh en Dyer methode is geaccrediteerd door de Raad van Accreditatie (testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 1).

3.2.6 PBDE's

De monsters worden opgewerkt door middel van een Soxhlet-extractie, gevolgd door het aanzuren van het extract. Vervolgens vindt een clean-up met GPC (PL-gel columns), een zwavelzuur behandeling en een fractionering met silica gel plaats. Het extract wordt geanalyseerd met GC-MS in de NCI mode voor PBDE's.

De toegepaste methode is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie voor de gevraagde PBDE's (testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 6), behalve voor PBDE183. Aangezien PBDE 154 een overlap heeft met BB 153, wordt de som van beide componenten gerapporteerd.

Aangezien er te weinig monstermateriaal voorhanden was, is het extract voor de bepaling van PCB's/OCP's opgesplitst voor verdere opwerking en meting van PBDE's op GC-MS. Aangezien deze opwerking niet geheel volgens accreditatie is, maar de meting wel, zullen de resultaten van de PBDE's niet met het kwaliteitskenmerk Q gerapporteerd worden.

3.4 Kwaliteitsborging

IMARES

De kwaliteit van de analysemethoden van de afdeling Vis wordt op verschillende manieren gewaarborgd. De methoden zijn uitvoerig gevalideerd. Enkele resultaten van de validatiegegevens zijn weergegeven in bijlage 16.

De juistheid van de analysemethoden wordt regelmatig getoetst door deelname aan ringonderzoeken waaronder aan het QUASIMEME-project. Resultaten van de rondes zijn weergegeven in bijlage 16.2. Daarnaast worden de resultaten van elke (serie van) meting(en) gecontroleerd door het gebruik van gecertificeerd en/of intern referentiemateriaal. De "gecertificeerde" gehalten en de waarden van de waarschuwingsgrens (tweemaal standaarddeviatie) van de gebruikte referentiematerialen zijn weergegeven in bijlage 16.1. Deze gegevens worden in kwaliteitscontrolekaarten bijgehouden conform NPR 6603.

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 57846-2009-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2012. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Vis over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

De volgende Interne Standaard Werkvoorschriften (ISW's) zijn gebruikt:

Tabel 4. Gebruikte interne standaard werkvoorschriften

Kwik	ISW 2.10.3.025 "De bepaling van kwik in voeding en milieumatrices met behulp van de SMS100 mercury analyzer"
PCB's, OCP's	ISW 2.10.3.001 "Vis en visserijproducten. Bepaling van PCB's en andere gehalogeneerde microverontreinigingen in vis"
PBDE's	ISW 2.10.3.017 "Vis, visserijproducten en sediment. Bepaling van het gehalte aan gebromeerde vlamvertragers met behulp van GC-NCI-MS en HPLC-ECI-MS"
Vetgehalte	ISW 2.10.3.002 "Vis en visserijproducten. Bepaling van het totaal vetgehalte volgens Bligh and Dyer"
Vochtgehalte	ISW 2.10.3.011 "Visserijproducten. Bepaling van het gehalte aan vocht (droogstoofmethode)"

TNO Triskelion

Het TNO laboratorium beschikt over een geldig ISO/IEC 17025 certificaat voor testlaboratoria met nummer L027 en is geaccrediteerd voor de bepaling van de te analyseren metalen cadmium, zink, koper en lood.

Om de kwaliteit van de analyses te waarborgen en eventuele trendbreuk met metingen van voorgaande jaren inzichtelijk te maken is door IMARES een intern referentiemateriaal (IRM) meegestuurd. Het IRM (gevriesdroogde schol) zal bij iedere meetserie botlever monsters geanalyseerd worden.

Ten aanzien van de resultaten zal IMARES de volgende toetsingscriteria toepassen:

- De gehalten in het IRM zullen gecontroleerd worden met betrekking tot overschrijdingen van de 2s- en 3s-grenzen van de door IMARES intern gehanteerde kwaliteitscontrolekaarten voor de betreffende elementen. Wat betreft deze kwaliteitscontrolekaarten is een grote historie opgebouwd en hierop heeft jaarlijks een controle plaatsgevonden door de Raad van Accreditatie.

