

# Resultaten van het Rijkswaterstaat JAMP 2008 monitoringsprogramma van milieukritische stoffen in mosselen

M. Hoek-van Nieuwenhuizen

Rapport C010/09 A



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

Wageningen **IMARES**

Vestiging IJmuiden

Opdrachtgever: Dhr. M. van der Weijden  
RWS Waterdienst van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Postbus 17  
8200 AA Lelystad

Publicatiedatum: Oorspronkelijk April 2009  
Nieuw 16 december 2010

- Wageningen **IMARES** levert kennis die nodig is voor het duurzaam beschermen, oogsten en ruimte gebruik van zee- en zilte kustgebieden (Marine Living Resource Management).
- Wageningen **IMARES** is daarin de kennispartner voor overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties voor wie marine living resources van belang zijn.
- Wageningen **IMARES** doet daarvoor strategisch en toegepast ecologisch onderzoek in perspectief van ecologische en economische ontwikkelingen.

© 2009 Wageningen **IMARES**

Wageningen IMARES is een samenwerkingsverband tussen Wageningen UR en TNO.  
Wij zijn geregistreerd in het Handelsregister  
Amsterdam nr. 34135929,  
BTW nr. NL 811383696B04.



A\_4\_3\_1-V5

De Directie van Wageningen IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen IMARES; opdrachtgever vrijwaart Wageningen 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.

# Inhoudsopgave

Samenvatting .....	4
1. Inleiding.....	5
2. Taakomschrijving Wageningen IMARES.....	5
3. Materialen en methoden.....	5
3.1 Bemonstering mosselen .....	5
3.2 Analysemethoden.....	5
3.2.1 PCBs en OCPs.....	5
3.2.2 Kwik 6	
3.2.3 Koper, cadmium, lood, zink, chroom en nikkel uitgevoerd door TNO Zeist..	6
3.2.4 Arseen 6	
3.2.5 PAKs 6	
3.2.6 Droge stof/as.....	6
3.2.7 Vet 6	
3.2.8 Organotinverbindingen.....	7
3.3 Kwaliteitsborging .....	7
4. Resultaten en discussie.....	9
Verantwoording .....	11

## Samenvatting

Dit rapport vervangt rapport nummer C010/09. Het oude rapport komt hiermee te vervallen.

Aan dit rapport zijn de volgende herziene bijlagen toegevoegd:

Bijlage 1.2, bijlage 2, bijlage 3 en bijlage 4.

In deze bijlagen zijn de herziene waarden geel gemarkeerd. Op verzoek van de opdrachtgever zijn de oorspronkelijke bijlagen ook nog in het rapport opgenomen, zodat zichtbaar wordt in welke orde van grootte oude waarden verschillen van nieuwe waarden.

In opdracht van Rijkswaterstaat zijn door Wageningen IMARES werkzaamheden uitgevoerd in het kader van het Joint Assessment and Monitoring Program van de OSPARCOM. De werkzaamheden bestonden uit analyse van milieukritische stoffen in mosselen en zijn dit jaar (2008) volgens protocol uitgevoerd.

Ook dit jaar was een gebrek aan grote mosselen.

Zowel in de Westerschelde als in de Eems Dollard is de grootste lengteklasse (57-70 mm) in het geheel niet aangetroffen. Voor deze lengteklasse zijn dan ook geen resultaten voor beide locaties vermeld in dit rapport.

De resultaten van deze opdracht zijn in tabelvorm als bijlagen achter in dit rapport bijgevoegd.

Alle resultaten voldoen aan de kwaliteitsborging, zoals gesteld in paragraaf 3.3.

# 1. Inleiding

De in dit rapport beschreven werkzaamheden zijn door Wageningen IMARES uitgevoerd op basis van een opdracht van Rijkswaterstaat in het kader van het Joint Assessment and Monitoring Program van de OSPARCOM. De opdracht is gebaseerd op het werkdocument "Werkplan milieukritische stoffen in JAMP-mosselen, 2008", van 26 mei 2008.

