

# Schelpdierwateronderzoek 2010

M. Poelman, M. Hoek-van Nieuwenhuizen &  
A.C.M. van Gool

Rapport C015/11A, C015/11 vervalt [Vertrouwelijk, na 6  
maanden openbaar]



# IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

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

Publicatiedatum:

5 januari 2012

**IMARES is:**

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

P.O. Box 68

1970 AB IJmuiden

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 26

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 77

4400 AB Yerseke

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 59

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 57

1780 AB Den Helder

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)223 63 06 87

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 167

1790 AD Den Burg Texel

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 62

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

© 2010 IMARES Wageningen UR

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

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

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

A\_4\_3\_1-V11.2

## Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	5
1. Inleiding.....	6
2. Kennisvraag.....	6
3. Activiteiten .....	7
3.1 Analyses .....	7
3.1 Bemonsteringslocaties.....	8
4. Methoden .....	10
4.1 Monsternamen .....	10
4.2 Veldmetingen en zintuiglijke waarnemingen. ....	11
4.3 Microbiologische analyses .....	12
4.4 Chemische analyses.....	12
4.4.1 Monsternamen en monstervoorbereiding.....	12
4.4.2 Analysemethoden van stofgoepen .....	13
4.4.3 Kwaliteitsborging .....	14
5. Resultaten.....	17
5.1 Microbiologische analyses, zintuiglijke waarnemingen en veldmetingen. ....	17
5.2 Chemische analyses.....	19
6. Discussie en Conclusies .....	22
7. Kwaliteitsborging .....	23
Referenties .....	24
Verantwoording .....	25
Bijlage 1. Monsterlocaties Zuidelijk Westelijke Delta.....	26
Bijlage 2. Monsterlocaties Waddenzee.....	27
Bijlage 3. Metaalgehalten in schelpdieren 2010.....	29
Bijlage 4. PCB's en HCB gehalten in schelpdieren 2010 .....	33

Bijlage 5. Resultaten referentiematerialen .....	35
Bijlage 6a. Resultaten QUASIMEME.....	36
Bijlage 6b. Rapportagegrenzen en meetonzekerheid.....	37
Bijlage 7. Resultaten fecale coliformen en veldmetingen .....	38

## Samenvatting

In november en december 2010 is onderzoek verricht naar de schelpdierwaterkwaliteit in de Nederlandse kustwatergebieden. Doel hiervan is het vaststellen van de gehalten aan fecale coliformen, zware metalen en gehalogeneerde organische stoffen in schelpdiervlees. Daarnaast zijn zintuiglijke waarnemingen op het schelpdiervlees en veldmetingen voor de verschillende parameters in het oppervlaktewater uitgevoerd. De monitoring data is getoetst aan de bestaande normen. De monitoring heeft plaatsgevonden op 12 locaties in gebieden waar schelpdierproductie/visserij voorkomt, namelijk de Westerschelde, Grevelingen, Oosterschelde, Voordelta en de Waddenzee.

Om de schelpdierwaterkwaliteit te toetsen aan de geldende regelgeving voor fecale coliformen (thermotolerante fecale colibacteriën) (2006/113/EC inzake de vereiste kwaliteit van schelpdierwater) is gebruik gemaakt van indicator micro-organismen: de fecale coliformen. De aanwezigheid van fecale coliformen is beoordeeld in gebieden waar schelpdieren worden gekweekt, in het wild voorkomen en in gebieden waar mogelijk schelpdieren in de toekomst in cultuur kunnen worden gebracht. Hiertoe zijn op elk van de 12 locaties in het Nederlandse kustwater vijf afzonderlijke schelpdiermonsters genomen en geanalyseerd. Ondanks dat het Veerse Meer mogelijk in de toekomst een productiegebied voor schelpdieren kan worden, is door Rijkswaterstaat besloten deze niet meegenomen in de monitoring, aangezien dit gebied niet is opgenomen in het beheerplan voor de rijkswateren.

Op alle onderzochte locaties zijn de geconstateerde mediaan- en individuele waarden voor fecale coliformgehalten lager dan 300 fecale coliformen per 100 gram schelpdiervlees en -vocht. Hiermee wordt voldaan aan de Nederlandse regelgeving Kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren (Staatsblad 1983, nr. 606).

Gehalten aan zware metalen in schelpdieren zijn getoetst aan normen uit de Verordening maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen (629/2008/EC). Geen van de normen wordt overschreden in schelpdieren die bemonsterd zijn op de 12 locaties langs de Nederlandse kust. Gehalten aan cadmium in schelpdieren uit de Westerschelde liggen dicht tegen de norm aan dan in andere gebieden. Gehalten aan kwik in schelpdieren uit de Waddenzee (locatie Danziggat) overschrijden de milieukwaliteitsnorm (MKN) voor biota van de KRW. Voor de locaties Oord (Waddenzee) en Hoedekenskerke (Westerschelde) geldt dat deze de het normniveau voor kwik naderen.

Uit de resultaten van de zintuiglijk waarnemingen blijkt dat er geen zichtbare olie op of aan het oppervlakte water aanwezig is op de bemonsterde locaties en dat de subjectieve waarneming op geur en smaak van de gemonsterde schelpdieren geen afwijkingen vertonen.

Wat betreft de aanvullende parameters varieert de saliniteit tussen 23.4 (Oort, Waddenzee) en 34.5 ‰ (Domburg, Voordelta).

Gehalten aan gesuspendeerde stoffen fluctueert tussen 2.3 (Stampersplaat Noord, Grevelingen) en 85.3 mg/l (Hoedekenskerke, Westerschelde). De kleurintensiteit varieerde tussen 0 en 40 op de Pt/Co- schaal (Hoedekenskerke, Westerschelde).

De zuurgraad van de 12 locaties varieert tussen 7.8 en 8.2 en de temperatuur tussen 0.6 en 7.6 °C. Een beeld dat overeenkomstig is met de verwachtingen op basis van overige monitoringdata ([www.waterbase.nl](http://www.waterbase.nl)).

## **1. Inleiding**

In de Europese Unie zijn enkele richtlijnen geïmplementeerd, welke eisen aangaande schelpdieren en schelpdierproductiegebieden beschrijven. De Waterdienst van Rijkswaterstaat geeft uitvoering aan één van deze richtlijnen, de schelpdierwater richtlijn (2006/113/EC, gecodificeerde versie van 79/923/EC). De resulterende taak bestaat uit het aanwijzen, beschermen en ondersteunen van verbeteringen van de kwaliteit van de schelpdierwateren. Ook moeten schelpdierwateren voldoen aan kwaliteitsnormen. De lidstaten zijn verplicht regelmatig monsters te nemen en programma's tot vermindering van de verontreiniging vast te stellen. Deze richtlijn zal in 2013 worden ingetrokken, aangezien dezelfde kwaliteitseisen binnen de Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) (KRW) zullen worden opgenomen.

