



Resultaten van het Rijkswaterstaat JAMP 2015 monitoringsprogramma van milieukritische stoffen in schelpdieren

Auteurs: C. Kwadijk, M. Hoek van Nieuwehuizen

VERTROUWELIJK gedurende 6
maanden

IMARES Rapport C033/16

Resultaten van het Rijkswaterstaat JAMP 2015 monitoringsprogramma van milieukritische stoffen in schelpdieren

Auteur(s): C. Kwadijk, M. Hoek van Nieuwehuizen

Opdrachtgever: Rijkswaterstaat
T.a.v.: M. Tjeertes
Postbus 17
8200 AA Lelystad

Publicatiedatum: 13 juni 2016

IMARES Wageningen UR
IJmuiden, juni 2016

VERTROUWELIJK gedurende 6
maanden

IMARES rapport C033/16

© 2015 IMARES Wageningen UR

IMARES, onderdeel van Stichting DLO.
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

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 V19

Inhoud

Samenvatting	5
1. Inleiding	6
2. Werkzaamheden	7
3. Methoden	8
3.1 Bemonstering schelpdieren	8
3.2 Analysemethoden	9
3.2.1 PCB's en OCP's	11
3.2.2 PBDE's en HBCD	11
3.2.3 Kwik	11
3.2.4 Koper, cadmium, lood, zink, chroom, arseen, nikkel uitgevoerd door TNO Triskelion	11
3.2.5 PAK's	12
3.2.6 Droge stof/as	12
3.2.7 Vet	12
3.2.8 Organotinverbindingen	12
3.2.9 Perfluorverbindingen	13
3.3 Dataopslag en -registratie	13
3.4 Kwaliteitsborging	13
4. Resultaten	15
5. Aanbevelingen	18
Literatuur	19
Verantwoording	20
Bijlage 1.1 Biologische parameters oesters Eems-Dollard BOCHTVWTM	21
Bijlage 1.2 Biologische parameters mosselen Westerschelde KNUITHK	22
Bijlage 2 Gehalten PCB's in mosselen en oesters	23
Bijlage 2 Gehalten PCB's in mosselen en oesters (vervolg)	24
Bijlage 3 Gehalten metalen in mosselen en oesters	25
Bijlage 4 Gehalten PAK's in mosselen en oesters	26
Bijlage 4 Gehalten PAK's in mosselen en oesters (vervolg)	27
Bijlage 5 Gehalten OCP's en PBDE's in mosselen en oesters	28
Bijlage 5 Gehalten OCP's en PBDE's in mosselen en oesters (vervolg)	29
Bijlage 6 Gehalten organotinverbindingen in mosselen en oesters	30
Bijlage 7 Gehalten perfluorverbindingen in mosselen en oesters	31

Bijlage 7	Gehalten perfluorverbindingen in mosselen en oesters (vervolg)	32
Bijlage 8.1	Validatiegegevens analysemethoden, resultaten referentiematerialen	33
Bijlage 8.2	Validatiegegevens analysemethoden, resultaten ringonderzoek Quasimeme in biota	34
Bijlage 8.2	Validatiegegevens analysemethoden, resultaten ringonderzoek Quasimeme in biota (vervolg)	35
Bijlage 8.3	Validatiegegevens, rapportagegrenzen en meetonzekerheid	36
Bijlage 8.3	Validatiegegevens, rapportagegrenzen en meetonzekerheid (vervolg)	37

Samenvatting

In opdracht van Rijkswaterstaat zijn door IMARES Wageningen UR werkzaamheden uitgevoerd in het kader van het Joint Assessment and Monitoring Program van de OSPARCOM.

In dit project, gebaseerd op het door RWS aangeleverde werkdocument "Monitoring chemische stoffen in mariene schelpdieren 2015, meetplan chemisch meetnet MWTL", worden schelpdieren van twee locaties, Westerschelde en de Eems-Dollard, onderzocht op de gehalten van milieukritische stoffen, zowel organische contaminanten als metalen. Deze schelpdieren worden door RWS aangeleverd in vijf lengteklassen. De beschikbaarheid van grote blauwe mosselen in de Westerschelde is echter laag, mede door verdringing door de Japanse oester, *Crassostrea giga*. In de Eems-Dollard zijn alle klassen mosselen schaars. Het gebruik van de Japanse oester als monitoringsalternatief voor de blauwe mossel is in overeenstemming met het OSPAR CEMP/JAMP-programma. Daarom kunnen als alternatief voor de blauwe mosselen ook Japanse oesters worden bemonsterd. Vanaf 2014 zijn ook de componenten heptachloor, HBCD en de perfluorverbindingen aan de te analyseren lijst milieukritische stoffen toegevoegd, vanwege Richtlijn 2013/39/EU die 12 augustus 2013 is gepubliceerd en rechtsgeldig wordt vanaf 2018.

De werkzaamheden zijn in 2015 wederom volgens RWS protocol uitgevoerd, met de kanttekening dat de grootste lengteklasse mosselen voor de locatie Westerschelde niet is geleverd. Het mogelijke alternatief, de Japanse oester, is ook niet aan geleverd. In de locatie Eems-Dollard werden ook dit jaar onvoldoende mosselen aangetroffen, daarom is in overleg met RWS besloten ook dit jaar weer de Japanse Oesters te analyseren. Dit is afwijkend van het oorspronkelijke projectplan.

De resultaten zijn in tabelvorm als bijlagen achter in dit rapport bijgevoegd en worden als DIF-files aangeleverd voor opslag in DONAR.

1. Inleiding

De in dit rapport beschreven werkzaamheden zijn door IMARES uitgevoerd op basis van een opdracht van Rijkswaterstaat (RWS) in het kader van het Joint Assessment and Monitoring Program van de OSPARCOM. De opdracht is gebaseerd op het door RWS aangeleverde concept werkdocument "Monitoring chemische stoffen in mariene schelpdieren 2015, meetplan chemisch meetnet MWTL", van 15 april 2015. Een definitief meetplan voor 2015 is niet verstrekt.

Door RWS zijn schelpdieren (mosselen en Japanse oesters) afkomstig van twee locaties aangeleverd (Westerschelde en Eems-Dollard). De schelpdieren zijn gekarakteriseerd, waarna schelpdiervlees is verzameld voor het chemisch onderzoek door IMARES. Tevens is schelpdiervlees verzameld voor het bepalen van de radiochemische samenstelling.

Vanuit RWS werd het project geleid door dhr. M. van der Weijden, vanuit IMARES was M. Hoek-van Nieuwenhuizen projectleider.

Bij IMARES werden de organisch chemische analyses en de analyses van kwik, vocht en as uitgevoerd. De overige analyses van metalen zijn uitgevoerd door TNO Triskelion, Utrechtseweg 48, 3704 HE te Zeist. Het bepalen van de radiochemische samenstelling behoorde niet tot de opdracht van IMARES. Deze analyses zijn uitgevoerd door het laboratorium van Rijkswaterstaat en worden derhalve niet in dit rapport vermeld.

2. Werkzaamheden

In het kader van de hierboven genoemde opdracht zijn door IMARES de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

1. Karakteriseren schelpdiermonsters en verzamelen schelpdiervlees voor chemische analyses
2. Het uitvoeren van chemische analyses
3. Het verzamelen schelpdiervlees voor radiochemische analyses
4. Het rapporteren van de verkregen resultaten
5. Het genereren van DONAR-files

Afwijkingen van het door RWS aangeleverde meetplan:

Door RWS zijn geen oesters afkomstig van de Westerschelde en geen mosselen afkomstig van de Eems-Dollard aangeleverd. Ook ontbrak de grootste lengteklasse mosselen afkomstig van de Westerschelde. De aangeleverde mosselen en oesters zijn gekarakteriseerd en geanalyseerd.

3. Methoden

3.1 Bemonstering schelpdieren

Mosselen uit de Westerschelde zijn op 12 oktober 2015 en Japanse oesters uit de Eemsmonding op 30 oktober 2015 diepgevroren aangeleverd door RWS bij het laboratorium van IMARES in IJmuiden. De vangstdata waren resp. 1 oktober 2015 en 9 oktober 2015.

De onderzoeklocaties zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. Onderzoeklocaties; chemie

Gebied	Locatiecode DONAR	Coördinaten		MID-RWS
Eems-Dollard: Bocht van Watum	BOCHTVWTM	254.000 ^{RDx}	604.455 ^{RDy}	Noord-Nederland
Westerschelde: Knuitershoek	KNUITHK	55.850 ^{RDx}	379.950 ^{RDy}	Zeeland

Voor de chemische analyse van de mosselen wordt ernaar gestreefd vijf lengteklassen 25-31, 32-38, 39-47, 48-57, 58-70 mm te verzamelen voor het verkrijgen van minimaal 300 gram mosselvlees per lengteklasse. In bijlage 1 worden analysenummers, schelp lengtes en gewichten en tevens vleesgewicht van de mosselen gegeven. De grootste klasse is al gedurende meerdere jaren moeilijk te verkrijgen uit beide gebieden. Dit jaar zijn er geen mosselen van deze klasse 5 (58-70 mm) uit de Westerschelde geleverd.

De mosselen voor de lengteklasse 1 t/m 4 waren voor de locatie Westerschelde in voldoende aantallen aanwezig voor samenstelling van representatieve monsters.

Uit de Eems-Dollard zijn dit jaar helemaal geen mosselen aangeleverd.

Wel zijn Japanse oesters, afkomstig van de Eems-Dollard, aangeleverd. Het oorspronkelijke projectplan voorzag erin de oesters alleen te karakteriseren en analyses tot nader order achterwege te laten, maar bij gebrek aan voldoende mosselmateriaal is in overleg met de RWS besloten tevens chemische analyses in de oesters uit te voeren. Dit was niet van invloed op het beschikbare budget. Hiertoe zijn 3 monsters van tenminste 25 at random gekozen oesters uit de aangeleverde hoeveelheid genomen, zodanig dat voor elk monster tenminste 300 gram monstermateriaal beschikbaar kwam voor chemische analyses. In bijlage 1 worden analysenummers, schelp lengtes en gewichten en tevens vleesgewicht van de oesters gegeven.

Tevens is t.b.v. radiochemische analyses van de aanwezige mosselen (4 monsters Westerschelde) en oesters (3 monsters Eems-Dollard) tenminste 50 gram per monster verzameld. Deze monsters zijn door een koerier, geregeld door RWS, bij IMARES opgehaald. Het uitvoeren van de radiochemische analyses valt niet onder opdracht van IMARES. Deze analyses worden uitgevoerd door het laboratorium van Rijkswaterstaat.