Door RWS zijn mosselen afkomstig van twee locaties aangeleverd. De mosselmonsters zijn gekarakteriseerd waarna mosselvlees is verzameld voor het chemisch onderzoek door Wageningen IMARES. Vanuit RWS werd het project geleid door dhr. M. van der Weijden, vanuit Wageningen IMARES fungeerde M. Hoek-van Nieuwenhuizen als projectleider. Bij Wageningen IMARES werden de organisch chemische analyses en de analyses van kwik, arseen, vocht en as uitgevoerd (afd. Milieu). De overige analyses van sporelementen zijn uitgevoerd door TNO-Voeding in Zeist.

## 2. Taakomschrijving Wageningen IMARES

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

1. Karakteriseren mosselmonsters en verzamelen mosselvlees
2. Het uitvoeren van chemische analyses
3. Het rapporteren van de verkregen resultaten.

## 3. Materialen en methoden

### 3.1 Bemonstering mosselen

Mosselen uit de Eemsmonding en de Westerschelde werden respectievelijk 23 oktober en 3 november 2008 diepgevroren aangeleverd door RWS. 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 170 gr mosselvlees. In bijlage 1 worden analysenummers, schelpenlengtes en gewichten en tevens vleesgewicht gegeven.

De grootste klasse is al gedurende meerdere jaren moeilijk te verkrijgen; dit jaar zijn er geen mosselen van deze klasse 5 (57-70 mm), zowel uit de Eems-Dollard als uit de Westerschelde, geleverd.

De mosselen voor de lengteklassen 1 t/m 4 waren voor beide locaties in representatieve aantallen aanwezig.

### 3.2 Analysemethoden

#### 3.2.1 PCBs en OCPs

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

De analyses van QCB, HCB, lindaan ( $\gamma$ -HCH), de pesticiden en de PCB's zijn geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie. IMARES is geregistreerd als referentielab bij de Europese Commissie-Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM) voor de bepaling van PCB's.

### 3.2.2 Kwik

Voor de bepaling wordt het monster in een teflon buis gedestruueerd met salpeterzuur in een microwave oven. Bij de bepaling van het gehalte aan kwik in het destruaat wordt vlamloze atoom absorptie spectrometrie toegepast. De monsters worden gemeten tegen een kalibratiecurve.

De analyse van totaal kwik is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

### 3.2.3 Koper, cadmium, lood, zink, chroom en nikkel uitgevoerd door TNO Zeist

Een deel van het monster wordt in duplo ontsloten met salpeterzuur en waterstofperoxide, volgens TNO voorschrift LSP/072. In de verkregen oplossing wordt het gehalte aan cadmium, chroom, koper, lood, nikkel en zink bepaald m.b.v. ICP-MS, volgens TNO voorschrift LSP/055. De kwantificering vindt plaats aan de hand van externe kalibratiestandaarden en om te corrigeren voor fluctuaties in de apparatuur wordt gebruik gemaakt van een interne standaard (rhodium).

TNO Zeist is geaccrediteerd voor genoemde metalen, behalve voor chroom.

### 3.2.4 Arseen

Het monster wordt oxidatief verast in aanwezigheid van magnesiumnitraat en magnesiumoxide. Na oplossen van de asrest wordt het aanwezige  $As^{5+}$  gereduceerd tot  $As^{3+}$ . Hierna vindt reductie plaats tot  $AsH_3$ . Het arseenhydride wordt overgebracht in een oplossing van AgDDC in pyridine waardoor een kleurreactie optreedt. Het gehalte aan arseen wordt spectrofotometrisch bepaald door meting tegen een kalibratiecurve van arseen standaardoplossingen.

De methode voor arseen is niet geaccrediteerd.

### 3.2.5 PAKs

Het monster wordt verzeept door enige uren onder verwarming te schudden met alcoholische loog. De PAKs worden uit het verzepte monster geëxtraheerd met hexaan. Na zuiveren van het extract worden de PAKs gescheiden op een HPLC-kolom en gedetecteerd met een fluorescentiedetector.

De methode voor de bepaling van PAK's is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

### 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.

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  $550 \pm 15^\circ C$ . Na afkoelen in een exsiccator wordt het monster teruggewogen.

Beide methoden zijn geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

### 3.2.7 Vet

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

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

De Bligh en Dyer methode is geaccrediteerd door de Raad van Accreditatie.