De richtlijn dient een goede kwaliteit van schelpdierwater in de EU te bereiken, waarbij tevens een goede kwaliteit van schelpdierproducten die geschikt kunnen zijn voor menselijke consumptie kan worden gegarandeerd. Naast de betreffende richtlijn zijn hiertoe nog enkele richtlijnen voorhanden, welke voorzien in specifieke hygiëne en productie-eisen voor tweekleppige weekdieren (General Food Law).

De Schelpdierwaterrichtlijn is geïmplementeerd in het Koninklijk Besluit Kwaliteitsdoelstellingen en Metingen Oppervlaktewateren (Staatsblad 1983, nr. 606, gewijzigd bij besluit van 22 januari 1991, Stb. 45 en besluit van 3 februari 1994, Stb 89). Rijkswaterstaat Waterdienst heeft IMARES verzocht de monitoring van de schelpdierwateren op 12 locaties in de Nederlandse kustwateren uit te voeren. De voorwaarden voor deze monitoring zijn opgenomen in het projectplan "Monitoring schelpdierwater; projectplan chemisch meetnet MWTL 2010" (10 september 2010).

## **2. Kennisvraag**

Doel van de monitoring is het vaststellen van de gehalten aan fecale coliformen (thermotolerante fecale colibacteriën), zware metalen en gehalogeneerde organische stoffen in schelpdiervlees. Daarnaast zijn zintuiglijke waarnemingen op het schelpdiervlees uitgevoerd. In aanvulling op de monitoring van schelpdiervlees zijn veldmetingen uitgevoerd voor de verschillende parameters in het oppervlaktewater. De monitoring vindt jaarlijks in november/december plaats op 12 locaties in gebieden waar schelpdierproductie/visserij voorkomt, namelijk de Westerschelde, Grevelingenmeer, Oosterschelde, Voordelta en de Waddenzee.

### 3. Activiteiten

#### 3.1 Analyses

Het schelpdierwateronderzoek 2010 bestaat uit bemonsteren van schelpdieren en het bepalen van microbiologische en chemische analyses in de Nederlandse schelpdierproductiewateren.

Voor wat betreft de microbiologische analyse is het schelpdiervlees en -vocht in de schelp van mosselen geanalyseerd op thermotolerante fecale colibacteriën (fecale coliformen). Per locatie zijn vijf deelmonsters genomen, waarin de hoeveelheid thermotolerante coli bacteriën per 100 ml schelpdiervlees en -vocht is bepaald.

De individuele resultaten en de mediaanwaarde zijn gerapporteerd.

Voor de chemische analyses is van 5 deelmonsters per locatie een samengesteld monster geanalyseerd. De analyse bestaat uit:

Zware metalen	DONAR-code	CAS-RN
Arseen	As	7440-38-2
Cadmium	Cd	7440-43-9
Chroom	Cr	7440-47-3
Koper	Cu	7440-50-8
Kwik	Hg	7439-97-6
Lood	Pb	7439- 92-1
Nikkel	Ni	7440-02-0
Zink	Zn	7440-66-6

Gehalogeneerde organische stoffen	CAS-RN
HCB	118-74-1
PCB138	35065-28-2
PCB153	35065-27-1

Fysiologisch
As
Droge stof
Vet (Bligh & Dyer)

Op het moment van monsternamen vinden zintuiglijke waarnemingen plaats op aanwezigheid van olie op of aan het oppervlakte water en aan het schelpdiervlees. Deze laatste waarnemingen (geur en smaak) zijn op basis van een inschatting van de monsternemer uitgevoerd. In geval van onverwachte afwijkingen in de waarnemingen wordt contact opgenomen met de opdrachtgever.

Tijdens de monsternamen worden metingen verricht aan het oppervlaktewater. De veldmetingen bestaan uit:

<b>Parameter</b>	<b>DONAR-code</b>	<b>Eenheid</b>
Zuurgraad	PH	-
Temperatuur	T	°C
Zuurstof (absoluut)	O2	mg/l
Zuurstof (verzadigingswaarde)	%O2	%
Saliniteit ‰	SALNTT	‰
Gesuspendeerde stoffen (kwantitatief)	ZS	mg/l
Kleurintensiteit (Pt/Co-schaal)	KLEURITSTT	mg/l
Windsnelheid	WINDSHD	m/s
Olie (op het water)	OLE	Aan- / afwezig
Geur (zintuigelijk)	GEUR	Aan- / afwezig
Smaak (zintuigelijk)	SMAAK	Normaal / afwijkend

### **3.1 Bemonsteringslocaties**

De locaties die bemonsterd zijn, zijn genoemd in tabel 1. In bijlage 1 en 2 staan de locaties van de Zuidelijke Delta en de Waddenzee grafisch weergegeven.

De coördinatie van de bemonstering van deze locaties zijn verzorgd door de opdrachtnemer (IMARES).



Tabel 1. Bemonsteringslocaties en organismen met de daaraan toebehorende DONAR code zoals aangegeven in het Projectplan Monitoring schelpdierwater (10 september 2010).

Gebied, locatie	DONAR code	Bemonsterd organisme
Oosterschelde, Nunnenplaatje zuidwest (Hammen 55)	NUNNPJZWT	Mossel
Oosterschelde, Burghsluis tussen Westbout en Burghsluis (Hammen 10)	BURGHSWBSS	Mossel
Oosterschelde, Yerseke, verwaterplaats (Bank 316 e.o.)	YERSKVVWTPS	Mossel
Westerschelde, Hooge platen	HOOGPTN	Mossel
Westerschelde, Hoedekenskerke, boei 4	HOEDKKKBI4	Mossel
Voordelta, Kop van Goeree nabij Slijkgat, boei SG18	SLIJKGBISG18	Mossel
Voordelta, Domburg Badstrand	DOMBBSD	Mossel
Grevelingen, Stampersplaat noord	STAMPPND	Oester (chemisch) Mossel (microbiologie)*
Waddenzee West, Westkom/Scheurrak	WESTKSRK	Mossel
Waddenzee West, Doove Balg midden	DOOVBMDN	Mossel
Waddenzee Oost, Zoutkamperlaag, Oort	OORT	Mossel
Waddenzee Oost, Dantziggat	DANTZGT	Mossel

\*Analyses ten behoeve van microbiologisch onderzoek zijn verricht op mosselen. Deze dienen als indicatororganisme voor de temporele microbiële status van de kustwateren. Om geen trendbreuk te krijgen met voorgaande jaren zijn in 2010 de microbiologische analyses in mosselmatrix uitgevoerd ook in de Grevelingen, waar op de bemonsteringslocatie geen mosselen voorkomen.

