



---

# Resultaten van het Rijkswaterstaat JAMP 2016 monitoringsprogramma van milieukritische stoffen in schelpdieren

A.C. Sneekes & M. Tjon Atsoi

Wageningen University &  
Research Rapport C029/17



---

# Resultaten van het Rijkswaterstaat JAMP 2016 monitoringsprogramma van milieukritische stoffen in schelpdieren

Auteur(s): A.C. Sneekes, M. Tjon Atsoi

Publicatiedatum: 24 juli 2017

Wageningen Marine Research IJmuiden, juli 2017

---

VERTROUWELIJK: nee

Wageningen Marine Research rapport C029/17

---

Sneekes A.C. & M. Tjon Atsoi (2017). Resultaten van het Rijkswaterstaat JAMP 2016 monitoringsprogramma van milieukritische stoffen in schelpdieren. Wageningen Marine Research Wageningen UR (University & Research centre), Wageningen Marine Research rapport C029/17.

Keywords: *Mytilus edulis*, *Crassostrea gigas*, monitoring, contaminants metals

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

Dit rapport is vanaf 6 maanden na publicatie gratis te downloaden van  
<https://doi.org/10.18174/412007>

Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research Wageningen UR is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

© 2017 Wageningen Marine Research Wageningen UR

Wageningen Marine Research, onderdeel  
van Stichting Wageningen Research  
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 Wageningen Marine Research is niet aansprakelijk voor  
gevolg schade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de  
resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen  
Marine Research opdrachtgever vrijwaart Wageningen Marine Research 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 V25

---

# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>5</b>
<b>2 Werkzaamheden</b>	<b>6</b>
<b>3 Methoden</b>	<b>7</b>
3.1 Bemonstering schelpdieren	7
3.2 Analysemethoden	8
3.2.1 PCB's en OCP's	10
3.2.2 PBDE's en HBCD	10
3.2.3 Kwik	10
3.2.4 Koper, cadmium, lood, zink, chroom, arseen, nikkel	11
3.2.5 PAK's	11
3.2.6 Droge stof/as	11
3.2.7 Vet	11
3.2.8 Organotinverbindingen	12
3.2.9 Perfluorverbindingen	12
3.3 Dataopslag en -registratie	12
<b>4 Resultaten</b>	<b>13</b>
<b>5 Aanbevelingen</b>	<b>16</b>
<b>6 Literatuur</b>	<b>17</b>
<b>7 Kwaliteitsborging</b>	<b>18</b>
<b>Verantwoording</b>	<b>19</b>
<b>BIJLAGE 1 t/m 8.3</b>	<b>20</b>

---

# Samenvatting

In opdracht van Rijkswaterstaat zijn door Wageningen Marine Research 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, *Mytilus edulis*, in de Westerschelde is echter laag, mede door verdringing door de Japanse oester, *Crassostrea gigas*. 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 2016 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 aangeleverd. 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 analyseresultaten laten grote verschillen zien tussen de Eems Dollard en de Westerschelde, ten dele veroorzaakt door de verschillen in opname door mossel en oester. In de Westerschelde, waar beide soorten zijn geanalyseerd, is duidelijk te zien dat oesters hogere gehalten metalen als koper en zink bevatten dan de mosselen, terwijl de gehalten PCBs in de mossel hoger zijn.

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 Wageningen Marine Research 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 2016 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 Wageningen Marine Research. Tevens is schelpdiervlees verzameld voor het bepalen van de radiochemische samenstelling.

Vanuit RWS werd het programma geleid door mevr. A Houben, vanuit Wageningen Marine Research was Dr. M. Kotterman projectleider.

Bij Wageningen Marine Research 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 Wageningen Marine Research. 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 Wageningen Marine Research 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.



## 3 Methoden

### 3.1 Bemonstering schelpdieren

Mosselen en Japanse oesters uit de Westerschelde en Japanse oesters uit de Eemsmonding zijn op 25 november 2016 diepgevroren aangeleverd door RWS bij het laboratorium van Wageningen Marine research in IJmuiden.

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 <sup>RDx</sup>	604.455 <sup>RDy</sup>	Noord-Nederland
Westerschelde: Knuithoek	KNUITHK	55.850 <sup>RDx</sup>	379.950 <sup>RDy</sup>	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 3 waren voor de locatie Westerschelde in voldoende aantallen aanwezig voor samenstelling van representatieve monsters, lengteklasse 4 bedroeg slechts 46 mosselen. Door het gebrek aan monstermateriaal konden niet alle analyses uitgevoerd worden, BDEs, PFOS en organotin zijn niet geanalyseerd. 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, drie monsters Westerschelde) tenminste 50 gram per monster verzameld. Deze monsters zijn door een koerier, geregeld door RWS, bij Wageningen Marine Research opgehaald. Het uitvoeren van de radiochemische analyses viel niet onder opdracht van Wageningen Marine Research. 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	HxC1btDen	87-68-3
Alfa-hexachloorcyclohexaan	$\alpha$ -HCH	aHCH	319-84-6
Beta-hexachloorcyclohexaan	$\beta$ -HCH	bHCH	319-85-7
Gamma-hexachloorcyclohexaan	$\gamma$ -HCH	cHCH	58-89-9
4,4'-dichloordifenyldichloorethaan	p,p'-DDT	44DDT	50-29-3
4,4'-dichloordifenyldichloorethaan	p,p'-DDD	44DDD	72-54-8
4,4'-dichloordifenyldichlooretheen	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

Component	Rapport	Donar-code	CAS-nummer
2,2',4,5,5'-pentachloorbifenyl	PCB101	PCB101	37680-73-2
2,2',3,4,5,5'-hexachloorbifenyl	PCB105	PCB105	32598-14-4
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	PFDA	PFDA	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
Perfluoroctaanzuur	PFOA	PFOA	335-67-1
Perfluoroctaansulfonaat	PFOS	PFOS	1763-23-1
Perfluor-n-pentaanzuur	PFPeA	PFPA	2706-90-3
Perfluortetradecaanzuur	PFTeA	PFTeDA	376-06-7
Perfluortridecaanzuur	PFTTrA	PFTDA	72629-94-8
Perfluorundecaanzuur	PFUnA	PFUDA	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 Wageningen Marine Research *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 Wageningen Marine Research *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 Wageningen Marine Research *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

Deze analyses werden uitbesteed aan 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 hogedrukvlloeistofchromatograaf gescheiden en gedetecteerd door een fluorescentiemeter.

De methode is vastgelegd in Wageningen Marine Research *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 Wageningen Marine Research *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 Wageningen Marine Research *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 Wageningen Marine Research *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 Wageningen Marine Research *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 ultrasonische 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 Wageningen Marine Research *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.

## 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 2016 t/m februari 2017.

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	Biologische parameters oesters Eems-Dollard BOCHTVWTM en 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 Wageningen Marine Research kan opgemerkt worden dat ze voldoen aan de kwaliteitseisen, zoals genoemd in 3.3 kwaliteitsborging Wageningen Marine Research. Er zijn geen afwijkingen van de kwaliteitscriteria geconstateerd, zoals gesteld in de geaccrediteerde werkvoorschriften, behalve voor de geaccrediteerde componenten HCB,  $\gamma$ -HCH, dibenzo(ah)antracene 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:

- HCB en  $\gamma$ -HCH:  
De oestermonsters uit de bocht van Watum, 2016/3420 2016/3421 worden indicatief gerapporteerd voor HCB. Dit geldt ook voor  $\gamma$ -HCH in de mosselmonsters uit de Westerschelde, Knuitershoek (LIMS nummers 2016/3412 t/m 2016/3415). De blanco voldoet hierdoor niet aan de gestelde eisen voor deze twee componenten, dit omdat de waarde gevonden in de blanco groter is dan 15% van de gevonden waarde in het monster.
- dibenzo(ah)antracene en indeno(1,2,3-cd)pyreen:  
Voor de componenten dibenzo(ah)antracene 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).