### 3.2.8 Organotinverbindingen

De methode voor deze stofgroep hebben we vorig jaar geïmplementeerd. We passen de methode toe van het laboratorium van het RIKZ Haren. De toegepaste methode is nog niet geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie. Momenteel zijn we bezig met het opbouwen van een historie van geanalyseerde referentiematerialen die vereist is voor de validatie van de methode. We verwachten de methode volgend jaar voor te kunnen leggen aan de Raad voor Accreditatie.

Zes organotinverbindingen zullen worden gerapporteerd (MBT, DBT, TBT, MPT, DPT and TPT). Bij deze methode wordt de extractie en derivatisering simultaan uitgevoerd. Een korte beschrijving van de methode is als volgt: Water gebufferd tot een pH 4-5 en een mengsel van acetaat zuur en natrium acetaat, methanol en hexaan worden toegevoegd aan het monster. Na een continue toevoeging van natriumtetraethylboraat gedurende 15 minuten en continu roeren, wordt de pH boven de 12 gebracht met natrium hydroxide. De organische laag wordt d.m.v. centrifugeren gescheiden van de waterfase en het extract wordt gefractioneerd over een silica of aluminium kolom. De stoffen worden, na concentratie van het monster, met behulp van GC-MS geanalyseerd (SIM mode).

## 3.3 Kwaliteitsborging

### *Wageningen IMARES*

De kwaliteit van de analysemethoden van de afdeling Milieu wordt op verschillende manieren gewaarborgd. De methoden zijn uitvoerig gevalideerd. Enkele resultaten van de validatiegegevens zijn weergegeven in bijlage 6. De juistheid van de analysemethoden wordt regelmatig getoetst door deelname aan ringonderzoeken waaronder aan het QUASIMEME-project. Resultaten van de rondes zijn weergegeven in bijlage 6. Daarnaast worden de resultaten van elke (serie van) meting(en) gecontroleerd door het gebruik van gecertificeerd en/of intern referentiemateriaal. De "gecertificeerde" gehalten en de waarden van de waarschuwingsgrens (tweemaal standaarddeviatie) van de gebruikte referentiematerialen zijn eveneens weergegeven in bijlage 6. Deze gegevens worden in kwaliteitscontrolekaarten bijgehouden conform NPR 6603.

IMARES beschikt over een ISO 9001:2000 gecertificeerd kwaliteitsmanagement systeem (certificaatnummer: 08602-2004-AQ-ROT-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2012. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Het laatste controle bezoek vond plaats op 16-22 mei 2007. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2000 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2009 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997, deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie. Het laatste controlebezoek heeft plaatsgevonden op 1 t/m 4 september 2008. De methoden van Wageningen IMARES voor de bepaling van PCB, HCB, PAKs, kwik, vet-, vocht- en as-gehalte zijn geaccrediteerd. De methoden voor arseen en organotinverbindingen zijn niet geaccrediteerd.

De volgende Interne Standaard Werkvoorschriften (ISWs) zijn gebruikt:

Kwik	ISW A021 "Vis en visserijproducten. Bepaling van kwik door vlamloze atoom absorptie spectrometrie"
Arseen	ISW A047 "Bepaling van het gehalte arseen"
PCBs, HCB	ISW 2.10.3.001 "Vis en visserijproducten. Bepaling van PCBs en andere gehalogeneerde microverontreinigingen in vis"
PAKs	ISW 2.10.3.005 "De bepaling van het gehalte polycyclische koolwaterstoffen met behulp van hogedrukvlloeistofchromatografie".
Vetgehalte	ISW 2.10.3.002 "Vis en visserijproducten. Bepaling van het totaal vetgehalte volgens Bligh and Dyer"
Vochtgehalte	ISW 2.10.3.011 "Vis en visserijproducten. Bepaling van het gehalte aan vocht (droogstoofmethode)"
Asgehalte	ISW 2.10.3.018 " Vis en visserijproducten. Bepaling van het gehalte aan as

Voor de bepaling van organotinverbindingen wordt de methode van het RIKZ Haren toegepast. De resultaten worden gecontroleerd aan de hand van het IRM dat het lab in Haren gebruikte en aan de hand van twee gecertificeerde referentiematerialen (CRM's). De resultaten van de analyses in de referentiematerialen worden vermeld in dit rapport (zie 2.4, tabel 2) en een historie t.a.v. deze resultaten zal aan de hand van kwaliteitscontrolekaarten worden opgebouwd.