## 4. Methoden

### 4.1 Monsternamen

De monsternamen zijn, waar mogelijk uitgevoerd door een medewerker van IMARES met assistentie van de Rijksvaartuigen "Stormvogel", "Valk", "Regulus", "Schollebaar" en de "Krukel" van de Rijksrederij/het ministerie van EL&I. Er is gebruik gemaakt van interne IMARES voorschriften voor het uitvoeren van de veldwerkzaamheden. De bemonsteringsfrequentie van het schelpdieronderzoek is eenmaal per jaar, namelijk in november/december. Het projectplan schrijft voor dat monsternamen in december uitgevoerd moet worden, dit is logistiek niet mogelijk gebleken, waardoor op enkele locaties is afgeweken van het projectplan.

De monsternamen bestemd voor de microbiologische analyses zijn gericht op het nemen van vijf deelmonsters schelpdieren op de locatie indien aanwezig. Wanneer onvoldoende schelpdieren voorradig waren op de monsterlocatie, is overgegaan op het uithangen van mosselen (*Mytilus edulis*). Op het meetpunt zijn dan voor minimaal een accumulatieuur van minimaal 4 uur mosselen in korven uitgehangen (conform Hulsman, 1994).

Locaties waar in 2010 in mosselen zijn uitgehangen, zijn Kustzone Slijkgat boei SG 18, Westerschelde nabij Hooge Platen, Westerschelde t.h.v. Hoedekenskerke en de Grevelingen. Alle deelmonsters voor microbiologische analyses zijn maximaal 48 uur bewaard bij 4-7 °C tot verdere analyse (Anoniem, 2006).

Voor het bepalen van de gesuspendeerde stoffen is een 1 liter fles met oppervlaktewater tot aan de rand gevuld op betreffende locatie. De flessen zijn geplaatst bij 4-7 °C.

Voor de analyse op zware metalen en gehalogeneerde organische stoffen zijn mengmonsters van mosselen of oesters genomen die van nature aanwezig zijn op de locatie.

Op de volgende locaties zijn mosselen (*Mytilus edulis*) bemonsterd (zie tabel 1): Hooge Platen t.h.v. een calibratiepaal en Hoedekenskerke t.h.v. een golfbreker op het vaste wal (beide Westerschelde), Burghsluis tussen Westbout en Burgsluis, Nunnenplaatje zuidwest en Yerseke verwaterplaats (alle drie in het gebied Oosterschelde); Kustzone Slijkgat boei SG 18 en Kustzone Domburg badstrand in de Voordelta; Westkom/Scheurrak en Doove Balg midden (alle twee in het gebied Waddenzee West); Oort (zuidrand Brakzand) en Dantziggat (beiden in het gebied Waddenzee Oost).

Japanse oesters (*Crassostrea gigas*) zijn bemonsterd op Locatie Stampersplaat Noord in het gebied Grevelingen. Op deze bemonsteringslocatie (of in de nabijheid hiervan) zijn onvoldoende mosselen te vinden. Hierom is besloten om als matrix voor de chemische analyses over te gaan op oesters. Hiermee kunnen gegevens worden verzameld voor een schelpdier dat naast een ecologische functie, tevens doelsoort voor de schelpdierwaterrichtlijn is.

De mengmonsters voor analyse op zware metalen en gehalogeneerde organische stoffen zijn in een diepvries opgeslagen bij -20 °C. Deze monsters zijn in koelboxen (voorzien van bevroren elementen) overgebracht naar het laboratorium van IMARES voor analyse.

## 4.2 Veldmetingen en zintuiglijke waarnemingen.

Tijdens de monsternamen zijn de zuurgraad (pH), zuurstof (absoluut in mg/ l en verzadigingswaarde in %), temperatuur (°C), en saliniteit (‰) gemeten conform 'Standard methods for examination of water & wastewater van APHA (APHA, 2005)'.

Hierbij is gebruik gemaakt van gekalibreerde portable meters en Intellical elektroden in roestvrij staal van HACH LANGE;

- Zuurgraad een HQ 40d portable meter met een elektrode type pHc101, SN072422560-0001 met een nauwkeurigheid van 0.001 en een resolutie van 0.01.
- Zuurstof een HQ 40d portable meter met een elektrode type LDO (Luminescent Dissolved Oxygen) met een nauwkeurigheid van  $\pm 1$  % van het meetbereik en een resolutie van 0.01 mg/l of 0.1 % verzadiging.
- Saliniteit een HQ14d Conductivity portable meter met een elektrode type CDC 401, SN 080282580009 met een nauwkeurigheid van  $\pm 0,1$  mg /l en een resolutie van 0.01.
- Temperatuur via een temperatuursensor geïntegreerd met een nauwkeurigheid van  $\pm 0.3$  °C en een resolutie van 0.1 °C.

De kleurintensiteit van het oppervlaktewater is bepaald met een HACH Color testkit, model C0-1 (Cat. no. 2234-00), waarbij een buis gevuld met 15 ml leidingwater wordt vergeleken met een oppervlaktewater-monster tegen de achtergrond van een PT/Co kleurenschaal. Hierna wordt de uitlezing uitgevoerd op een schaal tussen 0 en 100 eenheden.

Aan boord van het schip zijn 5 tot 10 schelpdieren ( mosselen of oesters die van nature aanwezig zijn op de locatie) geopend en er op geur en smaak beoordeeld.

Er is visueel geïnspecteerd op aanwezigheid van zichtbare olie op of aan de wateroppervlakte van het te bemonsteren gebied.

Een liter water is bemonsterd en direct in de koelkast geplaatst om later op het laboratorium de hoeveelheid gesuspendeerde stoffen te bepalen. Een liter water is m.b.v. een filtreeropstelling over een reeds gewogen filter (Whatman GF/C poriegrootte 2  $\mu\text{m}$ ) gebracht waarna het 24 uur is gedroogd in een droogstoof bij 70 °C. De hoeveelheid gesuspendeerde stof is uitgedrukt in het aantal mg per liter oppervlakte water. Er is gewerkt volgens een intern IMARES werkprotocol.

### **4.3 Microbiologische analyses**

Voor de bepaling van het aantal fecale coliformen in het schelpdiervlees en -vocht is gebruik gemaakt van de MacConkey telplaatmethode. Deze analyses zijn uitbesteedt aan het geaccrediteerde laboratorium SGS Belgium NV.

Van de mosselen is 20 gram schelpdiervlees en -vocht gebruikt voor de telplaatmethode, waarbij verdunning van het monster heeft plaatsgevonden en waarna deze in vijfvoud op vaste selectieve voedingsbodems (MacConkey-agar) is gebracht.

Hierna is een afdeklaag aangebracht met vloeibaar MacConkey-agar.