3.2 Analysemethoden

De volgende chemische componenten zijn geanalyseerd en gerapporteerd:

Component	Rapport	Donar-code	CAS-nummer
Percentage droge stof	Droge stof %	%DS	n.v.t.
Percentage gloeiverlies	AVDG	%GV	n.v.t.
Percentage gloeirest	As	%GR	n.v.t.
Vet: totaal B&D	Vet B&D	VET	n.v.t.
Vet: vrij extraheerbaar (Soxhlet)	Vet Soxhlet	n.v.t.	n.v.t.
Arseen	Arseen	As	7440-38-2
Kwik	Kwik	Hg	7439-97-6
Cadmium	Cadmium	Cd	7440-43-9
Chroom	Chroom	Cr	7440-47-3
Koper	Koper	Cu	7440-50-8
Nikkel	Nikkel	Ni	7440-02-0
Lood	Lood	Pb	7439-92-1
Zink	Zink	Zn	7440-66-6
Benzo(b)fluoranteen	Benzo(b)fluoranteen	BbF	205-99-2
Benzo(k)fluoranteen	Benzo(k)fluoranteen	BkF	207-08-9
Fluoranteen	Fluoranteen	Flu	206-44-0
Benzo(a)pyreen	Benzo(a)pyreen	PaP	50-32-8
Benzo(g,h,i)peryleen	Benzo(g,h,i)peryleen	BghiPe	191-24-2
Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	Indeno(1,2,3-c,d)pyreen	InP	193-39-5
Fenanthreen	Fenanthreen	Fen	85-01-8
Anthraceen	Anthraceen	Ant	120-12-7
Benzo(a)anthraceen	Benzo(a)anthraceen	BaA	56-55-3
Chryseen	Chryseen	Chr	218-01-9
Pyreen	Pyreen	Pyr	129-00-0
Dibenzo(a,h)anthraceen	Dibenzo(a,h)anthraceen	DBahAnt	53-70-3
Acenafteen	Acenafteen	AcNe	83-32-9
Fluoreen	Fluoreen	Fle	86-73-7
Hexachloorbenzeen	HCb	HCb	118-74-1
Hexachloorbutadieen	HCBD	HxCIBtDen	87-68-3
Alfa-hexachloorcyclohexaan	α -HCH	aHCH	319-84-6
Beta-hexachloorcyclohexaan	β -HCH	bHCH	319-85-7
Gamma-hexachloorcyclohexaan	γ -HCH	cHCH	58-89-9
4,4'-dichloordifenyiltrichloorethaan	p,p'-DDT	44DDT	50-29-3
4,4'-dichloordifenyldichloorethaan	p,p'-DDD	44DDD	72-54-8
4,4'-dichloordifenyiltrichlooretheen	p,p'-DDE	44DDE	72-55-9
Dieldrin	Dieldrin	dieldn	60-57-1
Heptachloor	Heptachloor	HpCl	76-44-8
Trans-heptachloorepoxide	b-HEPO	tHpClepO	28044-83-9
Pentachloorbenzeen	QCB	PeClBen	608-93-5
2,2,4'-trichloorbifenyyl	PCB28	PCB28	7012-37-5
2,4',5'-trichloorbifenyyl	PCB31	PCB31	16606-02-3
2,2',4,4'-tetrachloorbifenyyl	PCB47	PCB47	2437-79-8
2,2',4,5'-tetrachloorbifenyyl	PCB49	PCB49	41464-40-8
2,2',5,5'-tetrachloorbifenyyl	PCB52	PCB52	35693-99-3
2,3,3',4'-tetrachloorbifenyyl	PCB56	PCB56	41464-43-1
2,2',3,4,4'-pentachloorbifenyyl	PCB85	PCB85	65510-45-4
2,2',3,4,5'-pentachloorbifenyyl	PCB87	PCB87	38380-02-8
2,2',3,4',5'-pentachloorbifenyyl	PCB97	PCB97	41464-51-1
2,2',4,5,5'-pentachloorbifenyyl	PCB101	PCB101	37680-73-2
2,2',3,4,5,5'-hexachloorbifenyyl	PCB105	PCB105	32598-14-4

Component	Rapport	Donar-code	CAS-nummer
2,3,3',4',6-pentachloorbifenyl	PCB110	PCB110	38380-03-9
2,3',4,4',5-pentachloorbifenyl	PCB118	PCB118	31508-00-6
Som PCB 128 en PCB 174	PCB128+174	s_PCB128174	n.v.t.
2,2',3,3',4,4'-hexachloorbifenyl	PCB128	PCB128	38380-07-3
2,2',3,4,4',5-hexachloorbifenyl	PCB137	PCB137	35694-06-5
2,2',3,4,4',5'-hexachloorbifenyl	PCB138	PCB138	35065-28-2
2,2',3,4,5,5'-hexachloorbifenyl	PCB141	PCB141	52712-04-6
2,2',3,4',5',6-hexachloorbifenyl	PCB149	PCB149	38380-04-0
2,2',3,5,5',6-hexachloorbifenyl	PCB151	PCB151	52663-63-5
2,2',4,4',5,5'-hexachloorbifenyl	PCB153	PCB153	35065-27-1
Som PCB 156 en PCB 172	PCB156+172	s_PCB156172	n.v.t.
2,3,3',4,4',5-hexachloorbifenyl	PCB156	PCB156	38380-08-4
2,2',3,3',4,4',5-heptachloorbifenyl	PCB170	PCB170	35065-30-6
2,2',3,4,4',5,5'-heptachloorbifenyl	PCB180	PCB180	35065-29-3
2,2',3,3',4,4',5,5'-octachloorbifenyl	PCB194	PCB194	35694-08-7
2,2',3,3',5,5',6,6'-octachloorbifenyl	PCB202	PCB202	2136-99-4
2,2',3,3',4,4',5,5',6-nonachloorbifenyl	PCB206	PCB206	40186-72-9
2,2',3,4',5,5',6-heptachloorbifenyl	PCB187	PCB187	52663-68-0
Dibutyltin (kation)	DBT kation	DC4ySn	1002-53-5
Tributyltin (kation)	TBT kation	TC4ySn	688-73-3
Trifenyln (kation)	TPT kation	TFySn	668-34-8
Monobutyltin (kation)	MBT kation	MC4ySn	78763-54-9
Monofenyln (kation)	MPT kation	MFySn	2406-68-0
Difenyln (kation)	DPT kation	DFySn	1011-95-6
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'-hexabroombifenyl	BB153	PBB153	59080-40-9
2,2',4,4',5,6'-hexabroomdifenylether	BDE154	PBDE154	207122-15-4
2,2',3,4,4',5',6-heptabroomdifenylether	BDE183	PBDE183	207122-16-5
Hexabromocyclododecanen	HBCD	HBCD	25637-99-4
Perfluor-n-butaanzuur	PFBA	PFBA	375-22-4
Perfluorbutaansulfonaat	PFBS	PFBS	375-73-5
Perfluordecaanzuur	PFDCa	PFDCa	335-76-2
Perfluor-n-dodecaanzuur	PFDoA	PFDoA	307-55-1
Perfluordecaansulfonaat	PFDS	PFDS	335-77-3
Perfluor-n-heptaanzuur	PFHpA	PFHpA	375-85-9
Perfluorheptaansulfonaat	PFHpS	PFHpS	375-92-8
Perfluor-n-hexaanzuur	PFHxA	PFHxA	307-24-4
Perfluorhexaansulfonaat	PFHxS	PFHxS	355-46-4
Perfluor-n-nonaanzuur	PFNA	PFNA	375-95-1
Perfluor-octaanzuur	PFOA	PFOA	335-67-1
Perfluor-octaansulfonaat	PFOS	PFOS	1763-23-1
Perfluor-n-pentaanzuur	PFPeA	PFPeA	2706-90-3
Perfluortetradecaanzuur	PFTeA	PFTeA	376-06-7
Perfluor-tridecaanzuur	PFTTrA	PFTTrA	72629-94-8
Perfluor-undecaanzuur	PFUnA	PFUnA	2058-94-8

3.2.1 PCB's en OCP's

De monsters worden opgewerkt door middel van een Soxhlet-extractie die simultaan is voor de verschillende halogeenvverbindingen. De halogeenvverbindingen 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.

De methode is vastgelegd in IMARES ISW 2.10.3.001 "Dierlijk weefsel. Bepalen van het gehalte aan polychloorbifenylen (PCB) na extractie; GC-ECD" en "Dierlijk weefsel. Bepalen van het gehalte aan organochloorbestrijdingsmiddelen (OCP) na extractie; GC-ECD" en staat op de scope van de Raad voor Accreditatie onder testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 10 voor de PCB en 12 voor de OCP.

Recent is er voor de meting overgestapt van een 2 koloms systeem naar een systeem met één HT-8 kolom. Aangezien PCB128 een mogelijke overlap heeft met PCB174 en PCB156 een mogelijke overlap heeft met PCB172 op de HT-8 kolom en dit momenteel nog niet voldoende gevalideerd is, worden de som PCB128+174 en de som PCB156+172 gerapporteerd zonder Q als indicatieve waarden.

3.2.2 PBDE's en HBCD

Het analysemonster wordt gehomogeniseerd en het vocht wordt met natriumsulfaat verwijderd. De gebromeerde vlamvertragers worden met behulp van een Soxhlet extractie met pentaan/dichloormethaan opgelost. Het extract wordt met zwavelzuur behandeld om eventuele verontreinigingen en vet te verwijderen. Zeer vuile monsters kunnen verder worden gezuiverd met behulp van gel permeatie chromatografie (GPC). Hierna wordt het extract verder gezuiverd met behulp van silicagelkolommen. De uiteindelijke bepaling wordt uitgevoerd met capillaire gaschromatografie en massa selectieve detectie.

De methode is vastgelegd in IMARES ISW 2.10.3.017 "Dierlijk weefsel. Bepalen van het gehalte aan gebromeerde vlamvertragers na extractie; GC-NCI-MS" en staat op de scope van de Raad voor Accreditatie onder testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 8.

Aangezien PBDE154 een overlap heeft met BB153, wordt de som van beide componenten gerapporteerd.

3.2.3 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 methode is vastgelegd in IMARES ISW 2.10.3.025 "Dierlijk weefsel. Bepalen van het gehalte aan kwik m.b.v. SMS100 mercury analyser; vlamloze AAS" en staat op de scope van de Raad voor Accreditatie onder testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 6.

3.2.4 Koper, cadmium, lood, zink, chroom, arseen, nikkel uitgevoerd door TNO Triskelion

Een deel van het monster wordt in duplo ontsloten met salpeterzuur en waterstofperoxide, volgens TNO Triskelion voorschrift TRIS/LSP/108. In de verkregen oplossing wordt het gehalte aan arseen, cadmium, chroom, koper, lood, nikkel en zink bepaald m.b.v. ICP-MS, volgens voorschrift TRIS/LSP/055 en TRIS/LSP/108. 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 is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie voor genoemde metalen (testlaboratoriumnummer L546, verrichting nummer 30), behalve voor nikkel. Nikkel kan momenteel niet met het kwaliteitskenmerk Q worden gerapporteerd.

3.2.5 PAK's

De PAK's worden vrijgemaakt uit het monster door dit te schudden met warme ethanolische kaliumhydroxide. Na extraheren met hexaan wordt het verkregen extract gezuiverd over een silicagel-aluminiumoxide-kolom. Van het gezuiverde extract wordt hexaan afgedampt onder toevoeging van acetonitril. De PAK's, in acetonitril, worden in een hogedrukvloeistofchromatograaf gescheiden en gedetecteerd door een fluorescentiemeter.

De methode is vastgelegd in IMARES ISW 2.10.3.005 "*Schaal- en Schelpdieren. Bepalen van het gehalte aan polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) na extractie; HPLC met fluorescentiedetectie*" en staat op de scope van de Raad voor Accreditatie onder testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 15.

De componenten dibenzo(ah)antraceen en indeno(1,2,3-cd)pyreen kunnen momenteel niet met het kwaliteitskenmerk Q worden gerapporteerd.

3.2.6 Droge stof/as

Voor de bepaling van het droge stofgehalte wordt het gewogen monster gemengd met een oppervlakte vergrotende stof, vervolgens gedroogd in een stoof (105 °C, 3 uur) en na afkoelen in een exsiccator teruggewogen.

De methode is vastgelegd in IMARES ISW 2.10.3.011 "*Dierlijk weefsel. Bepalen van het gehalte aan vocht; gravimetrie*" staat op de scope van de Raad voor Accreditatie onder testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 2.

Voor de asbepaling wordt het monster langzaam verwarmd en gedroogd in een kroes op een kookplaat. Daarna wordt het monster gedurende 22 uur verast in een moffeloven bij een temperatuur van $550 \pm 15^{\circ}\text{C}$. Na afkoelen in een exsiccator wordt het monster teruggewogen.

De methode is vastgelegd in IMARES ISW 2.10.3.018 "*Dierlijk weefsel. Bepalen van het gehalte aan as; gravimetrie*" en staat op de scope van de Raad voor Accreditatie onder testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 4.

Het percentage asvrijdrooggewicht wordt berekend uit het gehalte droge stof en as.