#### *TNO-Voeding*

Het TNO laboratorium beschikt over een geldig ISO/IEC 17025 certificaat en is geaccrediteerd voor de bepaling van de te analyseren metalen cadmium, koper, lood, nikkel en zink in vismatrix, behalve voor chroom.

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 worden.

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

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

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

TNO Voeding Zeist hanteert het volgende werkvoorschrift:

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



## 4. Resultaten en discussie

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

De verzamelde gegevens en analyse-uitkomsten worden in bijlagen aangeleverd in tabelvorm en zullen volgens opdracht tevens in spreadsheetvorm elektronisch worden verzonden. De analyse-uitkomsten en bijbehorende biologische gegevens zullen ook worden aangeleverd als DIF file voor opslag in DONAR. De tabellen worden gepresenteerd op aparte, volgens onderwerp gescheiden, bijlagen.

Nummer	aantal	
1.	2	Biologische parameters mosselen
2.	1	PCBs en HCB gehalten mosselen
3.	1	Gehalten spoorelementen mosselen
4.	1	Gehalten PAKs mosselen
5.	1	Gehalten overige organische microverontreinigingen mosselen
6.	1	Gehalten organotinverbindingen in mosselen
7.	3	Validatiegegevens analysemethoden

T.a.v. de resultaten van IMARES kan opgemerkt worden dat ze voldoen aan de kwaliteitseisen, zoals genoemd in 3.3 kwaliteitsborging Wageningen IMARES. Er zijn geen afwijkingen van de kwaliteitscriteria, zoals gesteld in de geaccrediteerde werkvoorschriften, geconstateerd, behalve voor de componenten PCB 52, 87 en 170. Deze componenten mogen niet onder Q (geaccrediteerd kwaliteitskenmerk) worden gerapporteerd om de volgende reden. N.a.v. een toetsing van de gevonden gehalten aan een gecertificeerde controlestandaard kon niet met 95% betrouwbaarheid gezegd worden dat de opgegeven concentraties voor de componenten PCB 52, 87 en 170 de juiste waren.

Wel voldeed de gemeten waarde in het interne referentiemateriaal (IRM) voor component PCB 52 aan de gestelde kwaliteitscriteria van de betreffende kwaliteitscontrolekaart.

Kort gezegd komt het er dus op neer dat de gevonden gehalten voor de componenten PCB 52, 87 en 170 minder betrouwbaar zijn dan de gevonden gehalten voor de overige gemeten PCB's die aan alle kwaliteitscriteria voldeden.

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

De resultaten van het IRM, gemeten door TNO-voeding, 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 tabel 1.

De gehalten in het IRM, gemeten door TNO-voeding vertonen geen overschrijdingen van de 2s-grenzen van de gecertificeerde waarden en voldoen daarmee aan het gestelde toetsingscriterium.

**Tabel 1. Vergelijking TNO waarden met QC-kaart IMARES voor IRM LAC schol en gecertificeerde waarden**

Component	TNO-waarde (mg/kg)	n	IMARES-waarde (mg/kg)	n	Gecertificeerde waarde (mg/kg)	Kwalificatie TNO-waarde
Cd	0.20 ± 0.009	1	0.020 ± 0.009	147	0.020 ± 0.005	Binnen ± 2s grens
Pb	1.29 ± 0.08	1	1.56 ± 0.30	99	1.55 ± 0.05	Binnen ± 2s grens
Cu	1.01 ± 0.04	1	1.04 ± 0.11	95	1.11 ± 0.25	Binnen ± 2s grens
Zn	26.5 ± 0.8	1	26.6 ± 2.1	104	26.6 ± 1.7	Binnen ± 2s grens
Cr	0.066 ± 0.001	1	Niet bepaald	0	Niet bekend	
Ni	0.28 ± 0.02	1	Niet bepaald	0	0.29 ± 0.10	Binnen ± 2s grens

De resultaten van de in de referentiematerialen gemeten organotinverbindingen zijn weergegeven in tabel 2.