Na resuscitatie (2 uur 37 °C) en incubatie (20 - 24 uur 44 °C) heeft directe telling van de specifieke kolonies plaatsgevonden (donkerrode kolonies omgeven door een precipitatie van neergeslagen galzouten).

Wanneer aanwezigheid van specifieke kolonies is vastgesteld is een bevestigingsreactie met briljantgroen-gal-lactose-bouillon uitgevoerd om kwalitatief aan te tonen of fecale coliformen aanwezig zijn.

Volgens de Europese verordening, betreffende de vereiste kwaliteit van schelpdierwater (2006/113/EC) is een gehalte minder dan 300 fecale coliformen per 100 ml schelpdiervlees en -vocht toelaatbaar.

### **4.4 Chemische analyses**

#### *4.4.1 Monsternamen en monstervoorbereiding*

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

Van 12 verschillende locaties zijn op 20 december 2010 door IMARES Yerseke schelpdieren ingevroren afgeleverd bij IMARES in IJmuiden ten behoeve van chemisch onderzoek in het schelpdiervlees.

Na ontdooien en uitlekken van de monsters is het schelpdiervlees verzameld m.b.v. titaanmessen en gehomogeniseerd met behulp van een Ultra Turrax. Genoemde werkzaamheden zijn uitgevoerd in een contaminatie arme ruimte. Voor elke locatie is een mengmonster gemaakt van tenminste 75 exemplaren. Voor de monsters kleine mosselen (3-5 cm), afkomstig van de DONAR-locaties HOOGPTN, HOEDKKKB14 en DOMBBSD, is tenminste 100 gram mosselvlees verzameld.

In de 12 mengmonsters zijn chemische analyses uitgevoerd.

#### 4.4.2 Analysemethoden van stofgroepen

De te bepalen stofgroepen zijn volgens de volgende methoden geanalyseerd.

##### OCP's en PCB's:

De methode volgens ISW 2.10.3.001 Vis en visserijproducten: Bepaling van het gehalte aan PCB's en andere gehalogeneerde microverontreinigingen met behulp van capillaire gaschromatografie is toegepast.

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

De analyses van de gevraagde componenten, HCB en de PCB's 138 en 153, zijn geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie (testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 9). Aangezien PCB 138 een overlap heeft met PCB 163, wordt de som van beide componenten gerapporteerd.

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

##### Metalen:

De analyse van arseen, cadmium, koper, lood, zink, chroom en nikkel zijn uitbesteed aan TNO Kwaliteit van Leven te Zeist.

Een deel van het monster is in duplo ontsloten met salpeterzuur, volgens TNO voorschrift LSP/108. In de verkregen oplossing is het gehalte aan arseen, cadmium, chroom, koper, lood, nikkel en zink bepaald m.b.v. ICP-MS, volgens TNO voorschrift LSP/055. De kwantificering heeft plaatsgevonden aan de hand van externe kalibratiestandaarden en om te corrigeren voor fluctuaties in de apparatuur is gebruik gemaakt van een interne standaard (rhodium).

TNO Zeist is geaccrediteerd voor genoemde metalen (testlaboratoriumnummer L027, verrichting nummer 30).

##### Kwik:

De methode volgens ISW 2.10.3.025 De bepaling van kwik in milieumatrices met behulp van de SMS100 mercury analyzer is toegepast door IMARES.

Het monster is gedroogd en verast in een oven om kwik vrij te maken uit het monster. De vrijgekomen verbindingen zijn d.m.v. zuurstof naar een catalyst tube geleid, waar oxidatie heeft plaatsgevonden en halogenen en stikstof- en zwaveloxiden zijn verwijderd. De overige ontledingsproducten zijn d.m.v. zuurstof naar een amalgamator geleid, waar de kwikverbindingen zijn omgezet in metallisch kwik. Het gehalte aan kwik is vervolgens d.m.v. vlamloze atoomabsorptie spectrometrie bepaald. De monsters zijn gemeten tegen een kalibratiecurve, die gemaakt is door het meten van verschillende hoeveelheden van een gecertificeerd referentiemateriaal.

Op 21 oktober 2010 is betreffende methode aangeboden aan de Raad voor Accreditatie als uitbreiding op de huidige accreditatie. De analyse van kwik met de SMS100 is reeds door de Raad voor Accreditatie opgenomen bij de geaccrediteerde verrichtingen op hun website (geldig van 21/12/2010 t/m 01/04/2013), echter het officiële certificaat is nog niet ontvangen (testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummer 5).

#### Vet:

De methode volgens ISW 2.10.3.002 Vis en visserijproducten: Bepaling van het totaal vetgehalte volgens Bligh en Dyer is toegepast.

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

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

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

#### Droge stof en as:

De methode volgens ISW 2.10.3.011 Visserijproducten: Bepaling van het gehalte aan vocht (droogstoofmethode) is toegepast.

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

De methode volgens ISW 2.10.3.018 Vis en visserijproducten: Bepaling van het gehalte aan as is toegepast.

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

Beide methoden zijn geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie (testlaboratoriumnummer L097, verrichting nummers 2 en 3). Het percentage asvrijdrooggewicht is berekend uit het gehalte droge stof en as.

#### *4.4.3 Kwaliteitsborging*

##### *IMARES*

De kwaliteit van de analysemethoden van de afdeling Milieu is op verschillende manieren gewaarborgd. IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (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. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

De kwaliteit van de analysemethoden van de afdeling Milieu zijn op verschillende manieren gewaarborgd. De methoden zijn uitvoerig gevalideerd. De juistheid van de analysemethoden wordt regelmatig getoetst door deelname aan ringonderzoeken waaronder aan het QUASIMEME-project. Daarnaast worden de resultaten van elke (serie van) meting(en) gecontroleerd door het gebruik van gecertificeerd en/of intern referentiemateriaal. Deze gegevens worden in kwaliteitscontrolekaarten bijgehouden conform NPR 6603.

### *TNO-Kwaliteit van Leven*

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

Om de kwaliteit van de analyses te waarborgen is door IMARES een intern referentiemateriaal (IRM) meegestuurd.

Het IRM (gevriesdroogde schol) is bij iedere meetserie monsters geanalyseerd.

Ten aanzien van de resultaten heeft IMARES de volgende toetsingscriteria toegepast:

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

Indien er in een serie een overschrijding blijkt te zijn van boven gestelde eisen, heeft TNO opnieuw een analyse uitgevoerd van de betreffende serie monsters voor het metaal waarvoor de overschrijding heeft plaatsgevonden.

TNO –Kwaliteit van leven hanteert het volgende werkvoorschrift:

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

De resultaten van Quasimeme ringonderzoeken zijn weergegeven in bijlage 6a.