Indien er in een serie een overschrijding blijkt te zijn van bovengestelde eisen, zal TNO Triskelion overgaan tot opnieuw analyseren van de betreffende serie monsters voor het metaal waarvoor de overschrijding heeft plaatsgevonden.

TNO Triskelion hanteert het volgende werkvoorschrift:

Het gehalte aan Cd, Zn, Cu en Pb wordt bepaald met behulp van ICP-MS volgens TNO voorschrift LSP/055.

4. Resultaten

De resultaten vermeld in dit rapport zijn alleen van toepassing op de geanalyseerde monsters.

De chemische analyses hebben plaatsgevonden in de periode van januari t/m maart 2012.

Het visziekteonderzoek heeft plaatsgevonden in augustus/september 2011.

De verzamelde gegevens en analyse-uitkomsten worden aangeleverd in tabelvorm en volgens opdracht tevens in spreadsheetvorm digitaal, via de e-mail. De gegevens over visziekten worden bovendien aangeleverd in een file voor opslag in ICES data systemen, de analyse-uitkomsten en bijbehorende biologische gegevens als DIF file voor opslag in DONAR.

De tabellen worden gepresenteerd op aparte, volgens onderwerp gescheiden, bijlagen (zie tabel 5).

Tabel 5. Bijlagen

JAMP Bot 2011 / Bijlage 1: Visserijgegevens
JAMP Bot 2011 / Bijlage 2.1: Kaarten en posities / Locatie Westerschelde: MIDDGBWPMPLT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 2.2: Kaarten en posities / Locatie Westelijke Waddenzee: WIERBASDP
JAMP Bot 2011 / Bijlage 2.3: Kaarten en posities / Locatie Eems-Dollard: PAAPGTGRDPT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 3.1.1: Registratie visziektes / Totaalvangst Locatie Westerschelde: MIDDGBWPMPLT / Groep 20.0-24.9 cm (alleen uitwendig onderzocht)
JAMP Bot 2011 / Bijlage 3.1.2: Registratie visziektes / Totaalvangst Locatie Westerschelde: MIDDGBWPMPLT / Groep 25.0-29.9 cm (uit- en inwendig onderzocht)
JAMP Bot 2011 / Bijlage 3.1.3: Registratie visziektes / Totaalvangst Locatie Westerschelde: MIDDGBWPMPLT / Groep >29.9 cm (uit- en inwendig onderzocht)
JAMP Bot 2011 / Bijlage 3.2.1: Registratie visziektes / Totaalvangst Locatie Westelijke Waddenzee: WIERBASDP / Groep 20.0-24.9 cm (alleen uitwendig onderzocht)
JAMP Bot 2011 / Bijlage 3.2.2: Registratie visziektes / Totaalvangst Locatie Westelijke Waddenzee: WIERBASDP / Groep 25.0-29.9 cm (uit- en inwendig onderzocht)
JAMP Bot 2011 / Bijlage 3.2.3: Registratie visziektes / Totaalvangst Locatie Westelijke Waddenzee: WIERBASDP / Groep >29.9 cm (uit- en inwendig onderzocht)
JAMP Bot 2011 / Bijlage 3.3.1: Registratie visziektes / Totaalvangst Locatie Eems-Dollard: PAAPGTGRDPT / Groep 20.0-24.9 cm (alleen uitwendig onderzocht)
JAMP Bot 2011 / Bijlage 3.3.2: Registratie visziektes / Totaalvangst Locatie Eems-Dollard: PAAPGTGRDPT / Groep 25.0-29.9 cm (uit- en inwendig onderzocht)
JAMP Bot 2011 / Bijlage 3.3.3: Registratie visziektes / Totaalvangst Locatie Eems-Dollard: PAAPGTGRDPT / Groep >29.9 cm (uit- en inwendig onderzocht)
JAMP bot 2011 / Bijlage 4.1: Overzichtstabel visziekten / Locatie Westerschelde: MIDDGBWPMPLT
JAMP bot 2011 / Bijlage 4.2: Overzichtstabel visziekten / Locatie Westelijke Waddenzee: WIERBASDP
JAMP bot 2011 / Bijlage 4.3: Overzichtstabel visziekten / Locatie Eems-Dollard: PAAPGTGRDPT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 5.1: Biologische parameters vs PCB's, OCP's, PBDE's en spoorelementen / Locatie Westerschelde: MIDDGBWPMPLT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 5.2: Biologische parameters vs PCB's, OCP's, PBDE's en spoorelementen / Locatie Westelijke Waddenzee: WIERBASDP