**Tabel 2. Resultaten referentiematerialen uitgedrukt in µg/kg**

IRM RIKZ	Uitgedrukt als Sn					
	MBT	DBT	TBT	Mpht	DphT	TphT
Gevonden	13.18	8.81	12.23	6.20	0.14	7.05
RIKZ	8.90	10.63	12.10	3.34	2.86	17.76
Onzekerheid	0.55	0.91	1.22	0.50	0.37	2.20

CRM-CE477 (Mossel)	Uitgedrukt als kation		
	MBT	DBT	TBT
Gevonden	1103	1119	1789
RIKZ	1500	1540	2200
Onzekerheid	280	120	190

IRM RIKZ	Uitgedrukt als Sn		
	MBT	DBT	TBT
Gevonden	95	146	105
RIKZ		174	125
Onzekerheid		9	7

# Verantwoording

Rapport C010/09 A  
Projectnummer: 439.51009.02

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

Akkoord: Dr. Ir. M.J.J. Kotterman  
Projectleider afdeling Milieu

Handtekening:



Datum: 16 december 2010

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

Handtekening:



Datum: 16 december 2010

Aantal exemplaren:	10
Aantal pagina's:	11
Aantal tabellen:	2
Aantal figuren:	0
Aantal bijlagen:	7









## JAMP mosselen 2008/Bijlage 2 herzien

PCBs- en HCB gehalten in mosselen in µg/kg produkt, vet in g/kg

### Locatie Eems-Dollard

Lengte-klasse	Analysenr.	HCB	CB 31	28	52	49	47	66+95	101	56	97	87	85	110	151	149
1	2008/0895	0.01	0.02	0.04	0.1	0.1	<0.04	0.2	0.5	<0.08	0.09	<0.04	<0.06	0.4	0.2	0.9
2	2008/0899	0.02	0.05	0.07	0.2	0.1	<0.01	0.3	0.7	<0.09	0.1	<0.05	0.03	0.5	0.3	1.3
3	2008/0898	<0.01	0.02	0.04	0.1	0.1	<0.04	0.2	0.5	<0.09	0.08	<0.04	<0.06	0.4	0.2	0.9
4	2008/0897	0.01	0.02	0.04	0.09	0.07	<0.04	0.2	0.3	<0.09	0.04	<0.04	<0.06	0.2	0.1	0.6
5	2008/0896	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte-klasse	Analysenr.	CB 118	153	141	105	137	138+163	187	202	128	156	180	170	194	206	Vet	Vet B&D
1	2008/0895	0.4	1.9	<0.04	0.09	<0.03	1.1	0.8	0.03	0.1	<0.04	0.1	<0.05	<0.03	<0.04	6	7
2	2008/0899	0.6	2.4	<0.05	0.1	<0.03	1.5	1.1	0.06	0.2	0.03	0.2	<0.05	<0.04	<0.04	7	9
3	2008/0898	0.4	1.8	<0.05	0.09	<0.03	1.2	0.9	0.05	0.1	<0.05	0.1	<0.05	<0.04	<0.04	7	7
4	2008/0897	0.2	1.3	<0.05	0.06	<0.03	0.8	0.6	<0.01	0.07	<0.05	0.04	<0.05	<0.03	<0.04	5	6
5	2008/0896	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