De resultaten van de IRM's, gemeten door Wageningen Marine Research, zijn gecontroleerd met betrekking tot overschrijdingen van de 2s- en 3s-grenzen van de door Wageningen Marine Research 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 2016 uitgevoerd door Wageningen Marine Research, 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 2016 is aan twee ringonderzoekrondes van Quasimeme deelgenomen (de labcode van Wageningen Marine Research is Q127).

Bijlage 8.2 toont dat 3 keer de kwalificatie unsatisfactory is toegekend in het jaar 2016, betreffende de componenten benzo(a)pyreen, dibenz(ah)antracene en indeno(123)perylene.

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 kan het volgende gezegd worden: Wageningen Marine Research hanteert een maximum toelaatbare rsd van 15 % voor metalen tussen de duplowaarden van een monster, geanalyseerd door TNO Triskelion. De resultaten van het oude IRM van WMR, gemeten door TNO Triskelion, voldoen niet aan de gestelde eisen. De duplo verschillen zijn te hoog voor koper en lood. Ook bij heranalyse van het IRM werden te hoge duplowaarden vastgesteld. Dit criterium voor duploverschillen werd dit jaar voor geen enkel schelpdiermonster overschreden.

Ook voldoen de analyses aan de gestelde eisen van het Triskelion kwaliteitssysteem, TNO Triskelion heeft alle resultaten van de metaanalyses onder Q (ISO 17025 accreditatie) gerapporteerd met uitzondering van nikkel. De analyses worden daarom onder Q gerapporteerd in dit rapport.

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.

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 Wageningen Marine Research 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

Indien, vanwege het verdringen van de Blauwe mossel door de Japanse oester in de onderzoeksgebieden, geheel overgestapt moet worden op de bemonstering van oesters zou een trendbreuk op kunnen treden. Daarom is geadviseerd om, indien mogelijk, een paar jaar 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. De resultaten van de Westerschelde suggereren dat voor bepaalde stoffen (koper en zink met name) een trendbreuk op zal treden bij het overstappen van mosselen op oesters. Daarnaast geldt wel dat de toekomst van de Japanse oesters in Nederland door de oesterboorder (Japanse stekelboorder, *Ocenebra inornata*) ook niet gegarandeerd wordt (zie IMARES nieuwsbrief van 27 oktober 2015 (*Bolman 2015*)).

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 prioritare stoffen op het gebied van het waterbeleid).

Geadviseerd wordt de stoffen  $\alpha$ -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 prioritare 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.

---

## 6 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-bedreigt-Nederlandse-oestersector.htm?utm\\_source=Measuremail&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Kust+en+Zee](http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/LEI/show/Oesterboorder-bedreigt-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.

---

## 7 Kwaliteitsborging

Het chemisch laboratorium te IJmuiden beschikt over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2021 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie. Het chemisch laboratorium heeft hierdoor aangetoond in staat te zijn op technisch bekwame wijze valide resultaten te leveren en te werken volgens de ISO17025 norm. De scope (L097) met de geaccrediteerde analysemethoden is te vinden op de website van de Raad voor Accreditatie ([www.rva.nl](http://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.

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 standaard
  - Gevoeligheid

Alle controles staan beschreven in Wageningen Marine Research 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 Wageningen Marine Research 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 scoop is te vinden op de website van de Raad voor Accreditatie [www.rva.nl](http://www.rva.nl) en is geldig tot 1 november 2020.

Om de kwaliteit van de analyses te waarborgen en eventuele trendbreuk met metingen van voorgaande jaren inzichtelijk te maken is door Wageningen Marine Research een intern referentiemateriaal (IRM) meegestuurd.

---

# Verantwoording

Rapport C029/17

Projectnummer: 4316100054

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het verantwoordelijk lid van het managementteam van Wageningen Marine Research

Akkoord: Dr. M Kotterman  
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 24-07-2017

Akkoord: Dr. ir. T.P. Bult  
Director

Handtekening:



Datum: 24-07-2017

---

# BIJLAGE 1 t/m 8.3

**Bijlage 1: Biologische parameters oesters Eems-Dollard BOCHTVWTM en mosselen Westerschelde KNUITHK**

				Aantal	Gem. Gew schelp g	Gem. gew vlees g	Gem lengte mm	Stdev lengte schelp mm
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3417	Oesters	25	82.17	25.43	118.4	15.3
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3418	Oesters	25	69.91	20.91	110.7	21.6
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3419	Oesters	25	88.32	30.03	121.6	19.2

				Aantal	Gem. Gew schelp g	Gem. gew vlees g	Gem lengte mm	Stdev lengte schelp mm
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3423	Oesters	25	58.58	14.15	83.4	10.8
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3424	Oesters	25	59.85	14.74	83.4	11.1
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3425	Oesters	25	50.11	13.14	78.0	9.4

				Aantal	Gem. Gew schelp g	Gem. gew vlees g	Gem lengte mm	Stdev lengte schelp mm
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3407	Mosselen	703	2.47	0.54	27.9	1.8
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3408	Mosselen	393	3.29	1.07	34.5	1.8
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3409	Mosselen	224	5.29	1.63	41.0	1.9
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3410	Mosselen	46	8.95	2.77	50.0	1.5
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3411	Mosselen	nb	nb	nb	nb	nb

nb = niet bepaald

Bijlage 2. Gehalten PCB's in mosselen en oesters in 2016 op produktbasis (µg/kg)

				CB-28	CB-31	CB-47	CB-49	CB-52	CB-56	CB-85	CB-87	CB-97	CB-101	CB-105	CB-110	CB-118	CB-128+174
				µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
				Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
RQ20161128/088	2016/3420	Oesters	Eems-Dollard: Bocht van Watum	0.06	0.04	0.06	0.08	0.1	0.3	0.04	0.06	0.09	0.4	0.06	0.3	0.3	0.1
RQ20161128/088	2016/3421	Oesters	Eems-Dollard: Bocht van Watum	0.07	0.04	0.07	0.09	0.1	0.3	0.05	0.07	0.1	0.5	0.07	0.4	0.3	0.1
RQ20161128/088	2016/3422	Oesters	Eems-Dollard: Bocht van Watum	0.05	0.03	0.05	0.06	0.09	0.2	0.03	0.05	0.07	0.3	0.05	0.2	0.2	0.09

				CB-137	CB-141	CB-149	CB-151	CB-153	CB-170	CB-180	CB-187	CB-194	CB-202	CB-206	CB-138	CB-156+172	Vet(BD)	Vet(soxhlet)
				µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	g/kg	%
				Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
RQ20161128/088	2016/3420	Oesters	Eems-Dollard: Bocht van Watum	<0.01	0.03	0.7	0.3	1.4	0.03	0.1	0.5	<0.02	0.04	<0.02	0.6	0.03	7	0.6
RQ20161128/088	2016/3421	Oesters	Eems-Dollard: Bocht van Watum	<0.01	0.04	0.9	0.3	1.6	0.04	0.2	0.6	<0.02	0.04	<0.02	0.7	0.04	8	0.7
RQ20161128/088	2016/3422	Oesters	Eems-Dollard: Bocht van Watum	<0.01	0.03	0.6	0.2	1.2	0.03	0.1	0.4	<0.02	0.03	<0.02	0.5	0.03	6	0.5