3.2.7 Vet

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

De methode is vastgelegd in IMARES ISW 2.10.3.002 "*Dierlijk weefsel. Bepalen van het gehalte aan vet volgens Bligh and Dyer; gravimetrie*" en staat op de scope van de Raad voor Accreditatie onder testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 1.

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 bepaling van vrij extraheerbaar vet staat niet op de scope van de Raad voor Accreditatie.

3.2.8 Organotinverbindingen

Zes organotinverbindingen worden gerapporteerd (MBT, DBT, TBT, MPT, DPT en TPT) als tinverbinding en als kation.

Ionogene organotinverbindingen komen via een schudextractie met methanol, azijnzuur en hexaan beschikbaar voor alkylering. Vervolgens worden de alkyltinverbindingen geëthyleerd met natriumtetraethylboraat. Na een clean-up met aluminiumoxide worden de extracten geanalyseerd met behulp van GC-MS (SIM mode).

De methode is vastgelegd in IMARES ISW 2.10.3.024 "*Dierlijk weefsel. Bepalen van het gehalte aan organotinverbindingen na extractie en derivatisatie; GC-EI-MS*" en staat op de scope van de Raad van Accreditatie onder testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 18.

3.2.9 Perfluorverbindingen

De analyse van perfluorverbindingen in de monsters wordt als volgt uitgevoerd (Kwadijk, C. et al., 2010): Na homogeniseren wordt 1-5 gram monster genomen en geëxtraheerd door middel van ultrasone extractie met acetonitril. Vervolgens worden de extracten gedroogd over een glasfilter met natriumsulfaat waarna er een opschoningsstap met actieve kool plaatsvindt. Het eindextract wordt geanalyseerd met behulp van LC-MS-ESI.

De methode is vastgelegd in IMARES ISW 2.10.3.045 "Dierlijk weefsel: Bepalen van het gehalte aan perfluorverbindingen na extractie; HPLC-ESI-MS" en staat op de scope van de Raad voor Accreditatie onder testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 16.

3.3 Dataopslag en -registratie

De analyseresultaten die in LIMS worden opgeslagen, worden gecontroleerd door een andere analist, bevoegd is voor de uitvoering van betreffende bepaling, dan de uitvoerend analist. Een DONAR-script is beschikbaar dat ervoor zorgt dat de gegevens uit LIMS op de juiste manier in een DONAR-file terecht komen. De Exceltabellen die uit LIMS worden gegenereerd en in het rapport worden opgenomen, worden door de uitvoerende analisten gecontroleerd op eventuele fouten en geparafeerd voor vrijgave. Van elk analyseresultaat wordt beoordeeld of het voldoet aan de kwaliteitscriteria die worden genoemd in het betreffende ISW, indien dit niet het geval is wordt de reden daarvan in het rapport vermeld.

3.4 Kwaliteitsborging

IMARES

Het chemisch laboratorium beschikt over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2017 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie (RvA). Het chemisch laboratorium heeft hierdoor aangetoond in staat te zijn op technisch bekwaame wijze valide resultaten te leveren en te werken volgens de ISO17025 norm. De scope is te vinden op de website van de Raad voor Accreditatie www.rva.nl.

Op grond van deze accreditatie is het kwaliteitskenmerk Q toegekend aan resultaten van componenten die op de scope zijn vermeld, mits aan alle kwaliteitseisen is voldaan. Het kwaliteitskenmerk Q staat vermeld in de tabellen met de onderzoeksresultaten. Indien het kwaliteitskenmerk Q niet staat vermeld is de reden hiervan vermeld.

Over het publiceren van een gewijzigde scope in 2015 is RWS op 5 november 2015 per e-mail op de hoogte gesteld. Deze scope is namelijk afwijkend van de scope die in het VISMON contract nr. 14.43.006 is gehanteerd en waarop deze opdracht is gebaseerd.

De kwaliteit van de analysemethoden wordt op verschillende manieren gewaarborgd:

- Bij iedere meetserie wordt een eerstelijnscontrole uitgevoerd: de resultaten van elke (serie van) meting(en) worden gecontroleerd door het gebruik van gecertificeerd en/of intern referentiemateriaal. Deze gegevens worden in kwaliteitscontrolekaarten bijgehouden. De "gecertificeerde" gehalten en de waarden van de waarschuwingsgrens (tweemaal standaarddeviatie) van de gebruikte referentiematerialen zijn weergegeven in bijlage 8.1.
- De juistheid van de analysemethoden wordt regelmatig getoetst door deelname aan ringonderzoeken waaronder die georganiseerd door QUASIMEME (derdelijnscontrole). Resultaten van de rondes zijn weergegeven in bijlage 8.2. Indien geen ringonderzoek voorhanden is, wordt een tweedelijnscontrole (blind monster) uitgevoerd.
- Naast de lijnscontroles worden de volgende algemene kwaliteitscontroles uitgevoerd:
 - Blanco onderzoek

-
- Terugvinding (recovery)
 - Interne standaard voor borging opwerkmethode
 - Injectie standard
 - Gevoeligheid

Alle controles staan beschreven in IMARES *ISW 2.10.2.105*.

Indien sprake is van onbeheerste kwaliteit worden passende maatregelen genomen waarop jaarlijks controle plaatsvindt door de RvA.

Op speciaal verzoek van RWS zijn ook rapportagegrenzen en meetonzekerheden per component gerapporteerd. Deze zijn weergegeven in bijlage 8.3.

Daarnaast beschikt IMARES over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 187378-2015-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 september 2018. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V.

TNO Triskelion te Zeist

Het TNO laboratorium beschikt over een geldig ISO/IEC 17025 certificaat voor testlaboratoria met nummer L546 en is geaccrediteerd voor de bepaling van de te analyseren metalen arseen, cadmium, chroom, koper, lood en zink in vismatrix. De scope is te vinden op de website van de Raad voor Accreditatie www.rva.nl en is geldig tot 1 november 2016.

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 (gevroesdroogde schol) is bij iedere meetserie mossel monsters geanalyseerd.

Ten aanzien van de resultaten past IMARES de volgende toetsingscriteria toe:

De gehalten in het IRM worden gecontroleerd 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 boven gestelde eisen, zal TNO Triskelion overgaan tot opnieuw analyseren van de betreffende serie monsters voor het metaal waarvoor de overschrijding heeft plaatsgevonden.

TNO Triskelion hanteert de volgende werkvoorschriften:

Het gehalte aan As, Cd, Cr, Cu, Pb, Ni en Zn wordt bepaald met behulp van ICP-MS volgens de voorschriften TRIS/LSP/055 en TRIS/LSP/108.

De scope van het testlaboratorium van TNO Triskelion is gewijzigd t.o.v. de vorige scope en dat houdt in dat nikkel momenteel niet met het kwaliteitskenmerk Q gerapporteerd kan worden. Het streven is om nikkel bij de volgende herziening wel weer te kunnen toevoegen. Dit is op 17/11/2015 per e-mail gecommuniceerd aan RWS als afwijking op het VISMON contract nr. 14.43.006.

4. Resultaten

De resultaten vermeld in dit rapport zijn alleen van toepassing op de geanalyseerde monsters. De chemische analyses zijn uitgevoerd in het laboratorium locatie IJmuiden in de periode van november 2015 t/m februari 2016.

De verzamelde gegevens en analyse-uitkomsten zijn in tabelvorm weergegeven in de bijlagen van dit rapport en zullen volgens opdracht tevens als Excel spreadsheet elektronisch worden verzonden. De analyse-uitkomsten en bijbehorende biologische gegevens van de mosselen en de oesters zullen ook worden aangeleverd als DIF voor opslag in DONAR.

De tabellen zijn als volgt gepresenteerd op aparte, volgens onderwerp gescheiden, bijlagen:

Bijlage	Titel
1.1	Biologische parameters oesters Eems-Dollard BOCHTVWTM
1.2	Biologische parameters mosselen Westerschelde KNUITHK
2	Gehalten PCB's in mosselen en oesters
3	Gehalten metalen in mosselen en oesters
4	Gehalten PAK's in mosselen en oesters
5	Gehalten OCP's en PBDE's in mosselen en oesters
6	Gehalten organotinverbindingen mosselen en oesters
7	Gehalten perfluorverbindingen mosselen en oesters
8.1	Validatiegegevens analysemethoden, resultaten referentiematerialen
8.2	Validatiegegevens analysemethoden, resultaten ringonderzoek Quasimeme in biota
8.3	Validatiegegevens analysemethoden, rapportagegrenzen en meetonzekerheid

T.a.v. de resultaten van IMARES kan opgemerkt worden dat ze voldoen aan de kwaliteitseisen, zoals genoemd in 3.3 kwaliteitsborging IMARES. Er zijn geen afwijkingen van de kwaliteitscriteria geconstateerd, zoals gesteld in de geaccrediteerde werkvoorschriften, behalve voor de geaccrediteerde componenten PCB128, PCB156, dibenzo(ah)antraceen en indeno(1,2,3-cd)pyreen. Deze geaccrediteerde componenten mogen daarom niet met het kwaliteitskenmerk Q worden gerapporteerd en zijn als indicatieve waarden (kwaliteitswaardecode 4) opgegeven om de volgende redenen:

- PCB128 en PCB156:

In voorgaande jaren is gemeten met een Sil 19 kolom die coëluties vertoonde voor PCB66+95 en voor PCB138+165. Momenteel kunnen echter geen goede custom made Sil19 kolommen meer geleverd worden en is gekozen voor een HT8 kolom. Daar de selectiviteit van de componenten afhankelijk is van het type capillaire kolom zijn er op de HT8 kolom ook coëluties mogelijk (Application note HT-8 kolom).

Bij de ingangscntrole van de HT8 kolom werden de PCB en OCP resultaten van 2 interne referentiematerialen (kabeljauwlever en aal), gemeten op de HT8 kolom, vergeleken met de resultaten gemeten op de Sil19 kolom.

- PCB128 en PCB156 werden significant hoger gemeten op de HT8 kolom. Het vermoeden bestaat, ondersteund door literatuurgegevens, dat de componenten een overlap hebben met resp. de componenten PCB174 en PCB172. Daarom zijn de componenten PCB128 en PCB156 als indicatieve waarden zonder Q gerapporteerd als resp. PCB128+174 en PCB156+172.
- PCB137 en PCB202 werden significant lager gemeten op de HT8 kolom t.o.v. de Sil-19 kolom.

Een eventuele trendbreuk voor genoemde componenten is dus niet ondenkbaar. IMARES adviseert RWS deze informatie en bijbehorende DONAR-codes (s_PCB128174 en s_PCB156172) op te nemen in het RWS projectplan, zie ook genoemde componenten en DONAR-codes in paragraaf 3.2.

- dibenzo(ah)antraceen en indeno(1,2,3-cd)pyreen:
Voor de componenten dibenzo(ah)antraceen en indeno(1,2,3-cd)pyreen worden regelmatig z-scores $> |3|$ behaald in ringonderzoeken, zodat de resultaten niet als volledig betrouwbaar gerapporteerd kunnen worden (onbeheerste kwaliteit).

Door gedeeltelijke, en moeilijk te kwantificeren, afbraak in de GC zijn de componenten Dieldrin en pp-DDT lastig te bepalen. Dit uit zich in een grotere spreiding in de resultaten van deze componenten waardoor deze als indicatief (kwaliteitscode 4) worden gerapporteerd.

Voor b-HCH resulteren problemen met co-elutie (op de ECD), gecombineerd met lage gehalten, in indicatieve waarden (kwaliteitscode 4), zoals ook wordt weerspiegeld in de z-scores.

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 8.1. Indien de 3s-grens wordt overschreden wordt daarop, vastgelegd in ons kwaliteitssysteem, adequaat actie ondernomen. Bijlage 8.1 toont dat aan de metingen in de IRM's, in 2015 uitgevoerd door IMARES, de kwalificatie goed kan worden toegekend.

In bijlage 8.2 zijn de resultaten van deelname aan Quasimeme ringonderzoeken weergegeven. 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)

In 2015 is aan twee ringonderzoekrondes van Quasimeme deelgenomen (de labcode van IMARES is Q127).