JAMP Bot 2011 / Bijlage 5.3: Biologische parameters vs PCB's, OCP's, PBDE's en spoorelementen / Locatie Eems-Dollard: PAAPGTGRDPT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 6.1: Basismateriaal leeftijdopbouw / Locatie Westerschelde: MIDDGBWPMPLT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 6.2: Basismateriaal leeftijdopbouw / Locatie Westelijke Waddenzee: WIERBASDP
JAMP Bot 2011 / Bijlage 6.3: Basismateriaal leeftijdopbouw / Locatie Eems-Dollard: PAAPGTGRDPT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 7.1: Lengte-leeftijd sleutels / Locatie Westerschelde: MIDDGBWPMPLT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 7.2: Lengte-leeftijd sleutels / Locatie Westelijke Waddenzee: WIERBASDP
JAMP Bot 2011 / Bijlage 7.3: Lengte-leeftijd sleutels / Locatie Eems-Dollard: PAAPGTGRDPT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 8.1: Conditiefactoren / Locatie Westerschelde: MIDDGBWPMPLT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 8.2: Conditiefactoren / Locatie Westelijke Waddenzee: WIERBASDP
JAMP Bot 2011 / Bijlage 8.3: Conditiefactoren / Locatie Eems-Dollard: PAAPGTGRDPT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 9.1.1: Dichtheden bot / a-select bestand bot / Locatie Westerschelde: MIDDGBWPMPLT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 9.1.2: Dichtheden bot / a-select bestand bot / Locatie Westelijke Waddenzee: WIERBASDP
JAMP Bot 2011 / Bijlage 9.1.3: Dichtheden bot / a-select bestand bot / Locatie Eems-Dollard: PAAPGTGRDPT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 9.2.1: Dichtheden bot / Volgens leeftijden, in aantallen per hectare / Locatie Westerschelde: MIDDGBWPMPLT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 9.2.2: Dichtheden bot / Volgens leeftijden, in aantallen per hectare / Locatie Westelijke Waddenzee: WIERBASDP
JAMP Bot 2011 / Bijlage 9.2.3: Dichtheden bot / Volgens leeftijden, in aantallen per hectare / Locatie Eems-Dollard: PAAPGTGRDPT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 10.1: Metaalgehalten botlever, kwikgehalten botspierweefsel / Locatie Westerschelde: MIDDGBWPMPLT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 10.2: Metaalgehalten botlever, kwikgehalten botspierweefsel / Locatie Westelijke Waddenzee: WIERBASDP
JAMP Bot 2011 / Bijlage 10.3: Metaalgehalten botlever, kwikgehalten botspierweefsel / Locatie Eems-Dollard: PAAPGTGRDPT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 11.1: PCB's en OCP's gehalten bot / Locatie Westerschelde: MIDDGBWPMPLT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 11.2: PCB's en OCP's gehalten bot / Locatie Westelijke Waddenzee: WIERBASDP
JAMP Bot 2011 / Bijlage 11.3: PCB's en OCP's gehalten bot / Locatie Eems-Dollard: PAAPGTGRDPT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 12.1: PBDE gehalten bot / Locatie Westerschelde: MIDDGBWPMPLT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 12.2: PBDE gehalten bot / Locatie Westelijke Waddenzee: WIERBASDP
JAMP Bot 2011 / Bijlage 12.3: PBDE gehalten bot / Locatie Eems-Dollard: PAAPGTGRDPT
JAMP Bot 2011 / Bijlage 13: a-selecte bijvangst vis
JAMP Bot 2011 / Bijlage 14: a-selecte bijvangst geen vis
JAMP Bot 2011 / Bijlage 15: Registratie opgevisst ahalmateriaal
JAMP bot 2011 / bijlage 16.1: Validatiegegevens analysemethoden / Resultaten referentiematerialen
JAMP bot 2011 / bijlage 16.2: Validatiegegevens analysemethoden / Resultaten Ringonderzoek Quasimeme in biota
JAMP bot 2011 / bijlage 16.3: Validatiegegevens analysemethoden / Rapportagegrenzen en meetonzekerheid