				CB-28	CB-31	CB-47	CB-49	CB-52	CB-56	CB-85	CB-87	CB-97	CB-101	CB-105	CB-110	CB-118	CB-128+174
				µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
				Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
RQ20161128/087	2016/3412	Mosselen	Westerschelde: Knuitershoek	4.6	3.5	1.3	2.2	3.1	1.5	0.5	1.1	1.3	6.8	0.8	5.4	3.3	1.2
RQ20161128/087	2016/3413	Mosselen	Westerschelde: Knuitershoek	4.4	3.3	1.3	2.2	3.0	1.5	0.5	1.1	1.3	7.0	0.8	5.6	3.3	1.2
RQ20161128/087	2016/3414	Mosselen	Westerschelde: Knuitershoek	3.9	2.9	1.3	2.1	2.9	1.5	0.5	1.1	1.3	6.8	0.8	5.4	3.2	1.2
RQ20161128/087	2016/3415	Mosselen	Westerschelde: Knuitershoek	2.4	1.8	0.8	1.3	1.7	0.9	0.3	0.6	0.7	3.8	0.4	3.0	1.9	0.7
RQ20161128/087	2016/3416	Mosselen	Westerschelde: Knuitershoek	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

				CB-137	CB-141	CB-149	CB-151	CB-153	CB-170	CB-180	CB-187	CB-194	CB-202	CB-206	CB-138	CB-156+172	Vet(BD)	Vet(soxhlet)
				µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	g/kg	%
				Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
RQ20161128/087	2016/3412	Mosselen	Westerschelde: Knuitershoek	<0.1	0.2	12	3.6	22	0.5	2.5	6.4	<0.2	0.3	<0.2	10	0.6	18	1.8
RQ20161128/087	2016/3413	Mosselen	Westerschelde: Knuitershoek	<0.1	0.2	12	3.6	21	0.5	2.6	6.1	<0.2	0.3	<0.2	10	0.6	19	1.8
RQ20161128/087	2016/3414	Mosselen	Westerschelde: Knuitershoek	<0.1	0.2	11	3.4	21	0.5	2.6	6.0	<0.2	0.3	<0.2	9.6	0.6	16	1.8
RQ20161128/087	2016/3415	Mosselen	Westerschelde: Knuitershoek	<0.07	0.1	6.5	2.0	12	0.3	1.5	3.6	<0.1	0.2	<0.1	5.7	0.3	nb	1.2
RQ20161128/087	2016/3416	Mosselen	Westerschelde: Knuitershoek	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

				CB-28	CB-31	CB-47	CB-49	CB-52	CB-56	CB-85	CB-87	CB-97	CB-101	CB-105	CB-110	CB-118	CB-128+174	
				µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	
				Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	
RQ20161128/089	2016/3426	Oesters	Westerschelde: Knuitershoek	1.2	0.9	0.3	0.6	0.8	0.4	0.1	0.2	0.3	1.4	0.2	1.1	0.7	0.2	
RQ20161128/089	2016/3427	Oesters	Westerschelde: Knuitershoek	1.2	0.9	0.3	0.6	1.1	0.4	0.1	0.2	0.3	1.4	0.1	1.1	0.6	0.2	
RQ20161128/089	2016/3428	Oesters	Westerschelde: Knuitershoek	1.6	1.2	0.5	0.7	1.0	0.5	0.1	0.3	0.4	1.8	0.2	1.5	0.8	0.3	
				CB-137	CB-141	CB-149	CB-151	CB-153	CB-170	CB-180	CB-187	CB-194	CB-202	CB-206	CB-138	CB-156+172	Vet(BD)	Vet(soxhlet)
				µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	g/kg	%
				Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
RQ20161128/089	2016/3426	Oesters	Westerschelde: Knuitershoek	<0.03	0.2	2.4	0.8	4.2	0.1	0.6	1.3	<0.04	0.07	<0.04	1.4	0.09	0.6	0.5
RQ20161128/089	2016/3427	Oesters	Westerschelde: Knuitershoek	<0.03	0.2	2.3	0.8	4.0	0.09	0.5	1.2	<0.04	0.07	<0.04	1.4	0.08	0.6	0.5
RQ20161128/089	2016/3428	Oesters	Westerschelde: Knuitershoek	<0.03	0.2	3.0	1.0	5.1	0.1	0.7	1.5	<0.04	0.08	<0.04	1.8	0.1	0.8	0.7

Q = ISO17025

nb = niet bepaald



Bijlage 3. Gehalten metalen in mosselen en oesters mg/kg (onderzoek najaar 2016).

				Kwik mg/kg Q	Cadmium mg/kg Q	Lood mg/kg Q	Koper mg/kg Q	Zink mg/kg Q	Chroom mg/kg Q	Arseen mg/kg Q	Nikkel mg/kg
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3420	Oesters	0.0089	0.43	0.15	35	275	0.16	1.1	0.15
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3421	Oesters	0.010	0.49	0.21	37	281	0.21	1.2	0.17
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3422	Oesters	0.0075	0.41	0.11	31	250	0.11	1.1	0.12

				Droge stof % Q	As % Q	Asvrijdrooggewicht %	Vet(BD) g/kg Q	Vet(soxhlet) %
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3420	Oesters	8.7	2.6	6.1	7	0.6
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3421	Oesters	9.4	2.6	6.8	8	0.7
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3422	Oesters	8.0	2.3	5.7	6	0.5

				Kwik mg/kg Q	Cadmium mg/kg Q	Lood mg/kg Q	Koper mg/kg Q	Zink mg/kg Q	Chroom mg/kg Q	Arseen mg/kg Q	Nikkel mg/kg
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3426	Oesters	0.0097	1.0	0.12	44	385	0.11	1.2	0.10
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3427	Oesters	0.010	0.96	0.10	50	390	0.075	1.2	0.10
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3428	Oesters	0.010	1.0	0.11	51	432	0.088	1.3	0.10

				Droge stof % Q	As % Q	Asvrijdrooggewicht %	Vet(BD) g/kg Q	Vet(soxhlet) %
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3426	Oesters	8.1	2.9	5.2	6	0.5
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3427	Oesters	8.1	2.5	5.6	6	0.5
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3428	Oesters	9.0	2.8	6.2	8	0.7

				Kwik mg/kg Q	Cadmium mg/kg Q	Lood mg/kg Q	Koper mg/kg Q	Zink mg/kg Q	Chroom mg/kg Q	Arseen mg/kg Q	Nikkel mg/kg
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3412	Mosselen	0.038	1.5	0.51	2.1	29	0.66	2.1	0.77
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3413	Mosselen	0.028	1.3	0.46	1.8	28	0.60	2.0	0.66
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3414	Mosselen	0.037	1.3	0.50	1.8	29	0.59	2.0	0.63
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3415	Mosselen	0.028	1.4	0.57	1.5	28	0.66	1.8	0.54
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3416	Mosselen	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

				Droge stof % Q	As % Q	Asvrijdrooggewicht %	Vet(BD) g/kg Q	Vet(soxhlet) %
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3412	Mosselen	17.8	3.2	14.6	18	1.8
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3413	Mosselen	17.1	2.9	14.2	19	1.8
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3414	Mosselen	17.3	3.1	14.2	16	1.8
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3415	Mosselen	12.5	3.0	9.5	nb	1.2
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitsershoek	2016/3416	Mosselen	nb	nb	nb	nb	nb

Q = ISO17025

nb= niet bepaald

Bijlage 4. Gehalten PAK's in mosselen en oesters in µg/kg (onderzoek najaar 2016).