Bijlage 8.2 toont dat 11 keer de kwalificatie unsatisfactory is toegekend in het jaar 2015, betreffende de componenten PCB28, PCB52, p,p'-DDD, HCB, benzo(a)pyreen, fluoranteen, fenanthreen, pyreen en TBT.

De ringonderzoeken zijn binnen ons kwaliteitssysteem geëvalueerd en waar nodig zijn passende maatregelen genomen. Van genoemde componenten zijn alleen diegene die daar aanleiding toe gaven gerapporteerd met kwaliteitswaardecode 4.

T.a.v. de toetsingscriteria op de resultaten van TNO Triskelion, zoals genoemd in 3.3 kwaliteitsborging TNO Triskelion, kan het volgende gezegd worden:

De resultaten van het IRM, gemeten door TNO Triskelion, zijn gecontroleerd met betrekking tot overschrijdingen van de 2s- en 3s-grenzen van de door IMARES intern gehanteerde kwaliteitscontrolekaarten voor de betreffende elementen en vergeleken met de gecertificeerde waarden. Dit is weergegeven in bijlage 8.1.

De gehalten in het IRM, gemeten door TNO vertonen geen overschrijdingen van de 2s-grenzen van de IMARES waarden, behalve voor zink. De waarde voor zink valt echter wel binnen de 3s-grens. De resultaten van TNO voldoen aan het gestelde toetsingscriterium. TNO Triskelion heeft alle resultaten van de metaalanalyses onder Q (ISO 17025 accreditatie) gerapporteerd, behalve de gehalten voor de component nikkel.

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

IMARES hanteert een maximum toelaatbare rsd van 15 % voor metalen tussen de duplowaarden van een monster, geanalyseerd door TNO Triskelion. Alle gerapporteerde resultaten voldoen aan dit criterium.

In bijlage 8.3 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 blancobepalingen.

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 7.3 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 8.3. 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 8.3 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.

5. Aanbevelingen

Een eventuele trendbreuk voor de componenten PCB128, PCB156, PCB137 en PCB202 is niet uitgesloten vanwege het overstappen op een andere GC-kolom (Sil-19 naar HT-8). IMARES adviseert RWS deze informatie en bijbehorende DONAR-codes (s_PCB128174 en s_PCB156172) op te nemen in het RWS meetplan.

Indien, vanwege het verdringen van de blauwe mossel door de Japanse oester, geheel overgestapt moet worden op de bemonstering van oesters zou een trendbreuk op kunnen treden. Geadviseerd wordt om de komende jaren, indien mogelijk, beide soorten naast elkaar te bemonsteren om een vergelijking tussen beide soorten te kunnen maken.

Dit jaar kon echter wederom geen vergelijking worden gemaakt tussen mosselen en oesters door het ontbreken van mosselen afkomstig van de Eems-Dollard en van oesters afkomstig van de Westerschelde. Of er sprake is van een eventuele trendbreuk bij het overstappen van mosselen op oesters kan dus nog niet inzichtelijk worden gemaakt.

Naar aanleiding van de bedreiging van de Japanse oesters in Nederland door de oesterboorder wordt verwezen naar de IMARES nieuwsbrief van 27 oktober 2015 (*Bolman 2015*). RWS dient er rekening mee te houden dat het handhaven van de Japanse oester als indicator in het meetprogramma in de toekomst misschien problemen zou kunnen gaan opleveren.

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 prioritair stoffen op het gebied van het waterbeleid).

Geadviseerd wordt de stoffen α -HEPO en dicofol in het meetprogramma op te nemen, aangezien een EQS (Environmental Quality Standard) voor deze stof in biota is vastgesteld die wordt vermeld in Richtlijn 2013/39/EU van 12 augustus 2013 tot wijziging van Richtlijn 2000/60/EG en Richtlijn 2008/105/EG wat betreft prioritair stoffen op het gebied van waterbeleid. Genoemde richtlijn is gepubliceerd in het EU-Publicatieblad en wordt rechtsgeldig vanaf 2018. Uiterlijk dan moeten de stoffen uit deze richtlijn worden gemonitord, maar het is aan te bevelen nu al inzicht te krijgen in de gehalten van deze stoffen.

IMARES heeft echter nog geen methode beschikbaar om dicofol te kunnen analyseren.

Literatuur

Application note van SGE Analytical Science: "*HT8: The perfect PCB column*"

Bolman B.C. 2015, IMARES nieuwsbrief "Oesterboorder bedreigt Nederlandse oestersector"
link: http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/LEI/show/Oesterboorder-bedeigt-Nederlandse-oestersector.htm?utm_source=Measuremail&utm_medium=email&utm_campaign=Kust+en+Zee,
27 oktober 2015

Weijden, M. van der 2015. "Monitoring chemische stoffen in mariene schelpdieren 2015, meetplan chemisch meetnet MWTL", 15 april 2015.

Verantwoording

Rapport C033/16

Projectnummer: 4316100020

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

Akkoord: Dr. ir. M.J.J. Kotterman
Senior onderzoeker

Handtekening:



Datum: 13 juni 2016

Akkoord: Dr.ir. T.P. Bult
Business Unit Manager

Handtekening:



Datum: 13 juni 2016

Bijlage 1.1 Biologische parameters oesters Eems-Dollard BOCHTVWTM

Monster

1

2

3

Analysenr

2015/2854

2015/2855

2015/2856

Vleesgewicht (g)

M = 6.42

M = 10.48

M = 15.65

Schelplengte (mm)

<i>lengte</i>	<i>aantal</i>	<i>lengte</i>	<i>aantal</i>	<i>lengte</i>	<i>aantal</i>
80 - 85	2	84 - 89	4	82 - 86	5
86 - 91	4	90 - 94	5	87 - 91	1
92 - 97	0	95 - 100	10	92 - 96	4
98 - 102	1	101 - 105	3	97 - 100	2
103 - 108	5	106 - 111	6	101 - 105	4
109 - 114	6	112 - 116	8	106 - 110	3
115 - 119	2	117 - 121	0	111 - 114	2
120 - 125	2	122 - 127	3	115 - 119	3
126 - 131	4	128 - 132	0	120 - 124	2
132 - 137	4	133 - 138	1	125 - 129	4

n = 030

M = 110.3 ± 16.7

n = 040

M = 102.7 ± 12.2

n = 030

M = 103.9 ± 14.4

Schelpgewicht (g)

<i>gewicht</i>	<i>aantal</i>	<i>gewicht</i>	<i>aantal</i>	<i>gewicht</i>	<i>aantal</i>
20 - 33	2	18 - 31	2	28 - 41	3
34 - 47	4	32 - 44	6	42 - 54	8
48 - 61	10	45 - 57	12	55 - 67	9
62 - 75	4	58 - 70	8	68 - 80	1
76 - 89	4	71 - 84	6	81 - 94	5
90 - 102	2	85 - 97	2	95 - 107	1
103 - 116	3	98 - 110	0	108 - 120	0
117 - 130	0	111 - 123	2	121 - 133	1
131 - 144	0	124 - 136	1	134 - 146	1
145 - 158	1	137 - 150	1	147 - 160	1

n = 030

M = 66.77 ± 29.76

n = 040

M = 63.54 ± 28.11

n = 030

M = 67.86 ± 30.12

M = gemiddelde waarde

Bijlage 2 Gehalten PCB's in mosselen en oesters

Locatie Eems-Dollard, DONAR code: BOCHTVWTM

PCBs in mosselen in µg/kg produkt, vet in g/kg

Lengte-klasse	Analyse-nr.	analyse-datum	PCB 28 µg/kg	PCB 31 µg/kg	PCB 47 µg/kg	PCB 49 µg/kg	PCB 52 µg/kg	PCB 56 µg/kg	PCB 85 µg/kg	PCB 87 µg/kg	PCB 97 µg/kg	PCB 101 µg/kg	PCB 105 µg/kg	PCB 110 µg/kg	PCB 118 µg/kg	PCB 128+174 µg/kg
1	2015/2849	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
2	2015/2850	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
3	2015/2851	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
4	2015/2852	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
5	2015/2853	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte-klasse	Analyse-nr.	analyse-datum	PCB 137 µg/kg	PCB 138 µg/kg	PCB 141 µg/kg	PCB 149 µg/kg	PCB 151 µg/kg	PCB 153 µg/kg	PCB 156+172 µg/kg	PCB 170 µg/kg	PCB 180 µg/kg	PCB 194 µg/kg	PCB 202 µg/kg	PCB 206 µg/kg	PCB 187 µg/kg	Vet Soxhlet g/kg	Vet B&D g/kg
1	2015/2849	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
2	2015/2850	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
3	2015/2851	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
4	2015/2852	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
5	2015/2853	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

PCBs in oesters in µg/kg produkt, vet in g/kg

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	PCB 28 µg/kg	PCB 31 µg/kg	PCB 47 µg/kg	PCB 49 µg/kg	PCB 52 µg/kg	PCB 56 µg/kg	PCB 85 µg/kg	PCB 87 µg/kg	PCB 97 µg/kg	PCB 101 µg/kg	PCB 105 µg/kg	PCB 110 µg/kg	PCB 118 µg/kg	PCB 128+174 µg/kg
			Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
65-160	2015/2857	december 2015	0.2	0.1	0.1	<0.03	<0.2	nb	<0.03	<0.03	0.07	0.3	<0.03	0.3	0.2	0.09
65-160	2015/2858	december 2015	0.1	0.1	0.1	<0.03	<0.1	nb	<0.03	<0.03	0.08	0.4	<0.03	0.3	0.2	0.1
65-160	2015/2859	december 2015	<0.02	<0.02	0.03	<0.02	<0.1	nb	<0.02	<0.02	0.04	0.3	<0.02	0.2	0.2	0.06

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	PCB 137 µg/kg	PCB 138 µg/kg	PCB 141 µg/kg	PCB 149 µg/kg	PCB 151 µg/kg	PCB 153 µg/kg	PCB 156+172 µg/kg	PCB 170 µg/kg	PCB 180 µg/kg	PCB 194 µg/kg	PCB 202 µg/kg	PCB 206 µg/kg	PCB 187 µg/kg	Vet Soxhlet g/kg	Vet B&D g/kg
			Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
65-160	2015/2857	december 2015	<0.02	0.6	<0.03	0.6	0.3	1.5	<0.04	<0.04	0.1	<0.03	<0.02	<0.03	0.6	8.0	8.0
65-160	2015/2858	december 2015	<0.02	0.6	<0.03	0.7	0.3	1.5	<0.03	<0.03	0.1	<0.03	<0.02	<0.03	0.6	7.0	8.0
65-160	2015/2859	december 2015	<0.02	0.5	<0.02	0.5	0.2	1.1	<0.03	<0.03	0.08	<0.02	<0.02	<0.02	0.4	6.0	5.0

Q ISO 17025

nb= niet bepaald, kwaliteitswaarde code 99

indicatief, kwaliteitswaarde code 4 en derhalve geen Q

Bijlage 2 Gehalten PCB's in mosselen en oesters (vervolg)