Ten aanzien van de resultaten van IMARES kan opgemerkt worden dat ze voldoen aan de kwaliteitseisen, zoals genoemd in 3.4 kwaliteitsborging Wageningen IMARES. Er zijn geen afwijkingen van de kwaliteitscriteria, zoals gesteld in de geaccrediteerde werkvoorschriften, geconstateerd, behalve voor de bepaling van de PBDE's.

Er was namelijk onvoldoende levermateriaal aanwezig om de botlevers geheel volgens de geaccrediteerde methode voor PBDE's te analyseren. Daarom is het extract voor meting van PCB's/OCP's opgesplitst voor verdere opwerking en meting van PBDE's op GC-MS (opwerking niet geheel volgens accreditatie, maar de meting wel). De betrouwbaarheid van de resultaten blijft met deze werkwijze echter wel gewaarborgd, maar de resultaten voor de PBDE's mogen vanwege een geringe afwijking van de methode derhalve niet met Q worden gerapporteerd.

Voor het eerstvolgende project zou het in behandeling nemen van meer vissen een optie kunnen zijn om toch volgens de geaccrediteerde methode te kunnen meten.

Aan de gerapporteerde gehalten van de componenten die door IMARES zijn bepaald kan de kwaliteitswaardencode 0 (normale waarde) worden toegekend, behalve voor de component HCBd, deze waarden zijn met kwaliteitswaardencode 4 (indicatief) gerapporteerd, aangezien HCBd een schouderpiek van een co-elutiepiek is.

De resultaten van de IRM's, gemeten door IMARES, zijn gecontroleerd met betrekking tot overschrijdingen van de 2s- en 3s-grenzen van de door IMARES intern gehanteerde kwaliteitscontrolekaarten voor de betreffende elementen. Dit is weergegeven in bijlage 16.1. Indien de 3s-grens wordt overschreden wordt daarop, vastgelegd in ons kwaliteitssysteem, adequaat actie ondernomen. Bijlage 16.1 toont echter dat aan de metingen, in 2011 uitgevoerd door IMARES in de IRM's, de kwalificatie goed kan worden toegekend.

De resultaten van Quasimeme ringonderzoeken zijn weergegeven in bijlage 16.2. Indien een z-score de kwalificatie 'unsatisfactory' heeft gekregen wordt daarop, vastgelegd in ons kwaliteitssysteem, adequaat actie ondernomen. Hierop vindt jaarlijks controle plaats door de Raad voor Accreditatie.

De betekenissen van de kwalificaties, zoals door Quasimeme toegekend, zijn als volgt:

Satisfactory:	$ Z < 2$, resultaat voldoet
Unsatisfactory:	$ Z > 3$, resultaat voldoet niet (adequate actie vereist)
Questionable:	$ Z < 3$, resultaat is twijfelachtig (geen actie vereist)
Consistent:	er is een waarde (x) < rapportagegrens door het deelnemend lab gerapporteerd, deze waarde was in overeenstemming met de assigned value (consensus waarde), bv. < 0.03 gerapporteerd, terwijl assigned value 0.02 is
Inconsistent:	er is een waarde (x) < rapportagegrens door het deelnemend lab gerapporteerd, deze waarde was niet in overeenstemming met de assigned value (consensus waarde), bv. < 0.03 gerapporteerd, terwijl assigned value 0.06 is
Blanc:	geen z-score bepaald door Quasimeme (mogelijke oorzaken: te weinig laboratoria hebben resultaten gerapporteerd of de spreiding van de resultaten tussen de laboratoria onderling was te groot)