				Anthraceen µg/kg Q	Fluoranteen µg/kg Q	Benzo(b)fluoranteen µg/kg Q	Benzo(k)fluoranteen µg/kg Q	Benzo(a)pyreen µg/kg Q	Benzo(g,h,i)peryleen µg/kg Q	Indeno(1,2,3-cd)pyreen µg/kg
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3420	Oesters	0.2	4.3	3.6	1.5	0.03	1.4	1.4
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3421	Oesters	0.4	6.4	5.3	2.0	1.7	2.2	2.6
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3422	Oesters	0.1	3.5	2.5	0.9	0.8	0.9	0.9

				Acenafteen µg/kg Q	Fluoreen µg/kg Q	Fenantreen µg/kg Q	Pyreen µg/kg Q	Benzo(a)anthraceen µg/kg Q	Chryseen µg/kg Q	Dibenz(a,h)anthraceen µg/kg
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3420	Oesters	<0.2	<0.5	<4.2	4.1	2.3	1.3	0.1
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3421	Oesters	<0.2	0.6	<4.2	5.7	2.5	1.7	0.2
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3422	Oesters	<0.2	<0.5	<4.1	3.1	0.7	0.6	0.2

				Anthraceen µg/kg Q	Fluoranteen µg/kg Q	Benzo(b)fluoranteen µg/kg Q	Benzo(k)fluoranteen µg/kg Q	Benzo(a)pyreen µg/kg Q	Benzo(g,h,i)peryleen µg/kg Q	Indeno(1,2,3-cd)pyreen µg/kg
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3426	Oesters	<0.5	10	4.0	1.3	1.5	1.2	1.1
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3427	Oesters	<0.5	10	3.9	1.3	1.5	1.2	1.1
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3428	Oesters	<0.4	11	4.3	1.4	1.7	1.2	1.1

				Acenafteen µg/kg Q	Fluoreen µg/kg Q	Fenantreen µg/kg Q	Pyreen µg/kg Q	Benzo(a)anthraceen µg/kg Q	Chryseen µg/kg Q	Dibenz(a,h)anthraceen µg/kg
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3426	Oesters	0.2	<0.6	<11	9.2	3.3	2.1	<0.1
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3427	Oesters	0.2	<0.6	<11	9.0	3.2	2.1	<0.1
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3428	Oesters	0.2	<0.5	<10	10	3.6	2.3	0.1

				Anthraceen µg/kg Q	Fluoranteen µg/kg Q	Benzo(b)fluoranteen µg/kg Q	Benzo(k)fluoranteen µg/kg Q	Benzo(a)pyreen µg/kg Q	Benzo(g,h,i)peryleen µg/kg Q	Indeno(1,2,3-cd)pyreen µg/kg
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3412	Mosselen	1.2	31	12	3.8	5.5	6.4	5.2
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3413	Mosselen	1.1	32	15	0.2	0.2	7.1	5.4
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3414	Mosselen	1.1	28	10	3.3	4.4	5.2	3.9
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3415	Mosselen	0.9	22	8.3	2.6	3.7	4.8	3.5
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3416	Mosselen	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

				Acenafteen µg/kg Q	Fluoreen µg/kg Q	Fenantreen µg/kg Q	Pyreen µg/kg Q	Benzo(a)anthraceen µg/kg Q	Chryseen µg/kg Q	Dibenz(a,h)anthraceen µg/kg
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3412	Mosselen	0.3	1.4	<9.3	30	10	7.1	0.3
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3413	Mosselen	0.3	1.6	13	34	11	7.4	0.4
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3414	Mosselen	0.5	1.5	<9.8	27	8.6	5.7	0.2
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3415	Mosselen	0.4	1.2	<16	22	6.8	4.4	<0.2
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3416	Mosselen	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Q = ISO17025

Indicatief  
nb Niet bepaald

Bijlage 5. Gehalten OCP's en PBDE's in mosselen en oesters in µg/kg (onderzoek najaar 2016).

				QCB µg/kg Q	HCB µg/kg Q	HCBD µg/kg Q	a-HCH µg/kg Q	b-HCH µg/kg Q	γ-HCH µg/kg Q	Dieldrin µg/kg Q	b-HEPO µg/kg Q	Heptachloor µg/kg Q	pp_DDE µg/kg Q	pp_DDD µg/kg Q	pp_DDT µg/kg Q
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3420	Oesters	<0.006	< 0.01	<0.006	<0.01	<0.02	<0.01	0.08	<0.01	<0.006	0.3	0.08	<0.04
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3421	Oesters	<0.006	< 0.01	<0.006	<0.01	<0.02	<0.01	0.09	<0.01	<0.006	0.4	0.1	<0.04
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3422	Oesters	<0.006	<0.006	<0.006	<0.01	<0.02	<0.01	0.06	<0.01	<0.006	0.2	0.07	<0.04

				HBCD µg/kg Q	BDE100 µg/kg Q	BDE153 µg/kg Q	BDE154 + BB153 µg/kg Q	BDE183 µg/kg Q	BDE28 µg/kg Q	BDE47 µg/kg Q	BDE66 µg/kg Q	BDE85 µg/kg Q	BDE99 µg/kg Q
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3420	Oesters	0.2	0.01	0.007	0.009	0.009	0.02	0.009	<0.002	0.02	0.01
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3421	Oesters	0.1	0.02	0.01	0.01	0.01	0.04	0.02	<0.002	0.02	0.02
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3422	Oesters	0.2	0.01	0.01	0.008	0.02	0.01	0.008	<0.002	0.02	0.01

				QCB µg/kg QCB	HCB µg/kg Q	HCBD µg/kg Q	a-HCH µg/kg Q	b-HCH µg/kg Q	γ-HCH µg/kg Q	Dieldrin µg/kg Q	b-HEPO µg/kg Q	Heptachloor µg/kg Q	pp_DDE µg/kg Q	pp_DDD µg/kg Q	pp_DDT µg/kg Q
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3426	Oesters	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	0.1	0.03	<0.01	0.6	0.2	<0.03
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3427	Oesters	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.02	<0.01	0.1	0.03	<0.01	0.5	0.2	<0.04
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3428	Oesters	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.03	<0.01	0.2	0.04	<0.02	0.8	0.2	<0.04

				HBCD µg/kg Q	BDE100 µg/kg Q	BDE153 µg/kg Q	BDE154 + BB153 µg/kg Q	BDE183 µg/kg Q	BDE28 µg/kg Q	BDE47 µg/kg Q	BDE66 µg/kg Q	BDE85 µg/kg Q	BDE99 µg/kg Q
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3426	Oesters	0.3	0.02	0.02	0.03	0.03	0.01	0.06	<0.002	0.008	0.02
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3427	Oesters	0.4	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01	0.07	<0.002	0.01	0.03
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3428	Oesters	0.7	0.03	0.1	0.05	0.2	0.01	0.07	<0.002	0.01	0.03