### Locatie Westerschelde

Lengte-klasse	Analysenr.	HCB	CB 31	28	52	49	47	66+95	101	56	97	87	85	110	151	149
1	2008/1192	<0.04	<0.1	<0.2	1.1	0.9	0.2	3.2	6.2	0.1	1.4	0.9	0.5	4.3	2.9	9.8
2	2008/1188	<0.04	<0.1	<0.1	1.0	0.8	0.2	2.9	5.7	<0.3	1.1	0.8	0.5	3.8	2.6	8.9
3	2008/1189	<0.02	0.02	0.1	0.7	0.6	0.2	2.1	4.1	0.08	0.8	0.6	0.4	2.8	1.8	6.2
4	2008/1190	<0.04	<0.1	<0.2	1.1	0.8	0.3	3.2	6.2	0.1	1.4	0.9	0.5	4.1	2.8	9.4
5	2008/1191	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte-klasse	Analysenr.	CB 118	153	141	105	137	138+163	187	202	128	156	180	170	194	206	Vet	Vet B&D
1	2008/1192	3.2	16	0.2	0.8	<0.1	9.7	6.0	0.2	1.1	0.4	2.1	0.4	<0.1	<0.1	9	11
2	2008/1188	2.9	15	0.1	0.7	<0.1	8.7	5.2	0.2	1.0	0.4	1.8	0.3	<0.1	<0.1	9	10
3	2008/1189	2.1	11	0.1	0.5	0.06	6.3	3.7	0.1	0.7	0.3	1.2	0.2	<0.07	<0.08	7	9
4	2008/1190	3.1	16	<0.2	0.8	<0.1	9.6	5.4	0.1	1.0	0.4	1.6	0.3	<0.1	<0.1	8	9
5	2008/1191	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

betreft herziene waarde





## JAMP Mosselen 2008 / Bijlage 3 herzien

Gehalten aan spoorelementen in mosselen in mg/kg produkt, as en vocht in g/kg

### Locatie Eems-Dollard

Lengte klasse	Analyse nr.	Kwik	Cadmium	Lood	Koper	Zink	Chroom	Arseen	Nikkel	Vocht	As
1	2008/0895	0.025	0.17	0.45	1.0	15	0.40	1.32	0.60	896	26
2	2008/0899	0.030	0.19	0.59	1.1	16	0.48	1.16	0.67	884	32
3	2008/0898	0.034	0.24	0.60	0.90	14	0.42	1.17	0.65	905	24
4	2008/0897	0.034	0.26	0.41	0.70	13	0.27	1.12	0.53	918	23
5	2008/0896	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

### Locatie Westerschelde

Lengte klasse	Analyse nr.	Kwik	Cadmium	Lood	Koper	Zink	Chroom	Arseen	Nikkel	Vocht	As
1	2008/1192	0.032	0.98	0.66	1.7	29	0.62	1.01	0.86	866	28
2	2008/1188	0.032	1.1	0.67	1.6	29	0.50	1.05	0.66	883	25
3	2008/1189	0.029	1.1	0.55	1.4	26	0.37	1.00	0.56	889	24
4	2008/1190	0.030	1.1	0.59	1.2	25	1.0	1.13	0.87	894	24
5	2008/1191	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

betreft herziene waarde



## JAMP Mosselen 2008 / Bijlage 4 herzien

### PAKs gehalten in mosselen in µg/kg produkt

#### Locatie Eems-Dollard

Lengte-klasse	Analysenr.	Anthra- ceen	Fluoran- teen	Benzo(b) fluoranteen	Benzo(k) fluoranteen	Benzo(a) pyreen	Benzo (g,h,i) peryleen	Indeno (1,2,3-cd) pyreen	Acenaft <sup>en</sup>
1	2008/0895	0.4	3.4	2.8	0.8	1.1	1.6	2.3	0.2
2	2008/0899	0.5	4.7	3.9	1.3	1.6	2.2	3.1	0.2
3	2008/0898	0.3	3.9	3.2	1.1	1.3	1.9	2.6	0.1
4	2008/0897	0.2	3.0	2.6	1.0	1.2	1.5	2.1	0.1
5	2008/0896	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte-klasse	Analysenr.	Fluoreen	Fenantreen	Pyreen	Benzo(a) anthra- ceen	Benzo(e) pyreen	Chryseen	Dibenz(a,h) anthra- ceen	Naftaleen
1	2008/0895	0.4	1.7	2.7	1.1	2.8	1.2	0.2	<1.5
2	2008/0899	0.5	2.3	3.8	1.6	3.6	1.6	0.3	<1.5
3	2008/0898	0.4	1.9	3.2	1.2	3.2	1.4	0.2	<1.5
4	2008/0897	0.4	1.2	2.5	1.2	2.6	1.2	0.2	<1.5
5	2008/0896	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