Locatie Westerschelde, DONAR code: KNUITHK

PCBs in mosselen in µg/kg produkt, vet in g/kg

Lengte-klasse	Analyse-nr.	analyse-datum	PCB 28 µg/kg	PCB 31 µg/kg	PCB 47 µg/kg	PCB 49 µg/kg	PCB 52 µg/kg	PCB 56 µg/kg	PCB 85 µg/kg	PCB 87 µg/kg	PCB 97 µg/kg	PCB 101 µg/kg	PCB 105 µg/kg	PCB 110 µg/kg	PCB 118 µg/kg	PCB 128+174 µg/kg
			Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
1	2015/2839	december 2015	0.2	<0.05	0.6	0.2	1.2	nb	0.4	0.8	1.1	5.0	0.6	4.0	2.7	1.1
2	2015/2840	december 2015	0.3	<0.07	0.8	0.3	1.7	nb	0.4	1.0	1.3	6.0	0.7	4.9	3.4	1.3
3	2015/2841	december 2015	0.2	0.09	0.6	0.2	1.2	nb	0.3	0.7	1.0	4.5	0.5	3.6	2.5	1.0
4	2015/2842	december 2015	0.1	<0.04	0.4	0.06	<0.7	nb	0.2	0.4	0.6	2.7	0.3	2.2	1.5	0.6
5	2015/2843	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte-klasse	Analyse-nr.	analyse-datum	PCB 137 µg/kg	PCB 138 µg/kg	PCB 141 µg/kg	PCB 149 µg/kg	PCB 151 µg/kg	PCB 153 µg/kg	PCB 156+172 µg/kg	PCB 170 µg/kg	PCB 180 µg/kg	PCB 194 µg/kg	PCB 202 µg/kg	PCB 206 µg/kg	PCB 187 µg/kg	Vet Soxhlet g/kg	Vet B&D g/kg
			Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
1	2015/2839	december 2015	<0.04	7.8	<0.05	8.3	2.5	15	0.4	0.3	1.8	<0.05	0.3	<0.05	4.7	12	12
2	2015/2840	december 2015	<0.04	9.3	<0.07	10	3.0	18	0.4	0.3	2.1	<0.07	0.3	<0.07	5.7	14	15
3	2015/2841	december 2015	<0.04	7.0	<0.05	7.7	2.2	14	0.3	0.2	1.7	<0.05	0.2	<0.05	4.3	12	13
4	2015/2842	december 2015	<0.03	4.4	<0.04	4.9	1.4	8.7	0.2	0.1	1.0	<0.04	0.2	<0.04	2.8	9.0	8.0
5	2015/2843	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

PCBs in oesters in µg/kg produkt, vet in g/kg

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	PCB 28 µg/kg	PCB 31 µg/kg	PCB 47 µg/kg	PCB 49 µg/kg	PCB 52 µg/kg	PCB 56 µg/kg	PCB 85 µg/kg	PCB 87 µg/kg	PCB 97 µg/kg	PCB 101 µg/kg	PCB 105 µg/kg	PCB 110 µg/kg	PCB 118 µg/kg	PCB 128+174 µg/kg
			nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2863	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2864	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2865	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	PCB 137 µg/kg	PCB 138 µg/kg	PCB 141 µg/kg	PCB 149 µg/kg	PCB 151 µg/kg	PCB 153 µg/kg	PCB 156+172 µg/kg	PCB 170 µg/kg	PCB 180 µg/kg	PCB 194 µg/kg	PCB 202 µg/kg	PCB 206 µg/kg	PCB 187 µg/kg	Vet Soxhlet g/kg	Vet B&D g/kg
			nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2863	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2864	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2865	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Q ISO 17025

nb= niet bepaald, kwaliteitswaarde code 99

indicatief, kwaliteitswaarde code 4 en derhalve geen Q

Bijlage 3 Gehalten metalen in mosselen en oesters

Locatie Eems-Dollard. DONAR code: BOCHTVWTM

Gehalten aan spoorelementen in mosselen in mg/kg produkt, droge stof, as en asvrijdrooggewicht in %

Lengte klasse	Analyse nr.	analyse-datum	Kwik mg/kg	Cadmium mg/kg	Lood mg/kg	Koper mg/kg	Zink mg/kg	Chroom mg/kg	Arseen mg/kg	Nikkel mg/kg	Droge stof %	As %	AVDG %
1	2015/2849	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
2	2015/2850	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
3	2015/2851	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
4	2015/2852	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
5	2015/2853	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Gehalten aan spoorelementen in oesters in mg/kg produkt, droge stof, as en asvrijdrooggewicht in %

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	Kwik mg/kg	Cadmium mg/kg	Lood mg/kg	Koper mg/kg	Zink mg/kg	Chroom mg/kg	Arseen mg/kg	Nikkel mg/kg	Droge stof %	As %	AVDG %
			Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
65-160	2015/2857	januari 2016	0.019	0.69	0.14	61	453	0.14	1.5	0.18	9.9	2.4	7.5
65-160	2015/2858	januari 2016	0.014	0.63	0.16	49	351	0.14	1.4	0.18	9.5	2.5	7.0
65-160	2015/2859	januari 2016	0.011	0.58	0.15	50	394	0.14	1.3	0.16	8.2	2.4	5.8

Locatie Westerschelde. DONAR code: KNUITHK

Gehalten aan spoorelementen in mosselen in mg/kg produkt, droge stof, as en asvrijdrooggewicht in %

Lengte klasse	Analyse nr.	analyse-datum	Kwik mg/kg	Cadmium mg/kg	Lood mg/kg	Koper mg/kg	Zink mg/kg	Chroom mg/kg	Arseen mg/kg	Nikkel mg/kg	Droge stof %	As %	AVDG %
			Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
1	2015/2839	januari 2016	0.027	1.3	0.84	1.9	26	1.0	1.9	0.92	14.5	3.9	10.6
2	2015/2840	januari 2016	0.033	1.4	0.81	1.9	32	0.82	2.0	0.92	16.1	3.1	13.0
3	2015/2841	januari 2016	0.039	1.4	0.67	1.5	29	0.63	1.9	0.78	13.6	3.0	10.6
4	2015/2842	januari 2016	0.032	1.3	0.57	1.2	24	0.58	1.5	0.64	11.1	3.2	7.9
5	2015/2843	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Gehalten aan spoorelementen in oesters in mg/kg produkt, droge stof, as en asvrijdrooggewicht in %

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	Kwik mg/kg	Cadmium mg/kg	Lood mg/kg	Koper mg/kg	Zink mg/kg	Chroom mg/kg	Arseen mg/kg	Nikkel mg/kg	Droge stof %	As %	AVDG %
65-160	2015/2863	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2864	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2865	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Q= ISO 17025

nb= niet bepaald, kwaliteitswaarde code 99

 indicatief, kwaliteitswaarde code 4 en derhalve geen Q

Bijlage 4 Gehalten PAK's in mosselen en oesters

Locatie Eems-Dollard, DONAR code: BOCHTVWTM

PAKs gehalten in mosselen in µg/kg produkt

Lengte-klasse	Analysenr.	analyse-datum	Anthraceen µg/kg	Fluoranteen µg/kg	Benzo(b) fluoranteen µg/kg	Benzo(k) fluoranteen µg/kg	Benzo(a) pyreen µg/kg	Benzo (g,h,i) peryleen µg/kg	Indeno (1,2,3-cd) pyreen µg/kg
1	2015/2849	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
2	2015/2850	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
3	2015/2851	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
4	2015/2852	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
5	2015/2853	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte-klasse	Analysenr.	analyse-datum	Acenafteen µg/kg	Fluoreen µg/kg	Fenantreen µg/kg	Pyreen µg/kg	Benzo(a) anthraceen µg/kg	Chryseem µg/kg	Dibenz(a,h) anthraceen µg/kg
1	2015/2849	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
2	2015/2850	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
3	2015/2851	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
4	2015/2852	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
5	2015/2853	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

PAKs gehalten in oesters in µg/kg produkt

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	Anthraceen µg/kg	Fluoranteen µg/kg	Benzo(b) fluoranteen µg/kg	Benzo(k) fluoranteen µg/kg	Benzo(a) pyreen µg/kg	Benzo (g,h,i) peryleen µg/kg	Indeno (1,2,3-cd) pyreen µg/kg
			Q	Q	Q	Q	Q	Q	
65-160	2015/2857	januari 2016	0.2	3.2	3.0	1.2	1.0	1.0	1.4
65-160	2015/2858	januari 2016	0.2	3.3	3.0	1.1	1.1	1.0	1.3
65-160	2015/2859	januari 2016	0.1	2.5	2.3	0.9	0.8	0.7	1.2

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	Acenafteen µg/kg	Fluoreen µg/kg	Fenantreen µg/kg	Pyreen µg/kg	Benzo(a) anthraceen µg/kg	Chryseem µg/kg	Dibenz(a,h) anthraceen µg/kg
			Q	Q	Q	Q	Q	Q	
65-160	2015/2857	januari 2016	0.06	<1.3	1.6	2.8	0.6	1.0	0.3
65-160	2015/2858	januari 2016	0.07	<1.0	1.4	3.0	0.6	1.0	0.3
65-160	2015/2859	januari 2016	0.05	<1.3	<1.5	2.2	0.5	0.8	0.2

Q= ISO 17025

nb= niet bepaald, kwaliteitswaarde code 99

 indicatief, kwaliteitswaarde code 4 en derhalve geen Q

Bijlage 4 Gehalten PAK's in mosselen en oesters (vervolg)

Locatie Westerschelde, DONAR code: KNUITHK

PAKs gehalten in mosselen in µg/kg produkt

Lengte-klasse	Analysenr.	analyse-datum	Anthraceen µg/kg	Fluoranteen µg/kg	Benzo(b) fluoranteen µg/kg	Benzo(k) fluoranteen µg/kg	Benzo(a) pyreen µg/kg	Benzo (g,h,i) peryleen µg/kg	Indeno (1,2,3-cd) pyreen µg/kg
			Q	Q	Q	Q	Q	Q	
1	2015/2839	januari 2016	2.5	14	11	4.0	5.1	5.6	5.1
2	2015/2840	januari 2016	2.5	15	11	4.1	5.0	5.4	4.8
3	2015/2841	januari 2016	1.4	12	8.4	3.2	4.0	4.4	3.7
4	2015/2842	januari 2016	0.5	5.8	6.1	2.2	2.7	3.3	2.8
5	2015/2843	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte-klasse	Analysenr.	analyse-datum	Acenafteen µg/kg	Fluoreen µg/kg	Fenantreen µg/kg	Pyreen µg/kg	Benzo(a) anthraceen µg/kg	Chryseem µg/kg	Dibenz(a,h) anthraceen µg/kg
			Q	Q	Q	Q	Q	Q	
1	2015/2839	januari 2016	0.4	1.5	7.6	14	3.6	4.1	1.8
2	2015/2840	januari 2016	0.4	1.8	7.5	15	3.7	4.1	1.8
3	2015/2841	januari 2016	0.3	<1.3	5.7	12	2.9	3.2	1.3
4	2015/2842	januari 2016	0.2	<1.2	2.6	6.8	1.8	1.7	1.0
5	2015/2843	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

PAKs gehalten in oesters in µg/kg produkt

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	Anthraceen µg/kg	Fluoranteen µg/kg	Benzo(b) fluoranteen µg/kg	Benzo(k) fluoranteen µg/kg	Benzo(a) pyreen µg/kg	Benzo (g,h,i) peryleen µg/kg	Indeno (1,2,3-cd) pyreen µg/kg
65-160	2015/2863	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2864	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2865	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	Acenafteen µg/kg	Fluoreen µg/kg	Fenantreen µg/kg	Pyreen µg/kg	Benzo(a) anthraceen µg/kg	Chryseem µg/kg	Dibenz(a,h) anthraceen µg/kg
65-160	2015/2863	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2864	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2865	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Q= ISO 17025

nb= niet bepaald, kwaliteitswaarde code 99

 indicatief, kwaliteitswaarde code 4 en derhalve geen Q

Bijlage 5 Gehalten OCP's en PBDE's in mosselen en oesters

Locatie Eems-Dollard, DONAR code: BOCHTVWTM

Gehalten OCPs en PBDEs in mosselen in µg/kg produkt

Lengte-klasse	Analyse-nr.	analyse-datum	QCB µg/kg	HCB µg/kg	HCBD µg/kg	a-HCH µg/kg	b-HCH µg/kg	y-HCH µg/kg	Dieldrin µg/kg	b-HEPO µg/kg	heptachloor µg/kg	p,p'-DDE µg/kg	p,p'-DDD µg/kg	p,p'-DDT µg/kg
1	2015/2849	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
2	2015/2850	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
3	2015/2851	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
4	2015/2852	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
5	2015/2853	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte-klasse	Analyse-nr.	analyse-datum	BDE28 µg/kg	BDE47 µg/kg	BDE66 µg/kg	BDE85 µg/kg	BDE99 µg/kg	BDE100 µg/kg	BDE153 µg/kg	BDE154+BB153 µg/kg	BDE183 µg/kg	HBCD µg/kg
1	2015/2849	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
2	2015/2850	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
3	2015/2851	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
4	2015/2852	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
5	2015/2853	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Gehalten OCPs en PBDEs in oesters in µg/kg produkt