				QCB µg/kg Q	HCB µg/kg Q	HCBD µg/kg Q	a-HCH µg/kg Q	b-HCH µg/kg Q	γ-HCH µg/kg Q	Dieldrin µg/kg Q	b-HEPO µg/kg Q	Heptachloor µg/kg Q	pp_DDE µg/kg Q	pp_DDD µg/kg Q	pp_DDT µg/kg Q
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3412	Mosselen	<0.06	<0.06	<0.06	<0.02	<0.05	< 0.04	0.5	0.1	<0.06	2.3	0.8	<0.07
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3413	Mosselen	<0.06	<0.06	<0.06	<0.02	<0.05	< 0.04	0.5	0.1	<0.06	2.3	0.7	<0.07
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3414	Mosselen	<0.06	<0.06	<0.06	<0.03	<0.05	< 0.05	0.5	0.1	<0.06	2.4	0.7	<0.08
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3415	Mosselen	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.06	< 0.04	0.3	0.06	<0.03	1.3	0.4	<0.09
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3416	Mosselen	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

				HBCD µg/kg Q	BDE100 µg/kg Q	BDE153 µg/kg Q	BDE154 + BB153 µg/kg Q	BDE183 µg/kg Q	BDE28 µg/kg Q	BDE47 µg/kg Q	BDE66 µg/kg Q	BDE85 µg/kg Q	BDE99 µg/kg Q
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3412	Mosselen	1.1	0.1	0.02	0.06	0.009	0.03	0.2	<0.002	0.02	0.1
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3413	Mosselen	1.2	0.09	0.03	0.06	0.04	0.02	0.2	<0.002	0.02	0.1
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3414	Mosselen	1.1	0.09	0.04	0.06	0.07	0.02	0.3	<0.002	0.02	0.1
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3415	Mosselen	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3416	Mosselen	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Q = ISO17025

Indicatief  
nb niet bepaald

**Bijlage 6. Gehalten organotinverbindingen mosselen en oesters in µg/kg (onderzoek najaar 2016)**

				Dibutyltin kation µg/kg Q	Diphenyltin kation µg/kg	Monobutyltin kation µg/kg	Monophenyltin kation µg/kg	Tributyltin kation µg/kg Q	Triphenyltin kation µg/kg
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3420	Oesters	<3.6	<3.8	<3.0	<3.1	<4.1	<4.2
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3421	Oesters	<4.5	<4.7	<3.8	<3.9	<5.1	<5.2
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3422	Oesters	<4.3	<4.5	<3.6	<3.7	<4.8	<5.0

				Dibutyltin kation µg/kg Q	Diphenyltin kation µg/kg	Monobutyltin kation µg/kg	Monophenyltin kation µg/kg	Tributyltin kation µg/kg Q	Triphenyltin kation µg/kg
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3426	Oesters	<3.4	<3.6	<2.9	<3.0	<3.9	<4.0
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3427	Oesters	<8.2	<8.5	<6.8	<7.1	<9.2	<9.4
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3428	Oesters	<0.8	<0.8	<0.7	<0.7	5.4	<0.9

				Dibutyltin kation µg/kg Q	Diphenyltin kation µg/kg	Monobutyltin kation µg/kg	Monophenyltin kation µg/kg	Tributyltin kation µg/kg Q	Triphenyltin kation µg/kg
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3412	Mosselen	5.1	<0.6	<0.5	<0.5	21	<0.6
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3413	Mosselen	<2.8	<3.0	<2.4	<2.5	6.5	<3.3
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3414	Mosselen	1.4	<1.3	<1.1	<1.1	12	<1.5
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3415	Mosselen	nb	nb	nb	nb	nb	nb
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3416	Mosselen	nb	nb	nb	nb	nb	nb

nb = niet bepaald

**Bijlage 7. Gehalten perfluorverbindingen mosselen en oesters in µg/kg (onderzoek najaar 2016)**

				PFBA µg/kg	PFBS µg/kg	PFDCa µg/kg	PFDoA µg/kg	PFDS µg/kg	PFHpA µg/kg	PFHpS µg/kg	PFHxA µg/kg
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3420	Oesters	<1.2	<0.5	<0.3	<0.3	<0.5	<0.3	<0.5	<0.3
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3421	Oesters	<1.3	<0.5	<0.3	<0.3	<0.5	<0.3	<0.5	<0.3
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3422	Oesters	<1.0	<0.4	<0.2	<0.2	<0.4	<0.2	<0.4	<0.2

				PFHxS µg/kg	PFNA µg/kg	PFOA µg/kg Q	PFOS µg/kg Q	PFPeA µg/kg	PFTeA µg/kg	PFTrA µg/kg	PFUnA µg/kg
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3420	Oesters	<0.5	<0.3	<0.3	<0.5	<0.3	<0.6	<0.6	<0.3
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3421	Oesters	<0.5	<0.3	<0.3	<0.5	<0.3	<0.6	<0.6	<0.3
RQ20161128/088	Eems-Dollard: Bocht van Watum	2016/3422	Oesters	<0.4	<0.2	<0.2	<0.4	<0.2	<0.5	<0.5	<0.2

				PFBA µg/kg	PFBS µg/kg	PFDCa µg/kg	PFDoA µg/kg	PFDS µg/kg	PFHpA µg/kg	PFHpS µg/kg	PFHxA µg/kg
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3426	Oesters	<1.1	<0.4	<0.2	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	<0.2
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3427	Oesters	<1.3	<0.5	<0.3	<0.3	<0.5	<0.3	<0.5	<0.3
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3428	Oesters	<1.2	<0.5	<0.3	<0.3	<0.5	<0.3	<0.5	<0.3

				PFHxS µg/kg	PFNA µg/kg	PFOA µg/kg Q	PFOS µg/kg Q	PFPeA µg/kg	PFTeA µg/kg	PFTrA µg/kg	PFUnA µg/kg
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3426	Oesters	<0.5	<0.2	<0.2	<0.5	<0.2	<0.5	<0.5	<0.2
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3427	Oesters	<0.5	<0.3	<0.3	<0.5	<0.3	<0.6	<0.6	<0.3
RQ20161128/089	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3428	Oesters	<0.5	<0.3	<0.3	<0.5	<0.3	<0.5	<0.5	<0.3

				PFBA µg/kg	PFBS µg/kg	PFDCa µg/kg	PFDoA µg/kg	PFDS µg/kg	PFHpA µg/kg	PFHpS µg/kg	PFHxA µg/kg
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3412	Mosselen	<1.3	<0.5	<0.3	<0.3	<0.6	<0.3	<0.6	<0.3
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3413	Mosselen	<1.5	<0.6	<0.3	<0.3	<0.6	<0.3	<0.6	<0.3
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3414	Mosselen	<1.4	<0.5	<0.3	<0.3	<0.6	<0.3	<0.6	<0.3
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3415	Mosselen	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3416	Mosselen	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