Indien een z-score de kwalificatie 'unsatisfactory' heeft gekregen wordt daarop, vastgelegd in ons kwaliteitssysteem, adequaat actie ondernomen. Hierop vindt jaarlijks controle plaats door de Raad voor Accreditatie.

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

Satisfactory:  $|Z| < 2$ , resultaat voldoet

Unsatisfactory:  $|Z| > 3$ , resultaat voldoet niet (adequate actie vereist)

Questionable:  $|Z| < 3$ , resultaat is twijfelachtig (geen actie vereist)

Consistent: Er is een waarde (x) < rapportagegrens door het deelnemend lab gerapporteerd, deze waarde was in overeenstemming met de assigned value (consensus waarde), bv. < 0.03 gerapporteerd, terwijl assigned value 0.02 is

Inconsistent: Er is een waarde (x) < rapportagegrens door het deelnemend lab gerapporteerd, deze waarde was niet in overeenstemming met de assigned value (consensus waarde), bv. < 0.03 gerapporteerd, terwijl assigned value 0.06 is

Blanc: Geen z-score bepaald door Quasimeme (mogelijke oorzaken: te weinig laboratoria hebben resultaten gerapporteerd of de spreiding van de resultaten tussen de laboratoria onderling was te groot)

Bijlage 6a toont echter dat alle z-scores satisfactory bleken te zijn, behalve voor kwik in monster QTM086BT, hetgeen een vrij hoog gehalte betreft.

In bijlage 6b zijn de rapportagegrenzen en meetonzekerheden weergegeven t.b.v. ICES rapportage. 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 ruis 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 6b 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 3.3. Hierin zijn de reproduceerbaarheid, de tussenmonster-spreiding en de methode juistheid verwerkt. Eventuele inhomogeniteit van het monster is hier niet in verwerkt, maar is bij ringonderzoekmonsters niet van toepassing.

Voor de rapportage aan OSPAR dient bij iedere meetwaarde de expanded uncertainty (95% betrouwbaarheidsinterval) berekend te worden. De expanded uncertainty is gedefinieerd als tweemaal de standaard deviatie. Voor OSPAR dient dus een absolute meetonzekerheid gerapporteerd te worden. De berekening van de absolute expanded uncertainty is gebaseerd op onderstaande formules uit de OSPAR guideline voor de bepaling van de meetonzekerheid. De relative standard uncertainty (uitgedrukt in %) wordt door IMARES als maat voor de  $v_c$  gehanteerd. In bijlage 3.3 zijn zowel de relative standard uncertainty ( $=v_c$ ) als de constant error ( $=d_c$ ) opgenomen. Beide dienen als input in de formules voor de berekening van de absolute expanded uncertainty.

Formules uit de OSPAR guideline:

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

waarin:

$s_c$  = standard deviation (eenheid = eenheid van concentratie component)

$d_c$  = "combined constant error" (eenheid = eenheid van concentratie component)

$v_c$  = variatie coëfficiënt (eenheid = percentage)

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

$$U_C = 2s_c$$

waarin:

$U_c$  = (absolute) expanded uncertainty (eenheid = eenheid van concentratie component)

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

De componenten die met Q aangegeven zijn voldoen aan de kwaliteitskenmerken volgens ISO 19025.



## 5. Resultaten

### 5.1 Microbiologische analyses, zintuiglijke waarnemingen en veldmetingen.

De resultaten van het onderzoek zijn per locatie weergegeven in tabel 2 en 3. Naast de microbiologische resultaten in tabel 2 zijn tevens de data, tijdstippen, watertemperatuur en windsnelheden tijdens de monsternamen weergegeven. In tabel 3 zijn zintuiglijke waarnemingen (zichtbare olie op of aan het oppervlaktewater en geur/smaak van het schelpdier vlees) en veldmetingen weergegeven. Deze tabellen zijn tevens opgenomen in bijlage 7.

Tabel 2. Fecale coliformen in mosselen; Schelpdierwateronderzoek 2010 (November/December). De fecale coliform (f.c.) gehalten zijn uitgedrukt in het totaal aantal fecale coliformen per 100 ml schelpdier vlees en -vocht.

DONAR locatie	Monster- datum	Tijd	Wind- snelheid (m/s)	Temperatuur (°C)	Fecale coliformen (f.c./ 100 ml)					
					1	2	3	4	5	Mediaan
Toetsingsnorm Fecale coliformen*										<300
STAMPPND	14/12/2010	9:00	2.4	1.7	<20	<20	<20	<20	<20	<20
BURGHSWBBSS	15/12/2010	10:00	9.3	5.3	<20	<20	<20	<20	<20	<20
NUNNPJZWT	15/12/2010	9:00	6.7	2.7	<20	<20	<20	<20	<20	<20
YERSKVVTPS	17/11/2010	13:45	6.7	7.6	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DOMBBSD	29/11/2010	14:00	4.4	6.5	<20	<20	240	<20	<20	<20
SLIJKGBISG18	7/12/2010	10:45	2.4	3.2	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DANTZGT	30/11/2010	10:00	9.3	0.6	<20	<20	<20	<20	<20	<20
OORT	29/11/2010	10:00	6.7	0.9	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DOOVBMDN	24/11/2010	13:00	4.4	6.5	<20	<20	<20	<20	<20	<20
WESTKSRK	24/11/2010	10:30	4.4	7.6	<20	<20	<20	<20	<20	<20
HOEDKKKBI4	8/12/2010	16:30	4.4	2.6	<20	<20	<20	<20	<20	<20
HOOGPTN	8/12/2010	15:00	4.4	2.8	<20	40	<20	<20	<20	<20

\* Richtlijn 2006/113/EG van het Europees Parlement en de raad van 12 december 2006 inzake de vereiste kwaliteit van schelpdierwater.

Tabel 3. Veldmetingen en zintuiglijke waarnemingen (olie en geur/smaak van het schelpdiervlees)  
Schelpdierwateronderzoek 2010

DONAR locatie	pH	Zuurstof (mg/l)	%O <sub>2</sub>	Saliniteit	Kleurintensiteit (Pt/Co-schaal)	Gesuspendeerde Stoffen (mg/l)	Geur en smaak van het schelpdiervlees	Olie aanwezig op of aan het water
Toetsingsnorm*	7-9	-	≥80	12 - 38	Normering alleen bij lozing	Normering alleen bij lozing	normaal	afwezig
STAMPPND	7.91	10.4	96.9	30.0	3.0	2.3	normaal	afwezig
BURGHSWBBSS	8.04	9.5	97.1	32.0	5.0	29.4	normaal	afwezig
NUNNPJZWT	7.96	9.6	97.9	32.0	5.0	27.4	normaal	afwezig
YERSKVVWTPS	8.18	10.35	107.4	31.5	10.0	6.1	normaal	afwezig
DOMBBSD	8.12	10.87	103.8	34.5	20.0	53.6	normaal	afwezig
SLIJKGBISG18	7.88	9.7	96.2	24.0	10.0	12.2	normaal	afwezig
DANTZGT	7.79	13.33	94.4	28.5	0.0	60.6	normaal	afwezig
OORT	7.98	13.07	91.9	23.4	5.0	48.0	normaal	afwezig
DOOVBMDN	8.09	11.57	94.7	20.51	0.0	8.8	normaal	afwezig
WESTKSRK	8.05	11.01	92.7	24.7	0.0	12.3	normaal	afwezig
HOEDKKKBI4	8.12	9.4	93.7	19.5	40.0	85.3	normaal	afwezig
HOOGPTN	7.9	8.9	92.8	27.5	14.0	81.4	normaal	afwezig

\* Richtlijn 2006/113/EG van het Europees Parlement en de raad van 12 december 2006 inzake de vereiste kwaliteit van schelpdierwater.