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	QCB µg/kg	HCB µg/kg	HCBD µg/kg	a-HCH µg/kg	b-HCH µg/kg	y-HCH µg/kg	Dieldrin µg/kg	b-HEPO µg/kg	heptachloor µg/kg	p,p'-DDE µg/kg	p,p'-DDD µg/kg	p,p'-DDT µg/kg
65-160	2015/2857	december 2015	nb	<0.01	0.1	<0.02	<1.5	<0.03	0.08	<0.02	<0.01	0.3	0.1	<0.07
65-160	2015/2858	december 2015	nb	<0.01	0.08	<0.02	<1.1	<0.02	0.07	<0.02	<0.01	0.3	0.1	<0.07
65-160	2015/2859	december 2015	nb	<0.01	0.02	<0.02	<0.9	<0.02	0.1	<0.02	<0.01	0.2	0.07	<0.06

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	BDE47 µg/kg	BDE99 µg/kg	BDE28 µg/kg	BDE66 µg/kg	BDE85 µg/kg	BDE153 µg/kg	BDE154 + BB153 µg/kg	BDE100 µg/kg	BDE183 µg/kg	HBCD µg/kg
65-160	2015/2857	februari 2015	0.022	0.018	0.018	0.015	0.022	0.030	0.012	0.010	<0.0023	0.17
65-160	2015/2858	februari 2015	0.023	0.021	0.020	0.0090	0.022	0.025	0.017	0.0077	<0.0023	0.32
65-160	2015/2859	februari 2015	0.017	0.014	0.018	<0.0053	0.018	0.016	0.011	0.014	<0.0023	0.084

Q ISO 17025

nb= niet bepaald, kwaliteitswaarde code 99

indicatief, kwaliteitswaardecode 4 en derhalve geen Q

Bijlage 5 Gehalten OCP's en PBDE's in mosselen en oesters (vervolg)

Locatie Westerschelde, DONAR code: KNUITHK

Gehalten OCPs en PBDEs in mosselen in µg/kg produkt

Lengte-klasse	Analysenr.	analyse-datum	QCB	HCB	HCBD	a-HCH	b-HCH	y-HCH	Dieldrin	b-HEPO	heptachloor	p,p'-DDE	p,p'-DDD	p,p'-DDT
			µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
1	2015/2839	december 2015	nb	0.3	<0.02	<0.04	<0.2	<0.04	0.3	0.07	<0.02	1.6	0.5	<0.1
2	2015/2840	december 2015	nb	<0.03	<0.03	<0.05	<0.2	<0.05	0.4	0.1	<0.03	1.9	0.7	<0.1
3	2015/2841	december 2015	nb	<0.02	<0.02	<0.04	<0.2	<0.09	0.3	0.08	<0.02	1.4	0.5	<0.1
4	2015/2842	december 2015	nb	<0.02	<0.02	<0.03	<0.06	<0.03	0.2	0.03	<0.02	0.8	0.3	<0.09
5	2015/2843	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte-klasse	Analysenr.	analyse-datum	BDE47	BDE99	BDE28	BDE66	BDE85	BDE153	BDE154 + BB153	BDE100	BDE183	HBCD
			µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
1	2015/2839	februari 2015	0.17	0.11	0.030	<0.0053	0.016	0.032	0.057	0.060	0.026	0.77
2	2015/2840	februari 2015	0.21	0.11	0.044	0.0074	0.019	0.053	0.071	0.064	0.027	0.63
3	2015/2841	februari 2015	0.17	0.094	0.034	<0.0053	0.0094	0.040	0.049	0.055	0.025	0.51
4	2015/2842	februari 2015	0.12	0.066	0.024	<0.0073	<0.0047	0.043	0.039	0.047	<0.0032	0.37
5	2015/2843	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Gehalten OCPs en PBDEs in oesters in µg/kg produkt

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	QCB	HCB	HCBD	a-HCH	b-HCH	y-HCH	Dieldrin	b-HEPO	heptachloor	p,p'-DDE	p,p'-DDD	p,p'-DDT
			µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
65-160	2015/2863	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2864	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2865	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	BDE28	BDE47	BDE66	BDE85	BDE99	BDE100	BDE153	BDE154+BB153	BDE183	HBCD
			µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
65-160	2015/2863	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2864	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2865	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Q ISO 17025

nb= niet bepaald, kwaliteitswaarde code 99

indicatief, kwaliteitswaardecode 4 en derhalve geen Q

Bijlage 6 Gehalten organotinverbindingen in mosselen en oesters

Locatie Eems-Dollard, DONAR code: BOCHTVWTM

Gehalten organotinverbindingen in mosselen in µg/kg produkt

Lengte-klasse	Analysenr.	analyse-datum	DBT kation µg/kg	DPT kation µg/kg	MBT kation µg/kg	MPT kation µg/kg	TBT kation µg/kg	TPT kation µg/kg
1	2015/2849	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb
2	2015/2850	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb
3	2015/2851	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb
4	2015/2852	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb
5	2015/2853	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Gehalten organotinverbindingen in oesters in µg/kg produkt

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	DBT kation µg/kg	DPT kation µg/kg	MBT kation µg/kg	MPT kation µg/kg	TBT kation µg/kg	TPT kation µg/kg
			Q				Q	
65-160	2015/2857	januari 2016	<0.3	<0.4	<0.3	<0.3	1.5	<0.4
65-160	2015/2858	januari 2016	<0.7	<0.8	<0.6	<0.6	1.9	<0.9
65-160	2015/2859	januari 2016	<0.5	<0.5	<0.4	<0.4	2.2	<0.6

Locatie Westerschelde, DONAR code: KNUITHK

Gehalten organotinverbindingen in mosselen in µg/kg produkt

Lengte-klasse	Analysenr.	analyse-datum	DBT kation µg/kg	DPT kation µg/kg	MBT kation µg/kg	MPT kation µg/kg	TBT kation µg/kg	TPT kation µg/kg
			Q				Q	
1	2015/2839	januari 2016	5.9	<0.7	2.2	<0.6	18	<0.8
2	2015/2840	januari 2016	6.0	<0.3	2.1	<0.2	14	<0.3
3	2015/2841	januari 2016	5.9	<0.4	2.5	<0.3	12	<0.4
4	2015/2842	januari 2016	3.7	<0.5	3.3	<0.4	7.7	<0.5
5	2015/2843	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Gehalten organotinverbindingen in oesters in µg/kg produkt

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	DBT kation µg/kg	DPT kation µg/kg	MBT kation µg/kg	MPT kation µg/kg	TBT kation µg/kg	TPT kation µg/kg
65-160	2015/2863	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2864	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2865	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Q= ISO17025

nb= niet bepaald, kwaliteitswaarde code 99

 indicatief, kwaliteitswaarde code 4 en derhalve geen Q

Bijlage 7 Gehalten perfluorverbindingen in mosselen en oesters

Locatie Eems-Dollard, DONAR code: BOCHTVWTM

Perfluors in mosselen in µg/kg produkt

Lengte-klasse	Analysenr.	analyse-datum	PFBA µg/kg	PFBS µg/kg	PFDCa µg/kg	PFDoA µg/kg	PFDS µg/kg	PFHpA µg/kg	PFHpS µg/kg	PFHxA µg/kg
1	2015/2849	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
2	2015/2850	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
3	2015/2851	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
4	2015/2852	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
5	2015/2853	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte-klasse	Analysenr.	analyse-datum	PFHxS µg/kg	PFNA µg/kg	PFOA µg/kg	PFOS µg/kg	PFPeA µg/kg	PFTeA µg/kg	PFTrA µg/kg	PFUnA µg/kg
1	2015/2849	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
2	2015/2850	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
3	2015/2851	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
4	2015/2852	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
5	2015/2853	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Perfluors in oesters in µg/kg produkt

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	PFBA µg/kg	PFBS µg/kg	PFDCa µg/kg	PFDoA µg/kg	PFDS µg/kg	PFHpA µg/kg	PFHpS µg/kg	PFHxA µg/kg
65-160	2015/2857	januari 2016	<0.4	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.1
65-160	2015/2858	januari 2016	<0.4	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.1
65-160	2015/2859	januari 2016	<0.4	<0.07	<0.07	<0.07	<0.08	<0.07	<0.08	<0.2

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	PFHxS µg/kg	PFNA µg/kg	PFOA µg/kg	PFOS µg/kg	PFPeA µg/kg	PFTeA µg/kg	PFTrA µg/kg	PFUnA µg/kg
					Q	Q				
65-160	2015/2857	januari 2016	<0.07	<0.07	0.4	0.6	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
65-160	2015/2858	januari 2016	<0.07	<0.07	0.4	1.3	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
65-160	2015/2859	januari 2016	<0.08	<0.07	0.9	1.4	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07

Q ISO 17025

nb= niet bepaald, kwaliteitswaarde code 99

 indicatief, kwaliteitswaarde code 4 en derhalve geen Q

Bijlage 7 Gehalten perfluorverbindingen in mosselen en oesters (vervolg)

Locatie Westerschelde, DONAR code: KNUITHK

Perfluors in mosselen in µg/kg produkt

Lengte-klasse	Analysenr.	analyse-datum	PFBA µg/kg	PFBS µg/kg	PFDCa µg/kg	PFDoA µg/kg	PFDS µg/kg	PFHpA µg/kg	PFHpS µg/kg	PFHxA µg/kg
1	2015/2839	januari 2016	<0.4	<0.07	0.4	0.3	2.6	<0.07	<0.07	<0.2
2	2015/2840	januari 2016	<0.3	<0.06	0.4	0.4	1.6	<0.06	<0.07	<0.1
3	2015/2841	januari 2016	<0.3	<0.05	0.3	0.3	2.2	<0.06	<0.06	<0.1
4	2015/2842	januari 2016	1.2	<0.06	0.3	0.2	2.2	<0.06	<0.06	<0.1
5	2015/2843	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte-klasse	Analysenr.	analyse-datum	PFHxS µg/kg	PFNA µg/kg	PFOA µg/kg	PFOS µg/kg	PFPeA µg/kg	PFTeA µg/kg	PFTrA µg/kg	PFUnA µg/kg
1	2015/2839	januari 2016	<0.07	0.2	<0.07	2.2	<0.07	<0.07	0.7	0.5
2	2015/2840	januari 2016	<0.07	0.5	<0.06	2.1	<0.06	<0.06	1.1	0.9
3	2015/2841	januari 2016	<0.06	0.2	<0.06	1.5	<0.06	<0.06	0.8	0.4
4	2015/2842	januari 2016	<0.06	0.3	<0.06	1.4	<0.06	<0.06	0.6	0.4
5	2015/2843	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Perfluors in oesters in µg/kg produkt