#### Locatie Westerschelde

Lengte-klasse	Analysenr.	Anthra- ceen	Fluoran- teen	Benzo(b) fluoranteen	Benzo(k) fluoranteen	Benzo(a) pyreen	Benzo (g,h,i) peryleen	Indeno (1,2,3-cd) pyreen	Acenaft <sup>en</sup>
1	2008/1192	13	15	13	2.7	6.8	5.0	6.1	0.7
2	2008/1188	1.1	12	9.8	2.0	4.4	3.8	3.8	0.4
3	2008/1189	0.7	10	8.0	1.5	3.4	2.9	2.7	0.3
4	2008/1190	0.7	11	8.7	2.1	4.4	3.6	3.7	0.4
5	2008/1191	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

Lengte-klasse	Analysenr.	Fluoreen	Fenantreen	Pyreen	Benzo(a) anthra- ceen	Benzo(e) pyreen	Chryseen	Dibenz(a,h) anthra- ceen	Naftaleen
1	2008/1192	1.7	5.8	19	7.3	15	8.3	1.0	0.9
2	2008/1188	0.9	3.1	16	4.5	14	5.3	0.8	<1.5
3	2008/1189	0.7	2.2	14	3.7	11	4.3	0.7	<1.5
4	2008/1190	0.8	2.9	16	5.9	14	5.9	1.6	<1.5
5	2008/1191	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

betreft herziene waarde



## JAMP Mosselen 2008 / Bijlage 6

### Gehalten organotinverbindingen in mosselen in µg/kg produkt

#### Locatie Eems-Dollard

Lengte-klasse	Analysenr.	DBT	DBT kation	DPT	DPT kation	MBT	MBT kation	MPT
		µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
1	2008/0895	<1.5	<2.9	<1.1	<2.5	<1.6	<2.3	<1.2
2	2008/0899	<0.9	<1.7	<0.6	<1.4	<0.9	<1.3	<0.7
3	2008/0898	<0.9	<1.8	<1.2	<2.9	<2.0	<3.0	<0.8
4	2008/0897	<1.6	<3.1	<1.0	<2.5	<1.6	<2.4	<1.2
5	2008/0896	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

#### Locatie Westerschelde

Lengte-klasse	Analysenr.	DBT	DBT kation	DPT	DPT kation	MBT	MBT kation	MPT
		µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
1	2008/1192	5.0	10	<0.7	<1.6	<1.0	<1.5	<0.8
2	2008/1188	5.5	11	<1.0	<2.5	3.7	5.6	<1.2
3	2008/1189	6.2	12	<0.5	<1.1	2.9	4.4	<0.5
4	2008/1190	6.3	12	<0.9	<2.2	3.4	5.1	<1.1
5	2008/1191	nb	nb	nb	nb	nb	nb	nb

## JAMP Mosselen 2008 / Bijlage 7.1

### Validatiegegevens analysemethoden

Validatiegegevens analysemethoden IMARES				
Analyse	Referentie-materiaal	Component	IMARES waarden $\pm 2$ stdev.	Aantal keer gemeten In 2008
PCBs	Kabeljauwlever IRM (nr. 406)	CB-28	42 $\pm$ 13	8
		CB-52	132 $\pm$ 21	8
		CB-101	416 $\pm$ 45	8
		CB-118	460 $\pm$ 56	8
		CB-153	1097 $\pm$ 129	8
		CB-105	132 $\pm$ 39	9
		CB-138	780 $\pm$ 92	8
		CB-156	47 $\pm$ 15	7
	CB-180	292 $\pm$ 34	8	
HCB	Kabeljauwlever IRM (nr. 406)		50 $\pm$ 7	8
Kwik	schol IRM 2004/2069		0.047 $\pm$ 0.003	7
Arseen	LAC-schol IRM (geen nr.)		66.9 $\pm$ 8.1	1
PAKs	mosselen IRM (nr. 19975)	Chryseen	3.29 $\pm$ 0.64	4
		Pyreen	11.92 $\pm$ 1.48	4
		Benzo(b)fluorantheen	3.06 $\pm$ 0.48	4
		fluoreen	2.74 $\pm$ 0.54	4
		Fluorantheen	19.78 $\pm$ 2.46	4
Droge stof	Haring/Makreel IRM (2005/0775)	% vocht	70.0 $\pm$ 0.6	15
Vet (B&D)	Haring/Makreel IRM (2005/0775)	totaal vet	116.0 $\pm$ 3.1	11
As	Mosselen IRM 2002/0757	% as	1.58 $\pm$ 0.10	6