## 5.2 Chemische analyses

De resultaten van de analyses voldoen aan de kwaliteitseisen, zoals genoemd in 4.4.3 kwaliteitsborging. Er zijn geen afwijkingen van de kwaliteitscriteria, zoals gesteld in de geaccrediteerde werkvoorschriften, geconstateerd.

De resultaten van de IRM's, gemeten door IMARES, zijn gecontroleerd met betrekking tot overschrijdingen van de 2s- en 3s-grenzen van de door IMARES intern gehanteerde kwaliteitscontrolekaarten voor de betreffende elementen. Dit is weergegeven in bijlage 5. Indien de 3s-grens wordt overschreden wordt daarop vastgelegd in het kwaliteitssysteem, adequaat actie ondernomen. Bijlage 5 toont dat aan de metingen, in 2010 uitgevoerd door IMARES in de IRM's, de kwalificatie goed kan worden toegekend.

T.a.v. de toetsingscriteria op de resultaten van TNO, zoals genoemd in 4.4.3 kwaliteitsborging TNO, kan het volgende gezegd worden:

De resultaten van het IRM, gemeten door TNO, zijn gecontroleerd met betrekking tot overschrijdingen van de 2s- en 3s-grenzen van de door IMARES intern gehanteerde kwaliteitscontrolekaarten voor de betreffende elementen en vergeleken met de gecertificeerde waarden. Dit is weergegeven in bijlage 3.1.

De gehalten in het IRM, gemeten door TNO vertonen geen overschrijdingen van de 2s-grenzen van de IMARES waarden en van de gecertificeerde waarden. De resultaten van TNO voldoen aan het gestelde toetsingscriterium. Alleen het gehalte voor arseen is niet bepaald in het IRM, hier kan dus geen waardeoordeel aan worden toegekend.

De analyseresultaten voor spoorelementen in de 12 samengestelde monsters zijn op productbasis (natgewicht) in tabel 4 en 5 vermeld. Aanvullend is de samenstelling van het product m.b.t. vocht, as en asvrijdrooggewicht weergegeven (tabel 5). De analyseresultaten voor spoorelementen op basis van droge stof en asvrijdrooggewicht zijn weergegeven in bijlage 3. De resultaten van de analyses op PCB's en HCB op productbasis zijn opgenomen in tabel 6, de resultaten op basis van vetgehalte zijn opgenomen in bijlage 4.

Tabel 4. Gehalten aan spoorelementen in mg/kg product (Kwik, Cadmium, Lood, Koper en Zink).

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	Kwik	Cadmium	Lood	Koper	Zink
	Toetsingsnorm 1*		0.5	1.0	1.5	-	-
	Toetsingsnorm 2*		-	-	-	-	-
	Toetsingsnorm 3*		0.04	-	-	-	-
2011/0586	STAMPPND	oesters	0.027	0.053	0.093	8.1	200
2011/0589	BURGHSWBBSS	mosselen	0.020	0.044	0.35	1.3	13
2011/0592	NUNNPJZWT	mosselen	0.017	0.036	0.25	1.1	10
2011/0595	YERSKVVWTPS	mosselen	0.016	0.039	0.21	1.2	13
2011/0598	DOMBBSD	mosselen	0.020	0.059	0.20	1.2	12
2011/0601	SLIJKGBISG18	mosselen	0.022	0.066	0.36	1.3	19
2011/0604	DANTZGT	mosselen	0.041	0.076	0.28	0.70	9.0
2011/0607	OORT	mosselen	0.037	0.076	0.23	0.70	11
2011/0610	DOOVMDN	mosselen	0.017	0.036	0.30	1.3	13
2011/0613	WESTKSRK	mosselen	0.016	0.034	0.30	1.3	13
2011/0616	HOEDKKKB14	mosselen	0.031	0.75	0.46	1.5	21
2011/0619	HOOGPTN	mosselen	0.026	0.31	0.48	1.7	15

\* Verordening (EG) Nr. 629/2008 van de commissie van 2 juli 2008 tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1881/2006 tot vaststelling van maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen.

\*\* Maximum Toelaatbaar Risico (MTR): hiervoor zijn geen normen voor biota gedefinieerd.

\*\*\* De MilieuKwaliteitsnorm (MKN) in biota van de KRW voor (Methyl-)kwik bedraagt 20 µg/kg natgewicht. Procentueel bedraagt methyl-kwik ongeveer 50% van het totaal kwik in schelpdieren (Roex en van den Heuvel-Greve, 2010). Hierdoor wordt de norm voor totaal kwik doorberekend naar 40 µg /kg.

Tabel 5. Gehalten aan spoorelementen in mg/kg product (Chroom, Arseen en Nikkel), as, vocht en asvrijdrooggewicht (AVDG) in %

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	Chroom	Arseen	Nikkel	Vocht (%)	As (%)	AVDG (%)
	Toetsingsnorm 1*		-	-	-	-	-	-
	Toetsingsnorm 2**		-	-	-	-	-	-
	Toetsingsnorm 3***		-	-	-	-	-	-
2011/0586	STAMPPND	oesters	0.024	1.41	0.052	15.5	2.1	13.4
2011/0589	BURGHSWBBSS	mosselen	0.31	1.53	0.32	16.7	2.8	13.9
2011/0592	NUNNPJZWT	mosselen	0.18	1.71	0.23	15.2	2.7	12.5
2011/0595	YERSKVVWTPS	mosselen	0.14	1.24	0.20	16.3	2.4	13.9
2011/0598	DOMBBSD	mosselen	0.17	1.90	0.32	17.9	2.6	15.3
2011/0601	SLIJKGBISG18	mosselen	0.17	1.65	0.25	20.4	2.0	18.4
2011/0604	DANTZGT	mosselen	0.19	1.37	0.27	11.4	2.3	9.1
2011/0607	OORT	mosselen	0.15	1.49	0.28	9.9	1.9	8.0
2011/0610	DOOVMDN	mosselen	0.28	1.30	0.36	14.8	2.5	12.3
2011/0613	WESTKSRK	mosselen	0.26	1.40	0.34	16.7	2.9	13.8
2011/0616	HOEDKKKB14	mosselen	0.28	1.62	0.49	15.3	1.8	13.5
2011/0619	HOOGPTN	mosselen	0.36	1.88	0.61	15.7	2.7	13.0

\* Verordening (EG) Nr. 629/2008 van de commissie van 2 juli 2008 tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1881/2006 tot vaststelling van maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen.