Bijlage 16.2 toont dat er vier keer de kwalificatie unsatisfactory is toegekend, nl. voor PCB118 in monster QOR106BT, voor HCB in monster QOR107BT en QOR109BT en voor PCB31 in monster QOR109BT. Dit heeft geen gevolgen voor de kwaliteitswaarde codes, aangezien de ringonderzoekmonsters niet in dezelfde serie zijn geanalyseerd als de voor deze opdracht te analyseren monsters.

Ten aanzien van de toetsingscriteria op de resultaten van TNO Triskelion, zoals genoemd in 3.4 kwaliteitsborging TNO Triskelion, kan het volgende gezegd worden:

De resultaten van het IRM, gemeten door TNO Triskelion, zijn gecontroleerd met betrekking tot overschrijding van de 2s- en 3s-grenzen van de door IMARES intern gehanteerde kwaliteitscontrolekaarten voor cadmium, zink, koper en lood en vergeleken met de gecertificeerde waarde. Dit is weergegeven in bijlage 16.1. De gehalten in het IRM, gemeten door TNO Triskelion vertonen geen overschrijdingen van de 2s-grenzen van de gecertificeerde waarden en voldoen daarmee aan het gestelde toetsingscriterium.

TNO Triskelion neemt niet deel aan de ringonderzoeken van Quasimeme, de kwaliteit van hun analyses wordt echter wel geborgd door deelname aan andere ringonderzoeken.

TNO Triskelion hanteert een maximum toelaatbare relatieve standaard deviatie (rsd) van 15 % voor metalen tussen de duplowaarden van een monster. Voor de volgende monsters werd dit criterium overschreden (zie tabel 6).

Tabel 6. Monsters waarvan het criterium voor de rsd tussen de gemeten waarden werd overschreden

monster	Cd	Cu	Pb	Zn
2011/054/LSPE01	17% (n=2)			
2011/054/LSPE02	40% (n=4)	36% (n=4)	23% (n=4)	
2011/054/LSPE03	48% (n=4)			
2011/054/LSPE05	19% (n=2)			
2011/054/LSPE10			27% (n=2)	
2011/055/LSPE03	23% (n=2)			
2011/055/LSPE06			30% (n=2)	
2011/055/LSPE07	21% (n=2)		36% (n=2)	
2011/055/LSPE08			34% (n=2)	
2011/055/LSPE09	16% (n=2)		63% (n=2)	
2011/056/LSPE01			20% (n=2)	
2011/056/LSPE03				19% (n=2)

In tabel 6 is de rsd tussen de gemeten waarden weergegeven met daarachter het aantal uitgevoerde metingen in het monster. De levers zijn over het algemeen slierterig en moeilijk te homogeniseren. Bovendien kan voor het bepalen van metalen in de vette levers niet veel monstermateriaal in bewerking genomen worden. Bij inhomogeniteit van het monster zal dit de spreiding tussen de resultaten in een monster niet ten goede komen. De hoeveelheid beschikbaar monstermateriaal is echter te gering om de betreffende analyses nogmaals te laten uitvoeren. Het gemiddelde van de gemeten waarden is gerapporteerd. In de DONAR-file zijn de resultaten met kwaliteitswaarde code 3 (duploverschil te groot) gerapporteerd, indien de rsd tussen de duplowaarden tussen de 15 en 25 % ligt (in tabel 6 geel gemarkeerd). Bij een rsd boven de 25% (in tabel 6 rood gemarkeerd) is het resultaat met kwaliteitswaarde code 4 (indicatief) gerapporteerd.

In bijlage 16.3 zijn de rapportagegrenzen en meetonzekerheden weergegeven.

De rapportagegrenzen voor de anorganische componenten en voor de metalen zijn vaste rapportagegrenzen die zijn vastgesteld uit de historie van de blanco bepalingen.