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	PFBA µg/kg	PFBS µg/kg	PFDCa µg/kg	PFDoA µg/kg	PFDS µg/kg	PFHpA µg/kg	PFHpS µg/kg	PFHxA µg/kg
65-160	2015/2863	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2864	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2865	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte mm	Analyse nr.	analyse-datum	PFHxS µg/kg	PFNA µg/kg	PFOA µg/kg	PFOS µg/kg	PFPeA µg/kg	PFTeA µg/kg	PFTrA µg/kg	PFUnA µg/kg
65-160	2015/2863	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2864	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
65-160	2015/2865	nvt	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Q ISO 17025

nb= niet bepaald, kwaliteitswaarde code 99

indicatief, kwaliteitswaarde code 4 en derhalve geen Q

Bijlage 8.1 Validatiegegevens analysemethoden, resultaten referentiematerialen

Component	Referentiemateriaal	IMARES-waarde in 2015	n in 2015	IMARES-waarde QC-kaart	n totaal	ng/dg	gecertificeerde waarde	eenheid	kwalificatie
PCB28	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	nieuwe kaart	6	42 ± 12	17	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PCB52	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	nieuwe kaart	6	155 ± 20	17	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PCB101	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	nieuwe kaart	6	399 ± 58	16	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PCB118	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	nieuwe kaart	6	475 ± 69	17	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PCB153	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	nieuwe kaart	6	1155 ± 142	18	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PCB105	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	nieuwe kaart	6	136 ± 12	16	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PCB138	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	nieuwe kaart	6	772 ± 88	18	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PCB156	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	nieuwe kaart	6	48 ± 16	16	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PCB180	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	nieuwe kaart	6	294 ± 37	17	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
pp-DDD	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	nieuwe kaart	5	229 ± 109	11	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
pp-DDE	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	nieuwe kaart	6	364 ± 47	14	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
HCB	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	nieuwe kaart	10	55 ± 10	22	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
QCB	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	nieuwe kaart	6	16.9 ± 3.8	11	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
α-HCH	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	nieuwe kaart	5	16 ± 3	10	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
γ-HCH	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	nieuwe kaart	5	17.3 ± 4.7	11	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
HCBd	IRM 20140014	6.6 ± 1.5	9	7.1 ± 1.9	14	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
Kwik	schol IRM 2004/2069	0.058 ± 0.008	16	0.058 ± 0.008	62	ng	n.v.t.	mg/kg	goed
Vocht	haring/makreel IRM 2005/0775	69.99 ± 0.51	23	70.00 ± 0.50	234	ng	n.v.t.	%	goed
Vet (B&D)	haring/makreel IRM 2005/0775	11.54 ± 0.28	26	11.5 ± 0.3	165	ng	n.v.t.	%	goed
As (gloeirest)	mosselen IRM 2002/0757	1.58 ± 0.07	6	1.58 ± 0.08	77	ng	n.v.t.	%	goed
TBT als kation	CRM CE477 (mossel)	2169± 433	6	2179± 400	33	dg	2200 ± 190	µg/kg	goed
DBT als kation	CRM CE477 (mossel)	1477 ± 317	6	1403 ± 320	33	dg	1540 ± 120	µg/kg	goed
MBT als kation	CRM CE477 (mossel)	1510.0 ± 415	6	1533 ± 393	33	dg	geen	µg/kg	goed
benzo(b)fluoranteen	IRM 682	13.2 ± 3.8	3	13.7 ± 4.2	14	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
benzo(g,h,i)peryleen	IRM 682	5.8 ± 1.8	3	6.0 ± 1.9	14	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
pyreen	IRM 682	25.5 ± 5.1	3	26.1 ± 5.7	14	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
indenopyreen	IRM 682	6.6 ± 1.8	3	6.8 ± 1.8	13	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
fluorantheen	IRM 682	35.6 ± 4.7	3	36.4 ± 5.6	13	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
antraceen	CRM 2974a	2.5 ± 0.5	2	2.2 ± 0.8	4	dg	2.46 ± 0.10	µg/kg	goed
benz(a)antraceen	CRM 2974a	31.1 ± 9.3	2	25.8 ± 5.3	4	dg	geen	µg/kg	goed
benzo(a)pyreen	CRM 2974a	9.7 ± 3.2	2	8.0 ± 2.8	4	dg	geen	µg/kg	goed
benzo(b)fluoranteen	CRM 2974a	41.5 ± 13.3	2	49.5 ± 11.5	4	dg	geen	µg/kg	goed
benzo(g,h,i)peryleen	CRM 2974a	23.7 ± 7.3	2	18.5 ± 3.3	4	dg	geen	µg/kg	goed
benzo(k)fluoranteen	CRM 2974a	19.0 ± 7.9	2	18.6 ± 3.3	4	dg	geen	µg/kg	goed
chryseen	CRM 2974a	85.1 ± 32.2	2	96.9 ± 36.1	4	dg	85.1 ± 1.1	µg/kg	goed
fenantreen	CRM 2974a	74.4 ± 27.6	2	97.8 ± 31.8	4	dg	geen	µg/kg	goed
fluorantheen	CRM 2974a	287.0 ± 68.3	2	326.4 ± 98.4	4	dg	geen	µg/kg	goed
indeno(1,2,3cd)pyreen	CRM 2974a	14.9 ± 8.7	2	19.5 ± 6.6	4	dg	14.9 ± 4.5	µg/kg	goed
pyreen	CRM 2974a	166.0 ± 42.0	2	191.1 ± 39.4	4	dg	geen	µg/kg	goed
PBDE28	IRM 2014/004 aal	nieuwe kaart	6	0.30 ± 0.12	7	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PBDE47	IRM 2014/004 aal	nieuwe kaart	6	22.0 ± 3.0	7	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PBDE99	IRM 2014/004 aal	nieuwe kaart	6	1.1 ± 0.2	7	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PBDE100	IRM 2014/004 aal	nieuwe kaart	6	9.2 ± 2.0	7	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PBDE119	IRM 2014/004 aal	nieuwe kaart	6	0.1 ± 0.1	7	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PBDE153	IRM 2014/004 aal	nieuwe kaart	6	1.0 ± 0.3	7	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PBDE154	IRM 2014/004 aal	nieuwe kaart	6	1.0 ± 0.3	7	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
HBCD	IRM 2014/004 aal	nieuwe kaart	1	24 ± 10	1	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PBDE47	IRM aal 36715	10.3 ± 4.0	4	10.8 ± 3.9	36	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PBDE99	IRM aal 36715	0.67 ± 0.14	4	0.7 ± 0.12	36	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
HBCD	IRM aal 36715	5.7 ± 4.0	2	5.1 ± 4.3	12	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PFBA	IRM snoekbaars filer 1e interlab	50.6 ± 7.3	9	50.5 ± 8.4	25	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PFBS	IRM snoekbaars filer 1e interlab	19.4 ± 4.4	12	19.9 ± 4.7	35	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PFDCa	IRM snoekbaars filer 1e interlab	2.2 ± 0.5	9	2.3 ± 0.5	28	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PFDoA	IRM snoekbaars filer 1e interlab	41.2 ± 11.7	9	40.3 ± 12.5	24	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PFHXS	IRM snoekbaars filer 1e interlab	22.9 ± 4.4	12	22.7 ± 4.4	34	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PFNA	IRM snoekbaars filer 1e interlab	1.2 ± 1.0	8	1.2 ± 1.1	28	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PFOA	IRM snoekbaars filer 1e interlab	9.8 ± 1.5	10	9.7 ± 1.6	39	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PFOS	IRM snoekbaars filer 1e interlab	79.2 ± 9.2	14	78.8 ± 8.5	51	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
Component	Referentiemateriaal	TNO-waarde	n 2015	IMARES-waarde QC-kaart	n totaal	ng/dg	gecertificeerde waarde	eenheid	kwalificatie
Cadmium	IRM LAC schol geen nr.	0.022	2	0.020 ± 0.009	147	dg	0.020 ± 0.005	mg/kg	goed
Zink	IRM LAC schol geen nr.	23.8	2	26.6 ± 2.1	104	dg	26.6 ± 1.7	mg/kg	twijfelachtig
Koper	IRM LAC schol geen nr.	0.99	2	1.04 ± 0.11	95	dg	1.11 ± 0.25	mg/kg	goed
Lood	IRM LAC schol geen nr.	1.53	2	1.56 ± 0.30	107	dg	1.55 ± 0.05	mg/kg	goed
Chroom	IRM LAC schol geen nr.	0.084	2	niet bepaald	0	dg	onbekend	mg/kg	n.v.t.
Nikkel	IRM LAC schol geen nr.	0.29	2	niet bepaald	0	dg	0.29 ± 0.10	mg/kg	goed
Arseen	IRM LAC schol geen nr.	64	2	67.23 ± 8.30	150	dg	62.1 ± 3.7	mg/kg	goed

Bijlage 8.2 Validatiegegevens analysemethoden, resultaten ringonderzoek Quasimeme in biota

Group	Round	Period	Matrix	Determinand	Unit	Z-score	Qualification	Comment
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR124BT	PCB28	µg/kg	1.38	Satisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR125BT	PCB28	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR124BT	PCB52	µg/kg	3.04	Unsatisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR124BT	PCB101	µg/kg	2.73	Questionable	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR125BT	PCB101	µg/kg	1.47	Satisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR124BT	PCB105	µg/kg	2.34	Questionable	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR125BT	PCB105	µg/kg	1.53	Satisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR124BT	PCB118	µg/kg	2.18	Questionable	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR125BT	PCB118	µg/kg	1.93	Satisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR124BT	PCB138	µg/kg	1.91	Satisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR125BT	PCB138	µg/kg	1.87	Satisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR124BT	PCB153	µg/kg	1.66	Satisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR125BT	PCB153	µg/kg	1.44	Satisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR124BT	PCB180	µg/kg	1.94	Satisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR125BT	PCB180	µg/kg	1.03	Satisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR124BT	pp'-DDD	µg/kg	1.02	Satisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR125BT	pp'-DDD	µg/kg	3.51	Unsatisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR124BT	pp'-DDE	µg/kg	1.03	Satisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR125BT	pp'-DDE	µg/kg	1.47	Satisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR125BT	pp'-DDT	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR124BT	HCB	µg/kg	4.46	Unsatisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR125BT	HCB	µg/kg	2.45	Questionable	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR124BT	HCBd	µg/kg		Blanc	no mean and sd calculated
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR124BT	dieldrin	µg/kg	-0.51	Satisfactory	
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR125BT	dieldrin	µg/kg		Satisfactory	no mean and sd calculated
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR124BT	b-HCH	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR125BT	b-HCH	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR125BT	α-HCH	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR124BT	γ-HCH	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT2	2015,2	okt 2015-jan 2016	QOR125BT	γ-HCH	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT1	2015,1	apr 2015-aug 2015	QTM105BT	kwik	mg/kg	0.48	Satisfactory	
BT1	2015,1	apr 2015-aug 2015	QTM106BT	kwik	mg/kg		Blanc	no mean and sd calculated
BT1	2015,2	okt 2015-jan 2016	QTM107BT	kwik	mg/kg	0.48	Satisfactory	
BT1	2015,2	okt 2015-jan 2016	QTM108BT	kwik	mg/kg		Blanc	no mean and sd calculated
BT1	2015,1	apr 2015-aug 2015	QTM105BT	As (gloeirest)	%	1.40	Satisfactory	
BT1	2015,1	apr 2015-aug 2015	QTM106BT	As (gloeirest)	%	1.70	Satisfactory	
BT1	2015,2	okt 2015-jan 2016	QTM108BT	As (gloeirest)	%	-0.03	Satisfactory	
BT1	2015,1	apr 2015-aug 2015	QTM105BT	Droge stof	%	-0.13	Satisfactory	
BT1	2015,1	apr 2015-aug 2015	QTM106BT	Droge stof	%	-0.06	Satisfactory	
BT1	2015,2	okt 2015-jan 2016	QTM107BT	Droge stof	%	0.20	Satisfactory	
BT1	2015,2	okt 2015-jan 2016	QTM108BT	Droge stof	%	0.10	Satisfactory	
BT1	2015,1	apr 2015-aug 2015	QTM105BT	Vet (totaal, B&D)	%	0.24	Satisfactory	
BT1	2015,1	apr 2015-aug 2015	QTM106BT	Vet (totaal, B&D)	%	1.85	Satisfactory	
BT1	2015,2	okt 2015-jan 2016	QTM107BT	Vet (totaal, B&D)	%	0.53	Satisfactory	
BT1	2015,2	okt 2015-jan 2016	QTM108BT	Vet (totaal, B&D)	%	0.45	Satisfactory	
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH079BT	benzo(g,h,i) peryleen	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH080BT	benzo(g,h,i) peryleen	µg/kg	1.93	Satisfactory	
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH079BT	acenafteen	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH080BT	acenafteen	µg/kg	-2.28	Questionable	
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH079BT	antraceen	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH080BT	antraceen	µg/kg	-1.07	Satisfactory	
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH079BT	benzo(a)antraceen	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH080BT	benzo(a)antraceen	µg/kg	0.96	Satisfactory	
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH079BT	benzo(a)pyreen	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH080BT	benzo(a)pyreen	µg/kg	3.97	Unsatisfactory	
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH079BT	benzo(b)fluoranteen	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH080BT	benzo(b)fluoranteen	µg/kg	2.27	Questionable	
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH079BT	benzo(k)fluoranteen	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH080BT	benzo(k)fluoranteen	µg/kg	1.61	Satisfactory	