				PFHxS µg/kg	PFNA µg/kg	PFOA µg/kg Q	PFOS µg/kg Q	PFPeA µg/kg	PFTeA µg/kg	PFTrA µg/kg	PFUnA µg/kg
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3412	Mosselen	<0.6	<0.3	<0.3	<0.6	<0.3	<0.6	<0.6	<0.3
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3413	Mosselen	<0.6	<0.3	<0.3	<0.6	<0.3	<0.7	<0.7	<0.3
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3414	Mosselen	<0.6	<0.3	<0.3	<0.6	<0.3	<0.6	<0.6	<0.3
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3415	Mosselen	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb
RQ20161128/087	Westerschelde: Knuitershoek	2016/3416	Mosselen	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Q = ISO17025

nb = niet bepaald

**Bijlage 8.1: Validatiegegevens analysemethoden**
**Resultaten referentiematerialen**

Component	Referentiemateriaal	IMARES-waarde in 2016	n in 2016	IMARES-waarde QC-kaart	n totaal	ng/dg	gecertificeerde waarde	eenheid	kwalificatie
PBDE28	IRM 2014/004 aal	0.33 ± 0.01	3	0.29 ± 0.03	14	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PBDE47	IRM 2014/004 aal	22.0 ± 2.1	3	21.9 ± 1.8	13	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PBDE99	IRM 2014/004 aal	1.10 ± 0.026	3	1.10 ± 0.07	14	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PBDE100	IRM 2014/004 aal	8.0 ± 0.35	3	8.6 ± 0.86	14	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PBDE119	IRM 2014/004 aal	0.141 ± 0.0045	2	0.13 ± 0.039	10	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PBDE153	IRM 2014/004 aal	1.04 ± 0.037	3	1.06 ± 0.07	14	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PBDE154	IRM 2014/004 aal	1.02 ± 0.04	3	0.97 ± 0.09	12	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
HBCD	IRM 2014/004 aal	26.1 ± 0.7	3	26.7 ± 2.9	12	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
PFBA	IRM snoekbaars filer 1e interlab	46.7 ± 2.2	5	49.9 ± 4.1	34	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PFBS	IRM snoekbaars filer 1e interlab	18.2 ± 1.2	6	19.8 ± 2.3	44	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PFDA	IRM snoekbaars filer 1e interlab	2.9 ± 0.28	7	2.4 ± 0.27	20	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PFDoA	IRM snoekbaars filer 1e interlab	40.9 ± 3.7	5	40.4 ± 6.0	32	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PFHXS	IRM snoekbaars filer 1e interlab	20.1 ± 1.7	6	22.3 ± 2.3	43	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PFNA	IRM snoekbaars filer 1e interlab	1.5 ± 0.40	5	1.3 ± 0.56	36	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PFOA	IRM snoekbaars filer 1e interlab	10.4 ± 0.73	6	9.7 ± 0.87	49	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PFOS	IRM snoekbaars filer 1e interlab	78.9 ± 1.6	6	78.4 ± 4.28	61	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
DBT kation	CRM Mossel CE-477	1381 ± 67.7	2	1406 ± 155	36	ng	1540 ± 120	µg/kg	goed
MBT kation	CRM Mossel CE-477	1553 ± 141	2	1540 ± 192	36	ng	1500 ± 280	µg/kg	goed
TBT kation	CRM Mossel CE-477	2297 ± 146	2	2195 ± 202	36	ng	2200 ± 190	µg/kg	goed
PCB77	IRM36715	23.7	1	21.5 ± 5.8	31	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PCB126	IRM36715	122.1	1	107 ± 16.9	34	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
PCB169	IRM36715	18.8	1	19.0 ± 2.18	35	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
Kwik	IRM Schol 2004/2069	0.0575 ± 0.0029	6	0.0585 ± 0.0030	40	ng	n.v.t.	mg/kg	goed
Kwik	Oyster Tissue NIST1566b	0.0386 ± 0.0011	6	0.0377 ± 0.0017	57	dg	0.0371 ± 0.0013	mg/kg	goed
Dry-weight	IRM 2005/0775 Haring/makreel	70.08 ± 0.18	9	70.00 ± 0.252	245	ng	n.v.t.	%	goed
Ash-Weight	IRM 2002/0757 Mosselen	1.57 ± 0.02	3	1.58 ± 0.04	83	ng	n.v.t.	%	goed
Total-Lipid	IRM 2005/0775 Haring/makreel	11.49 ± 0.12	16	11.54 ± 0.14	183	ng	n.v.t.	%	goed
CB28	IRM 2014/004 aal	6.16 ± 0.57	10	6.01 ± 0.63	12	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB52	IRM 2014/004 aal	47.0 ± 1.9	10	47.0 ± 1.9	12	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB49	IRM 2014/004 aal	12.2 ± 0.5	9	12.1 ± 0.5	11	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB66	IRM 2014/004 aal	20.1 ± 0.6	9	20.1 ± 0.5	11	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB101	IRM 2014/004 aal	74.4 ± 3.2	10	75.2 ± 3.4	12	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB97	IRM 2014/004 aal	16.5 ± 0.4	9	16.6 ± 0.5	11	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB87	IRM 2014/004 aal	9.87 ± 0.37	9	9.96 ± 0.39	11	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB85	IRM 2014/004 aal	9.08 ± 0.46	9	9.09 ± 0.42	11	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB110	IRM 2014/004 aal	71.7 ± 3.4	9	71.8 ± 3.1	11	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB151	IRM 2014/004 aal	27.0 ± 1.6	9	27.4 ± 1.7	12	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB149	IRM 2014/004 aal	119 ± 7	10	119 ± 6	12	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB118	IRM 2014/004 aal	76.1 ± 1.8	9	76.7 ± 2.1	12	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB153	IRM 2014/004 aal	313 ± 22	10	317 ± 21	12	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB141	IRM 2014/004 aal	15.7 ± 1.1	9	15.8 ± 1.1	11	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB105	IRM 2014/004 aal	13.9 ± 0.6	10	14.0 ± 0.7	12	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB138	IRM 2014/004 aal	150.7 ± 8.6	10	152.1 ± 8.5	12	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB187	IRM 2014/004 aal	87.6 ± 3.1	8	89.0 ± 4.1	10	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB128	IRM 2014/004 aal	22.1 ± 1.2	8	22.2 ± 1.1	10	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB156	IRM 2014/004 aal	10.1 ± 1.1	11	10.2 ± 1.0	13	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB180	IRM 2014/004 aal	88.8 ± 6.2	10	88.5 ± 5.7	12	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
CB170	IRM 2014/004 aal	27.9 ± 1.3	9	28.0 ± 1.2	11	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
HCBd	IRM 2014/004 aal	6.52 ± 0.57	11	6.61 ± 0.56	13	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
HCB	IRM 2014/004 aal	15.6 ± 1.7	12	15.5 ± 1.5	15	ng	n.v.t.	µg/kg	geen
Pyreen	IRM 682	28	1	26.4 ± 2.74	16	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
Fluoranteen	IRM 682	35	1	36.3 ± 2.59	15	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
Benzo(b)fluoranteen	IRM 682	12	1	13.5 ± 2.06	16	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
Benzo(ghi)peryleen	IRM 682	7.5	1	6.1 ± 0.99	16	ng	n.v.t.	µg/kg	goed
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	IRM 682	7.3	1	6.9 ± 0.85	15	ng	n.v.t.	µg/kg	goed

Component	Referentiemateriaal	TNO-waarde	n in 2014	IMARES-waarde QC-kaart	n totaal	ng/dg	gecertificeerde waarde	eenheid	kwalificatie
Cadmium	IRM LAC schol geen nr.	0.029	5	0.020 ± 0.009	147	dg	0.020 ± 0.005	mg/kg	goed
Zink	IRM LAC schol geen nr.	26.5	1	26.6 ± 2.1	104	dg	26.6 ± 1.7	mg/kg	goed
Koper	IRM LAC schol geen nr.	0.97	6	1.04 ± 0.11	95	dg	1.11 ± 0.25	mg/kg	goed
Lood	IRM LAC schol geen nr.	1.72	6	1.56 ± 0.30	107	dg	1.55 ± 0.05	mg/kg	goed
Chroom	IRM LAC schol geen nr.	0.072	1	niet bepaald	0	dg	onbekend	mg/kg	n.v.t.
Nikkel	IRM LAC schol geen nr.	0.29	1	niet bepaald	0	dg	0.29 ± 0.10	mg/kg	goed
Arseen	IRM LAC schol geen nr.	62	6	67.23 ± 8.30	150	dg	62.1 ± 3.7	mg/kg	goed