\*\* Maximum Toelaatbaar Risico (MTR): hiervoor zijn geen normen voor biota gedefinieerd

\*\*\* MKN in biota van de KRW.

Tabel 6. Gehalten aan PCB's en HCB in µg/kg product, vet in g/kg

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	HCB	PCB138+163	PCB153	Vet (g/kg)
	Toetsingsnorm 1*		50	-	100	-
	Toetsingsnorm 2**		10	-	-	-
2011/0586	STAMPPND	oesters	0.04	1.3	3.8	21
2011/0589	BURGHSWBBSS	mosselen	0.08	2.3	4.0	15
2011/0592	NUNNPJZWT	mosselen	0.05	2.4	4.0	13
2011/0595	YERSKVVWTPS	mosselen	0.05	2.3	4.1	15
2011/0598	DOMBBSD	mosselen	0.06	3.3	5.7	16
2011/0601	SLIJKGBISG18	mosselen	0.1	5.6	10	25
2011/0604	DANTZGT	mosselen	0.03	1.7	2.7	10
2011/0607	OORT	mosselen	<0.02	1.7	2.8	10
2011/0610	DOOVBMDN	mosselen	0.05	1.5	2.5	13
2011/0613	WESTKSRK	mosselen	0.07	1.7	2.9	16
2011/0616	HOEDKKKBI4	mosselen	0.09	13.0	24	18
2011/0619	HOOGPTN	mosselen	0.05	6.0	11	14

\* Warenwetregeling Verontreinigingen in levensmiddelen en de Nederlandse regeling residuen van bestrijdingsmiddelen.

\*\* MKN in biota van de KRW (Roex en van den Heuvel-Greve,2010).

## 6. Discussie en Conclusies

Het onderzoek op fecale coliformen in de op 12 geselecteerde locaties aanwezige of uitgehangen mosselen leverde geen normoverschrijding van de mediaanwaarde op. Dit betekent dat er een gehalte van minder dan 300 fecale coliformen per 100 ml schelpdiervlees en -vocht is aangetroffen in de monsters.

Uit de resultaten van het zintuiglijk waarnemingenonderzoek blijkt dat er geen zichtbare olie op of aan het oppervlakte water aanwezig is van het bemonsterde locaties en dat de subjectieve waarneming op geur en smaak van de gemonsterde schelpdieren geen afwijkingen vertonen.

De zuurgraad van de 12 locaties varieert tussen 7.8 en 8.2 en de temperatuur tussen 0.6 en 7.6 °C. Dit verschil is te verklaren door het monstereven op verschillende data (met een maand spreiding) en de verschillende waterdiepten en klimatologische omstandigheden ter plaatse. Het patroon is een beeld dat overeenkomstig is met de verwachtingen op basis van overige monitoringdata ([www. waterbase.nl](http://www.waterbase.nl)).

De saliniteit varieert tussen 23.4 (Oort, Waddenzee) en 34.5 ‰ (Domburg, Waddenzee). Het oppervlaktewater nabij locatie Hoedekenskerke op de Westerschelde heeft een saliniteit van 19.5 ‰ en bij Hooge Platen bedraagt deze 27.5 ‰. Dit is te verklaren door het saliniteitsgradiënt van de Westerschelde.

De gehalten aan gesuspendeerde stoffen fluctueert tussen 2.3 (Stampersplaat Noord, Grevelingen) en 85.3 mg/l (Hoedekenskerke, Westerschelde). De kleurintensiteit varieerde tussen 0 en 40 op de Pt/Co-schaal (Hoedekenskerke, Westerschelde).

De chemische data zijn gerapporteerd in afzonderlijke tabellen om de MWTL monitoringreeks te continueren.

De gehalten voor kwik op productbasis varieert van 0.016 (Westkom, Waddenzee en Yerseke Bank, Oosterschelde) tot 0.041 mg/kg (Danzigtgat, Waddenzee).

Voor koper zijn waarden geconstateerd van 0.70 (Oort en Danzigtgat, Waddenzee) tot 1.7 (Hooge Platen, Westerschelde) in mosselen. In oesters uit de Grevelingen (Stampersplaat) is 8.0 mg/kg aangetroffen.

Zink is waargenomen in waarden van 9.0 (Danzigtgat, Waddenzee) tot 21.0 (Hoedekenskerke, Westerschelde) mg/kg mosselen. Voor oesters in de Grevelingen geldt een waarde van 200 mg Zn /kg. Oesters bevatten vaak hoge gehalten aan zink (en verschillen in andere metalen) in vergelijking met mosselen door verschillen in bioaccumulatiefactor. Het is niet uit te sluiten dat de invloeden van de locatie ook voor verschillen zorgt. De huidige dataserie voorziet hierin niet in voldoende informatie. Hiervoor zal specifiek naar mosselen gezocht moeten worden in de nabijheid van de bemonsteringslocatie. Chroom is in waarden variërend van 0.024 (Hoedekenskerke, Westerschelde) tot 0.36 mg/kg (Hooge Platen, Westerschelde).

Waarden van 1.24 (Yerseke Bank, Oosterschelde) tot 1.90 (Domburg, Voordelta) mg/kg zijn aangetroffen voor Arseen.

Voor nikkel bedragen de waarden 0.20 (Yerseke Bank, Oosterschelde) tot 0.61 (Hooge Platen, Westerschelde) mg/kg voor mosselen. In oesters uit de Grevelingen is een gehalte van 0.052 mg Ni /kg aangetoond.

Cadmium varieert van 0.034 (Westkom, Waddenzee) tot 0.75 mg/kg (Hoedekenskerke), daarnaast bevat de locatie Hooge Platen (Westerschelde) 0.31 mg/kg.

Loodgehalten variëren van 0.093 (Stampersgat, Grevelingen) tot 0.48 (Hooge Platen, Westerschelde).