Validatiegegevens analysemethoden TNO			
Analyse	Referentie-materiaal	TNO waarden $\pm 2$ stdev.	Aantal keer gemeten In 2008
Cadmium*	LAC-schol IRM (geen nr.)	0.020 $\pm$ 0.009	1
Lood*	LAC-schol IRM (geen nr.)	1.29 $\pm$ 0.08	1
Koper*	LAC-schol IRM (geen nr.)	1.01 $\pm$ 0.04	1
Zink*	LAC-schol IRM (geen nr.)	26.5 $\pm$ 0.8	1
Chroom	LAC-schol IRM (geen nr.)	0.066 $\pm$ 0.001	1
Nikkel	LAC-schol IRM (geen nr.)	0.28 $\pm$ 0.02	1

## JAMP Mosselen 2008/ Bijlage 7.3

### Resultaten ringonderzoek Quasimeme

Analyse IMARES	Z-scores, Mean Quasim. ronde 52 jan'08-apr'08	Z-scores, Mean Quasim. ronde 52 jan'08-apr'08	Z-scores, Mean Quasim. ronde 54 jul'08-okt'08	Z-scores, Mean Quasim. ronde 54 jul'08oktr'08	Herhaalbaarheid (CV %)	Detectiegrens bepalingsgrens
PCBs µg/kg	-0.2, 9.8 0.1, 0.6 3.2, 87 2.9, 2.5 0.7, 230 2.7, 21 0.5, 5.1 1.4, 9.9 1.2, 0.5	-2.9, 0.1 1.4, 27 3.3, 3.4 2.5, 89 nb, 7.9 2.5, 0.5 0.7, 150 0.6, 0.2 2.2, 54	nb, nb -2.3, 0.04 -0.7, 0.5 -1.3, 0.4 -2.3, 0.6 -3.4, 0.08 nb, nb -3.2, 0.01 -3.7, 0.04	nb, nb -4.7, 0.4 -4, 0.5 -4.1, 0.4 -4.9, 1.3 nb, nb nb, nb nb, nb nb, nb	2.8 2.1 2.1 4.0 2.0 5.8 3.1 2.7 3.6	<0.2 <0.2 <0.5 <0.6 <0.5 <0.2 <0.5 <0.2 <0.2
HCB µg/kg	1.3, 16	-0.3, 0.08	0.8, 2.2	nb, nb	3.1	<0.1
Kwik µg/kg	0.5, 138	-0.4, 32.3	nb	nb	1.7 tot 5.0 % bij een conc.niveau van 0.051 tot 0.44 mg/kg gemeten in aal	0.0036 mg/kg
Arseen µg/kg	nb	nb	nb	nb	6% gemeten in schol	0.5 mg/kg
PAKs µg/kg	-2.6, 0.70 -0.2, 2.10 -0.3, 0.70 -0.2, 0.70 -0.1, 2.50	-2.1, 7.00 -0.6, 13.0 0.5, 8.10 -1.2, 1.20 -1.0, 15.0	nb nb nb nb nb	nb nb nb nb nb	2 tot 21 % bij een conc. niveau Tot 25 µg/kg Gemeten in mosselen	0.02 tot 0.50 µg/kg
Droge stof %	-0.1, 25.80	0.1, 20.4	nb	nb	0.15% gemeten in haring bij een vochtgehalte van 85 %	0.01%
Vet (B & D) %	1.4, 1.3	0.6, 0.72	nb	nb	3.5 tot 8.5 % bij een conc. niveau van 15 tot 520 g/kg gemeten in vis en schelpdieren	0.004 g/kg

Analyse TNO	Herhaalbaarheid (CV %)	Detectiegrens
Cadmium µg/kg	5.8	0.001 mg/kg
Lood µg/kg	2.3	0.02 mg/kg
Koper µg/kg	3.5	0.04 mg/kg
Zink mg/kg	1.7	0.2 mg/kg
Chroom µg/kg	2.0	0.01 mg/kg
Nikkel µg/kg	2.7	0.02 mg/kg