Bijlage 8.2: Validatiegegevens analysemethoden

Resultaten Ringonderzoek Quasimeme in biota

labcode: Q127 IMARES

Group	Round	Period	Matrix	Determinand	Unit	Z-score	Qualification	Comment	accreditatie
BT10	2016.01	jan 2016	QPF004BT	PFOS	µg/kg	-0.3	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT1	2016.01	april 2016	QTM109BT	Dry-weight	%	-0.3	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT1	2016.01	april 2016	QTM110BT	Dry-weight	%	0.0	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT1	2016.02	nov 2016	QTM112BT	Dry-weight	%	0.0	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT1	2016.02	nov 2016	QTM113BT	Dry-weight	%	-0.2	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT1	2016.01	april 2016	QTM110BT	Ash-Weight	%	-0.3	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT1	2016.01	april 2016	QTM110BT	Total-Lipid	%	-0.1	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT1	2016.02	nov 2016	QTM112BT	Total-Lipid	%	0.0	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT9	2016.01	april 2016	QBC046BT	BDE100	µg/kg	0.1	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT9	2016.01	april 2016	QBC047BT	BDE100	µg/kg	-1.1	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT9	2016.01	april 2016	QBC046BT	BDE153	µg/kg	0.0	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT9	2016.01	april 2016	QBC047BT	BDE153	µg/kg	2.0	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT9	2016.01	april 2016	QBC046BT	BDE154	µg/kg	-0.4	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT9	2016.01	april 2016	QBC047BT	BDE154	µg/kg	-0.9	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT9	2016.01	april 2016	QBC047BT	BDE183	µg/kg	-2.0	Satisfactory	Quasimeme	nee
BT9	2016.01	april 2016	QBC046BT	BDE28	µg/kg	0.0	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT9	2016.01	april 2016	QBC047BT	BDE28	µg/kg	-0.3	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT9	2016.01	april 2016	QBC046BT	BDE47	µg/kg	-0.1	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT9	2016.01	april 2016	QBC047BT	BDE47	µg/kg	-1.0	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT9	2016.01	april 2016	QBC047BT	BDE66	µg/kg	-1.5	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT9	2016.01	april 2016	QBC047BT	BDE85	µg/kg	-0.6	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT9	2016.01	april 2016	QBC046BT	BDE99	µg/kg	1.6	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT9	2016.01	april 2016	QBC047BT	BDE99	µg/kg	-0.7	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT8	2016.02	nov 2016	QSP058BT	DBT	µg Sn/kg	0.4	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT8	2016.02	nov 2016	QSP059BT	DBT	µg Sn/kg	1.0	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT8	2016.02	nov 2016	QSP058BT	MBT	µg Sn/kg	-1.1	Satisfactory	Quasimeme	nee
BT8	2016.02	nov 2016	QSP059BT	MBT	µg Sn/kg	-0.6	Satisfactory	Quasimeme	nee
BT1	2016.02	nov 2016	QTM112BT	Kwik	µg/kg	1.9	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT1	2016.02	nov 2016	QTM113BT	Kwik	µg/kg	1.1	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR124BT	CB31	µg/kg	0.21	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR124BT	CB28	µg/kg	0.25	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR124BT	CB52	µg/kg	0.23	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR125BT	CB52	µg/kg	0.81	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR124BT	CB101	µg/kg	-0.3	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR125BT	CB101	µg/kg	-0.11	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR124BT	CB118	µg/kg	-0.58	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR125BT	CB118	µg/kg	-0.27	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR124BT	CB153	µg/kg	-0.17	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR125BT	CB153	µg/kg	0.01	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR124BT	CB105	µg/kg	-0.29	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR125BT	CB105	µg/kg	0.15	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR124BT	CB138	µg/kg	-0.96	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR125BT	CB138	µg/kg	-0.73	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR124BT	CB156	µg/kg	-1.13	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR125BT	CB156	µg/kg	-1.76	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR124BT	CB180	µg/kg	-0.85	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR125BT	CB180	µg/kg	-0.6	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR125BT	HCB	µg/kg	0.48	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT2	2015.02	nov 2015	QOR124BT	HCB	µg/kg	0.61	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH083BT	Acenafteen	µg/kg	1.1	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH083BT	Fluoreen	µg/kg	0.6	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH084BT	Fluoreen	µg/kg	0.8	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH083BT	Fenantreen	µg/kg	2.2	Questionable	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH084BT	Fenantreen	µg/kg	2.2	Questionable	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH083BT	Antraceen	µg/kg	1.4	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH084BT	Antraceen	µg/kg	2	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH083BT	Fluoranteen	µg/kg	1.1	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH084BT	Fluoranteen	µg/kg	0.9	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH083BT	Pyreen	µg/kg	2.1	Questionable	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH084BT	Pyreen	µg/kg	1.6	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH083BT	Benzo(a)antraceen	µg/kg	1.7	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH084BT	Benzo(a)antraceen	µg/kg	2	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH083BT	Chryseen	µg/kg	1	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH084BT	Chryseen	µg/kg	1.7	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH083BT	Benzo(b)fluoranteen	µg/kg	2.4	Questionable	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH084BT	Benzo(b)fluoranteen	µg/kg	2.4	Questionable	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH083BT	Benzo(k)fluoranteen	µg/kg	1.6	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH084BT	Benzo(k)fluoranteen	µg/kg	1.9	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH083BT	Benzo(a)pyreen	µg/kg	1.8	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH084BT	Benzo(a)pyreen	µg/kg	3.2	Unsatisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH083BT	Dibenz(ah)antraceen	µg/kg	2.5	Questionable	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH084BT	Dibenz(ah)antraceen	µg/kg	3.5	Unsatisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH083BT	benzo(ghi)peryleen	µg/kg	1.9	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH084BT	benzo(ghi)peryleen	µg/kg	1.9	Satisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH083BT	Indeno(123)peryleen	µg/kg	3.2	Unsatisfactory	Quasimeme	ja
BT4	2016.02	nov 2016	QPH084BT	Indeno(123)peryleen	µg/kg	2.5	Questionable	Quasimeme	ja