De rapportagegrenzen voor de organische componenten worden vastgesteld aan de hand van de laagst gemeten standaard.

De rapportagegrens is afhankelijk van de hoeveelheid ingewogen monster en is dus eigenlijk voor ieder monster verschillend, de compromis rapportagegrenzen zijn in bijlage 16.3 weergegeven.

De RMS (root mean square) wordt berekend volgens NEN 7779 als basis voor de gecombineerde meetonzekerheid (standard uncertainty) uit de resultaten van verschillende ringonderzoeken (verschillende matrices) van meerdere rondes ($n > 8$). De relatieve uitgebreide meetonzekerheid (expanded uncertainty) is gedefinieerd als twee maal de relatieve standard uncertainty. De relatieve standard uncertainty is weergegeven in bijlage 16.3. Hierin zijn de reproduceerbaarheid, de tussenmonster-spreiding en de methode juistheid verwerkt. Eventuele inhomogeniteit van het monster is hier niet in verwerkt, maar is bij ringonderzoekmonsters niet van toepassing.

Voor de rapportage aan OSPAR dient bij iedere meetwaarde de expanded uncertainty (95% betrouwbaarheidsinterval) berekend te worden. De expanded uncertainty is gedefinieerd als tweemaal de standaard deviatie. Voor OSPAR dient dus een absolute meetonzekerheid gerapporteerd te worden. De berekening van de absolute expanded uncertainty is gebaseerd op onderstaande formules uit de OSPAR guideline voor de bepaling van de meetonzekerheid. De relative standard uncertainty (uitgedrukt in %) wordt door IMARES als maat voor de v_c gehanteerd. In bijlage 16.3 zijn zowel de relative standard uncertainty ($=v_c$) als de constant error ($=d_c$) opgenomen. Beide dienen als input in de formules voor de berekening van de absolute expanded uncertainty.

Formules uit de OSPAR guideline:

$$s_C = \sqrt{d_C^2 + \left(\frac{v_c}{100}\right)^2 C^2}$$

waarin:

S_C = standard deviation (eenheid = eenheid van concentratie component)

d_C = "combined constant error" (eenheid = eenheid van concentratie component)

v_c = variatie coëfficiënt (eenheid= percentage)

C = concentratie van de component in het monster (meetwaarde)

$$U_C = 2s_C$$

waarin:

U_C = (absolute) expanded uncertainty (eenheid = eenheid van concentratie component)

Voor componenten waarvoor geen deelname plaatsvindt aan ringonderzoeken is, indien mogelijk, de meetonzekerheid vastgesteld op basis van juistheidsbepaling en monsterinhomogeniteit. Voor componenten waarvoor zowel geen ringonderzoeken als geen referentiematerialen voorhanden zijn, kan de meetonzekerheid niet worden vastgesteld. Voor componenten waarvoor het aantal deelgenomen rondes aan ringonderzoeken minder bedraagt dan 8, kan nog geen meetonzekerheid worden vastgesteld volgens NEN 7779.

De componenten die met Q aangegeven zijn voldoen aan de kwaliteitskenmerken volgens ISO 17025.

5. Aanbeveling

Aanbevolen wordt om in het kader van de Kaderrichtlijn Marien (KRM) die componenten aan het monitoringprogramma toe te voegen waarvoor een Milieukwaliteitsnorm (MKN) in biota is vastgesteld (zie richtlijn 2011/0429 (COD), 31/01/2012. Voorstel voor een RICHTLIJN VAN HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD tot wijziging van Richtlijnen 2000/60/EG en 2008/105/EG betreffende prioritaire stoffen op het gebied van het waterbeleid).

Verantwoording

Rapportnummer : C056/12
Projectnummer : 4305109001

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord Dr. Ir. M.J.J. Kotterman
Projectleider afdeling Vis

Handtekening:



Datum: 02 mei 2012

Akkoord: Drs. J.H.M. Schobben
Hoofd afdeling Vis

Handtekening:



Datum: 02 mei 2012

Bijlagen 1 t/m 16