Bijlage 8.2 Validatiegegevens analysemethoden, resultaten ringonderzoek Quasimeme in biota (vervolg)

Group	Round	Period	Matrix	Determinand	Unit	Z-score	Qualification	Comment
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH079BT	dibenzo(a,h)antracene	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH080BT	dibenzo(a,h)antracene	µg/kg	2.96	Questionable	
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH079BT	fluoreen	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH080BT	fluoreen	µg/kg	1.08	Satisfactory	
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH079BT	fluorantheen	µg/kg	-6.80	Unsatisfactory	
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH080BT	fluorantheen	µg/kg	3.27	Unsatisfactory	
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH079BT	fenanthreen	µg/kg	-7.00	Unsatisfactory	
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH080BT	fenanthreen	µg/kg	1.78	Satisfactory	
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH079BT	pyreen	µg/kg	-6.11	Unsatisfactory	
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH080BT	pyreen	µg/kg	1.55	Satisfactory	
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH079BT	chryseen	µg/kg		Consistent	value smaller than LOQ
BT4	2015,2	okt 2015-jan 2016	QPH080BT	chryseen	µg/kg	-0.32	Satisfactory	
BT8	2015,1	apr 2015-aug 2015	QSP052BT	TBT	µg/kg	-1.73	Satisfactory	
BT8	2015,1	apr 2015-aug 2015	QSP053BT	TBT	µg/kg	1.87	Satisfactory	niet ingediend
BT8	2015,1	apr 2015-aug 2015	QSP052BT	DBT	µg/kg	-0.46	Satisfactory	
BT8	2015,1	apr 2015-aug 2015	QSP053BT	DBT	µg/kg	0.60	Satisfactory	niet ingediend
BT8	2015,1	apr 2015-aug 2015	QSP052BT	MBT	µg/kg	0.42	Satisfactory	
BT8	2015,2	okt 2015-jan 2016	QSP054BT	DBT	µg/kg		Blanc	no mean and sd calculated
BT8	2015,2	okt 2015-jan 2016	QSP055BT	DBT	µg/kg	-0.27	Satisfactory	
BT8	2015,2	okt 2015-jan 2016	QSP054BT	MBT	µg/kg		Blanc	no mean and sd calculated
BT8	2015,2	okt 2015-jan 2016	QSP055BT	MBT	µg/kg	-2.35	Questionable	
BT8	2015,2	okt 2015-jan 2016	QSP055BT	TBT	µg/kg	2.53	Unsatisfactory	
BT9	2015,2	okt 2015-jan 2016	QBC044BT	PBDE28	µg/kg		Blanc	no mean and sd calculated
BT9	2015,2	okt 2015-jan 2016	QBC045BT	PBDE28	µg/kg		Blanc	no mean and sd calculated
BT9	2015,2	okt 2015-jan 2016	QBC044BT	PBDE47	µg/kg	-0.10	Satisfactory	
BT9	2015,2	okt 2015-jan 2016	QBC045BT	PBDE47	µg/kg	-0.46	Satisfactory	
BT9	2015,2	okt 2015-jan 2016	QBC044BT	PBDE99	µg/kg		Blanc	no mean and sd calculated
BT9	2015,2	okt 2015-jan 2016	QBC044BT	PBDE100	µg/kg		Blanc	no mean and sd calculated
BT9	2015,2	okt 2015-jan 2016	QBC045BT	PBDE100	µg/kg	-0.09	Satisfactory	
BT9	2015,2	okt 2015-jan 2016	QBC044BT	PBDE153	µg/kg		Blanc	no mean and sd calculated
BT9	2015,2	okt 2015-jan 2016	QBC045BT	PBDE153	µg/kg	0.27	Satisfactory	
BT9	2015,2	okt 2015-jan 2016	QBC044BT	PBDE154	µg/kg		Blanc	no mean and sd calculated
BT9	2015,2	okt 2015-jan 2016	QBC045BT	PBDE154	µg/kg	-0.66	Satisfactory	
	ILS R6	2014	biota	PFOS	µg/kg	-0.88	Satisfactory	Quasimeme/IVM
	ILS R6	2014	biota	PFOA	µg/kg	-0.43	Satisfactory	Quasimeme/IVM

Bijlage 8.3 Validatiegegevens, rapportagegrenzen en meetonzekerheid

Component	rapportage-	detectie-	unit	ng/dg	V _c	n	d _c (µg/kg)
	grens	limiet			rel. standard uncertainty (%)		
PCB28	0.04		µg/kg	ng	16.7	47	0
PCB31	0.04		µg/kg	ng	17.4	26	0
PCB47	0.04		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB49	0.04		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB52	0.04		µg/kg	ng	15.4	49	0
PCB56	0.08		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB85	0.04		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB87	0.04		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB97	0.04		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB101	0.08		µg/kg	ng	12.4	50	0
PCB105	0.04		µg/kg	ng	16.1	40	0
PCB110	0.07		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB118	0.11		µg/kg	ng	13.1	49	0
PCB128	0.04		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB137	0.03		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB138	0.08		µg/kg	ng	11.5	49	0
PCB141	0.04		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB149	0.10		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB151	0.04		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB153	0.08		µg/kg	ng	9.4	49	0
PCB156	0.06		µg/kg	ng	18.2	42	0
PCB170	0.06		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB180	0.04		µg/kg	ng	15.0	50	0
PCB187	0.06		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB194	0.04		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB202	0.03		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PCB206	0.04		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
pp-DDT	0.09		µg/kg	ng	nog niet vastgesteld, n<8	5	
pp-DDD	0.05		µg/kg	ng	17.9	47	0
pp-DDE	0.04		µg/kg	ng	9.7	50	0
dieldrin	0.05		µg/kg	ng	13.9	10	0
b-HEPO	0.03		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
heptachloor	0.02		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
QCB	0.02		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
HCB	0.02		µg/kg	ng	19.6	47	0
HCBD	0.02		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
α-HCH	0.03		µg/kg	ng	21.5	21	0
β-HCH	0.06		µg/kg	ng	nog niet vastgesteld, n<8	4	
γ-HCH	0.03		µg/kg	ng	21.4	22	0
Kwik	0.0054	0.0027	mg/kg	ng	15.1	12	0
Vocht	1	0.5	%	ng	3.7	48	0
Vet (B&D)	10	5	g/kg	ng	10.4	34	0
As (gloeirest)	1	0.5	%	ng	8.0	29	0
TBT als kation	0.4		µg/kg	ng	21.3	9	0
DBT als kation	0.4		µg/kg	ng	15.4	16	0
MBT als kation	0.3		µg/kg	ng	8.2	6	0
TPhT als kation	0.4		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
DPhT als kation	0.4		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
MPhT als kation	0.3		µg/kg	ng	niet vastgesteld		

Bijlage 8.3 Validatiegegevens, rapportagegrenzen en meetonzekerheid (vervolg)

Component	rapportagegrens	detectielimiet	unit	ng/dg	v _c rel. standard uncertainty (%)	n	d _c (µg/kg)
benzo(k)fluoranteen	0.03		µg/kg	ng	20.6	28	0
fluorantheen	0.58		µg/kg	ng	10.0	34	0
benzo(a)pyreen	0.37		µg/kg	ng	14.9	31	0
benzo(g,h,i)peryleen	0.03		µg/kg	ng	21.8	36	0
indeno(1,2,3-c,d)pyreen	0.03		µg/kg	ng	21.6	23	0
fenantreen	1.17		µg/kg	ng	15.2	16	0
antraceen	0.03		µg/kg	ng	28.1	25	0
benzo(a)antraceen	0.03		µg/kg	ng	19.5	32	0
chryseen	0.05		µg/kg	ng	15.3	32	0
pyreen	0.22		µg/kg	ng	11.5	37	0
dibenzo(a,h)antraceen	0.03		µg/kg	ng	28.1	8	0
acenafteen	0.03		µg/kg	ng	19.7	18	0
fluoreen	0.99		µg/kg	ng	19.5	26	0
PBDE47	0.002		µg/kg	ng	12	22	0
PBDE99	0.002		µg/kg	ng	17.2	10	0
PBDE100	0.002		µg/kg	ng	16.6	12	0
PBDE28	0.002		µg/kg	ng	19.1	11	0
PBDE66	0.002		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PBDE85	0.002		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PBDE153	0.002		µg/kg	ng	16.4	9	0
PBDE 154+BB153	0.002		µg/kg	ng	24.5	12	0
PBDE 183	0.002		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
HBCD	0.008		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PFBA	0.8		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PFPeA	0.8		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PFHxA	0.8		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PFHpA	0.8		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PFOA	0.8		µg/kg	ng	nog niet vastgesteld, n<8		
PFNA	0.8		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PFDA	0.8		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PFUnA	0.8		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PFDoA	0.8		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PFTTrA	0.8		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PFTeA	0.8		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PFBS	0.7		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PFHxS	0.07		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PFHpS	0.07		µg/kg	ng	niet vastgesteld		
PFOS	0.07		µg/kg	ng	nog niet vastgesteld, n<8		
PFDS	0.07		µg/kg	ng	niet vastgesteld		

Component	rapportagegrens TNO	detectielimiet	unit	ng/dg	meetonzekerheid (%) TNO Zeist	d _c (µg/kg)
Zink	0.8	0.25	mg/kg	ng	9.0 % op niveau van 69 mg/kg	0
Koper	0.05	0.015	mg/kg	ng	9.5 % op niveau van 4.3 mg/kg	0
Lood	0.02	0.007	mg/kg	ng	18 % op niveau van 1.3 mg/kg	0
Chroom	0.021	0.007	mg/kg	ng	21 % op niveau van 0.27 mg/kg	0
Nikkel	0.04	0.012	mg/kg	ng	16 % op niveau van 1.4 mg/kg	0
Arseen	0.02	0.005	mg/kg	ng	17 % op niveau van 1.4 mg/kg	0

op basis van juistheidsbepaling en monsterinhomogeniteit
verwaarloosbaar klein

n = aantal ringonderzoeken aan de hand waarvan een Z-score bepaald kon worden

d_c is de combined constant error in de eenheid van de concentratie van de component

De meetonzekerheid opgegeven door TNO is opgebouwd uit de variatie in de lab-reproduceerbaarheid en uit de scores in ringonderzoeken

IMARES Wageningen UR

T +31 (0)317 48 09 00

E imares@wur.nl

www.imares.nl

Visitorsadres

- Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden
- Korringaweg 5, 4401 NT Yerseke
- Ankerpark 27 1781 AG Den Helder



IMARES (Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies) is the Netherlands research institute established to provide the scientific support that is essential for developing policies and innovation in respect of the marine environment, fishery activities, aquaculture and the maritime sector.

The IMARES vision

‘To explore the potential of marine nature to improve the quality of life’

The IMARES mission

- To conduct research with the aim of acquiring knowledge and offering advice on the sustainable management and use of marine and coastal areas.
- IMARES is an independent, leading scientific research institute

IMARES Wageningen UR is part of the international knowledge organisation Wageningen UR (University & Research centre). Within Wageningen UR, nine specialised research institutes of the DLO Foundation have joined forces with Wageningen University to help answer the most important questions in the domain of healthy food and living environment.