Bijlage 8.3: Validatiegegevens analysemethoden

Rapportagegrenzen en meetonzekerheid

Component	rapportagegrens	detectielimiet	unit	ng/dg	vc rel. standard uncertainty (%)	n	dc
PBDE28	0.002	0.001	µg/kg	ng	19.3	11	0
PBDE47	0.002	0.001	µg/kg	ng	11.8	22	0
PBDE66	0.002	0.001	µg/kg	ng	20.0		0
PBDE85	0.003	0.0015	µg/kg	ng	20.0		0
PBDE99	0.002	0.001	µg/kg	ng	17.2	10	0
PBDE100	0.003	0.0015	µg/kg	ng	17.9	18	0
PBDE153	0.002	0.001	µg/kg	ng	20.0	9	0
PBDE154+BB153	0.001	0.00	µg/kg	ng	28.4	12	0
PBDE183	0.002	0.00	µg/kg	ng	20.0		0
HBCD	0.010	0.01	µg/kg	ng	20.0		0
PFBA	1.2	0.60	µg/kg	ng	25.0		0
PFPeA	0.3	0.15	µg/kg	ng	25.0		0
PFHxA	0.3	0.15	µg/kg	ng	25.0		0
PFHpA	0.3	0.15	µg/kg	ng	25.0		0
PFOA	0.3	0.15	µg/kg	ng	17.8*	8	0
PFNA	0.3	0.15	µg/kg	ng	25.0		0
PFDcA	0.3	0.15	µg/kg	ng	25.0		0
PFUnA	0.3	0.15	µg/kg	ng	25.0		0
PFDaA	0.3	0.15	µg/kg	ng	25.0		0
PFTfA	0.60	0.30	µg/kg	ng	25.0		0
PFTeA	0.60	0.30	µg/kg	ng	25.0		0
PFBS	0.50	0.25	µg/kg	ng	25.0		0
PFHxS	0.50	0.25	µg/kg	ng	25.0		0
PFHpS	0.5	0.25	µg/kg	ng	25.0		0
PFOS	0.5	0.25	µg/kg	ng	10.5*	8	0
PFDS	0.5	0.25	µg/kg	ng	25.0		0
TBT als kation	1.8	0.90	µg/kg	ng	24.6	9	0
DBT als kation	1.6	0.80	µg/kg	ng	14.7	19	0
MBT als kation	1.3	0.65	µg/kg	ng	25.4	9	0
TPhT als kation	1.8	0.90	µg/kg	ng	25.0		0
DPhT als kation	1.7	0.85	µg/kg	ng	25.0		0
MPhT als kation	1.4	0.70	µg/kg	ng	25.0		0
PCB31	0.08	0.04	µg/kg	ng	12.0	8	0
PCB28	0.08	0.04	µg/kg	ng	10.4	8	0
PCB52	0.08	0.04	µg/kg	ng	9.3	8	0
PCB49	0.08	0.04	µg/kg	ng	10.7	8	0
PCB47	0.08	0.04	µg/kg	ng	13.6	8	0
PCB86	0.08	0.04	µg/kg	ng	9.3	8	0
PCB101	0.16	0.08	µg/kg	ng	6.3	8	0
PCB97	0.08	0.04	µg/kg	ng	7.0	8	0
PCB87	0.08	0.04	µg/kg	ng	16.8	8	0
PCB85	0.08	0.04	µg/kg	ng	3.4	8	0
PCB110	0.13	0.07	µg/kg	ng	5.4	8	0
PCB151	0.08	0.04	µg/kg	ng	6.1	8	0
PCB149	0.18	0.09	µg/kg	ng	8.3	8	0
PCB118	0.21	0.11	µg/kg	ng	6.5	8	0
PCB153	0.16	0.08	µg/kg	ng	12.5	8	0
PCB141	0.08	0.04	µg/kg	ng	9.3	8	0
PCB105	0.08	0.04	µg/kg	ng	7.2	8	0
PCB138	0.16	0.08	µg/kg	ng	13.0	8	0
PCB187	0.11	0.06	µg/kg	ng	8.9	8	0
PCB128	0.08	0.04	µg/kg	ng	8.9	8	0
PCB156	0.11	0.06	µg/kg	ng	7.6	8	0
PCB180	0.08	0.04	µg/kg	ng	11.4	8	0
PCB170	0.11	0.06	µg/kg	ng	12.8	8	0
PCB56	0.16	0.08	µg/kg	ng	4.4	8	0
PCB137	0.05	0.03	µg/kg	ng	8.4	8	0
PCB202	0.05	0.03	µg/kg	ng	6.6	8	0
PCB194	0.08	0.04	µg/kg	ng	11.7	8	0
PCB206	0.08	0.04	µg/kg	ng	14.6	8	0
HCBd	0.01	0.004	µg/kg	ng	7.5	8	0
QCB	0.01	0.004	µg/kg	ng	4.9	8	0
HCB	0.01	0.004	µg/kg	ng	10.6	8	0
pp-DDE	0.06	0.03	µg/kg	ng	10.5	8	0
Heptachloor	0.03	0.02	µg/kg	ng	8.9	8	0
a-HCH	0.02	0.01	µg/kg	ng	21.3	21	0
b-HCH	0.04	0.02	µg/kg	ng	22.0		0
b-HEPO	0.02	0.01	µg/kg	ng	25.0		0
Dieldrin	0.03	0.02	µg/kg	ng	25.0		0
pp_DDD	0.03	0.02	µg/kg	ng	18.3	47	0
pp_DDT	0.05	0.03	µg/kg	ng	25.0		0
y-HCH	0.02	0.01	µg/kg	ng	21.1	22	0
Kwik	0.0008	0.0004	mg/kg	ng	16.8	16	0
Dry-weight	0.00037	0.00019	mg	ng	3.5	50	0
Ash-Weight	0.12	0.06	%	ng	9.0	31	0
Total-Lipid	0.003	0.0015	%	ng	16.6	39	0
Acenafteen	0.30	0.10	µg/kg	ng	23.4	20	0
Fluoreen	0.90	0.36	µg/kg	ng	19.6	31	0
Fenantreen	15.90	6.36	µg/kg	ng	17.8	20	0
Antraceen	0.70	0.28	µg/kg	ng	30.7	28	0
Fluoranteen	10.20	4.08	µg/kg	ng	13.6	39	0
Pyreen	5.10	2.04	µg/kg	ng	13.0	42	0
Benzo(a)antraceen	0.70	0.28	µg/kg	ng	21.2	35	0
Chryseen	0.40	0.16	µg/kg	ng	19.9	37	0
Benzo(b)fluoranteen	0.20	0.10	µg/kg	ng	21.4	42	0
Benzo(k)fluoranteen	0.20	0.10	µg/kg	ng	23.0	32	0
Benzo(a)pyreen	0.20	0.10	µg/kg	ng	16.8	34	0
Dibenz(ah)antraceen	0.20	0.10	µg/kg	ng	30.6	9	0
benzo(ghi)peryleen	0.20	0.10	µg/kg	ng	22.0	36	0
Indeno(123)peryleen	0.20	0.10	µg/kg	ng	28.3	26	0

Component	rapportagegrens Triskelion	unit	ng/dg	meetonzekerheid (%) Triskelion	
Cadmium	0.0003	mg/kg	ng	8.7 % op niveau van 1.3 mg/kg	0
Zink	0.25	mg/kg	ng	8.5 % op niveau van 69 mg/kg	0
Koper	0.015	mg/kg	ng	9.0 % op niveau van 4.4 mg/kg	0
Lood	0.007	mg/kg	ng	10 % op niveau van 1.4 mg/kg	0
Chroom	0.007	mg/kg	ng	13% op niveau van 0.065 mg/kg	0
Nikkel	0.012	mg/kg	ng	13 % op niveau van 0.2 mg/kg	0
Arseen	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

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

\*Meetonzekerheid gebaseerd op de RMS van juistheidsbepaling en de inhomogeniteitsbijdrage van de praktijkmonsters

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





---

Wageningen Marine Research  
T: +31 (0)317 48 09 00  
E: marine-research@wur.nl  
www.wur.nl/marine-research

Visitors address

- Ankerpark 27 1781 AG Den Helder
- Korringaweg 7, 4401 NT Yerseke
- Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden

---

Wageningen Marine Research 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.

**Wageningen University & Research** is specialised in the domain of healthy food and living environment.

**The Wageningen Marine Research vision:**

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

**The Wageningen Marine Research mission**

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

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