Voor kwik, cadmium, lood, HCB en PCB-153 zijn er levensmiddelennormen of warenwetten vastgesteld. Toetsing aan deze normen leert dat lood, HCB en PCB-153 onder deze normen liggen. De norm voor cadmium bedraagt 1,0 mg/kg op productbasis, conform Verordening (EG) Nr. 629/2008 van de commissie van 2 juli 2008 tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1881/2006 tot vaststelling van maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen. De cadmium gehalten vallen weliswaar binnen deze norm, maar liggen in de Westerschelde dichter tegen deze norm aan dan in de overige gebieden. Trends in mosselen laten zien dat gehalten aan cadmium in de Westerschelde de afgelopen tien jaar stabiel of wellicht licht stijgend zijn (Roex en van den Heuvel-Greve, 2010). Cadmium in de Westerschelde is een aandachtspunt indien er visserij plaatsvindt.

Daarnaast zijn er onder de KRW milieukwaliteitsnormen (MKN) in biota vastgesteld voor drie stoffen: (methyl)kwik, HCB en hexachloorbutadieen. Toetsing van de aangetroffen gehalten in schelpdieren aan deze normen leert dat voor kwik de MKN voor biota (0.02 mg/kg; voor schelpdieren geldt dat 50% van totaal kwik in schelpdier methylkwik is, wat de norm voor schelpdieren op 0.04 mg/kg brengt) op de locaties Danziggat (Waddenzee) wordt overschreden. De locaties Oord, Waddenzee en Hoedekenskerke, Westerschelde laat gehalten laten gehalten zien van die het norm niveau naderen (resp. 0.037 en 0.031 mg Hg/kg).

Gehalten aan HCB in schelpdieren liggen onder de MKN voor biota.

## **7. Kwaliteitsborging**

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

## Referenties

Anoniem (1983) Besluit kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 1983. Stb. nr. 3-11-'83. gewijzigd bij besluit van 22 januari 1991, Staatsblad 45 en besluit van 3 februari 1994, Stb 89.

Anoniem (2006) Verordening (EG) Nr. 1881/2006 van de commissie van 19 december 2006 tot vaststelling van de maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen

Anoniem (2008) Verordening (EG) Nr. 629/2008 van de commissie van 2 juli 2008 tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1881/2006 tot vaststelling van maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen.

APHA (2005) Standard methods for examination of water & wastewater APHA, AWWA, WEF; 21 Edition 2005 page 2-48 salinity.

Anoniem (2006) EU Working Group on Microbiological monitoring of Bivalve Mollusc (2006) Good Practice Guide on Microbiological Monitoring of Bivalve Mollusc Harvesting Areas Guide to Good Practice: Technical Application, Cefas September 2006.

Hulsman, R. (1994) Accumulatie van fecale coliformen in de mossel *Mytilus edulis L.* RIVO-DLO Rapport 93.016 sept. 1994.

Roex, E., M. van den Heuvel-Greve (2010) Monitoring van bioaccumulerende prioritaire KRW stoffen; in water of in biota? Deltares rapport 1001-0154, 21 januari 2010.

Vellinga, J. (1995) Microbiologisch onderzoek op fecale colliformen in schelpdierwater en het vastleggen in een conceptprotocol. RIVO-DLO Rapport 95.017 dec. 1995.



## Verantwoording

Rapport C105/11A  
Projectnummer: 4304103304

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: Drs. M.J. van den Heuvel - Greve  
Onderzoeker

Handtekening: 

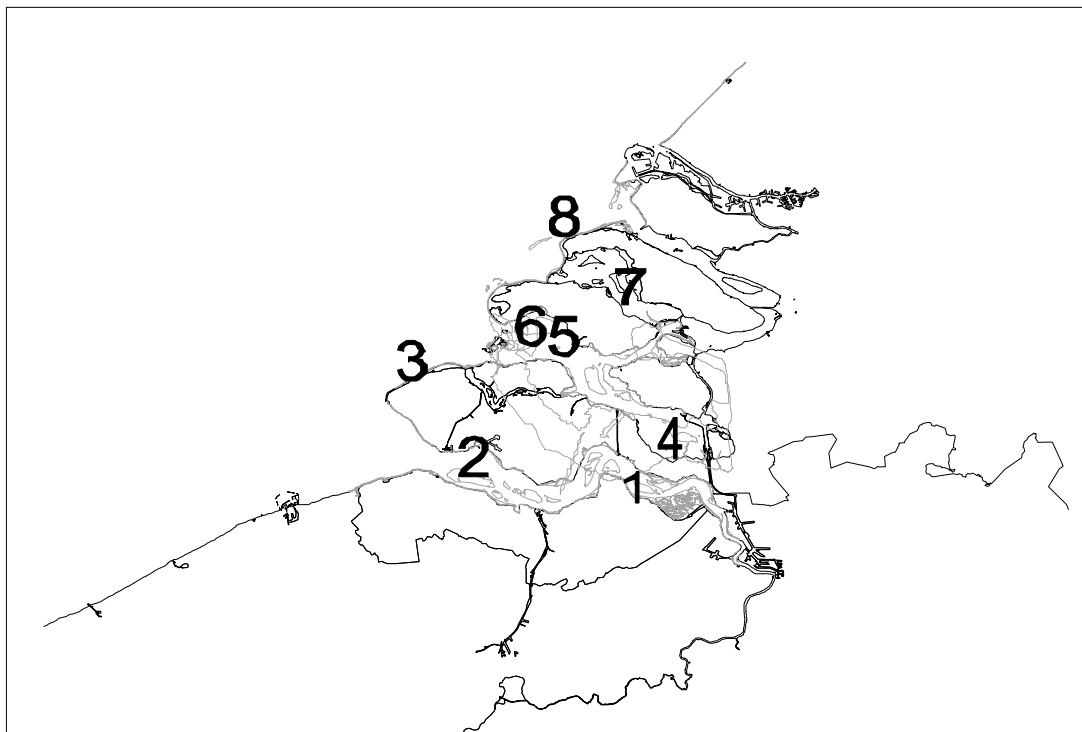
Datum: 5 januari 2012

Akkoord: Ir. H. van der Mheen  
Afdelingshoofd Aquacultuur

Handtekening: 

Datum: 5 januari 2012

## Bijlage 1. Monsterlocaties Zuidelijk Westelijke Delta



### Gebied Westerschelde

Locaties:

- 1 : nabij Hoedekenskerke (HOEDKKKBI4)
- 2 : Hooge Platen (nabij Vlissingen) (HOOGPTN)

### Gebied Kustwater voor Domburg

Locatie:

- 3 : Domburg (aan stenig strand nabij Kinkerduin) (DOMBBSD)

### Gebied Oosterschelde

Locaties:

- 4 : Yerseke Bank 316 (verwaterplaats) (YERSKVVWTPS)
- 5 : Hammen 55 (Nunnenplaatje zuidwest) (NUNNPJZWT)
- 6 : Hammen 10 Burghsluis tussen Westbout en Burghsluis) (BURGHSWBSS)

### Gebied Grevelingen Midden

Locatie:

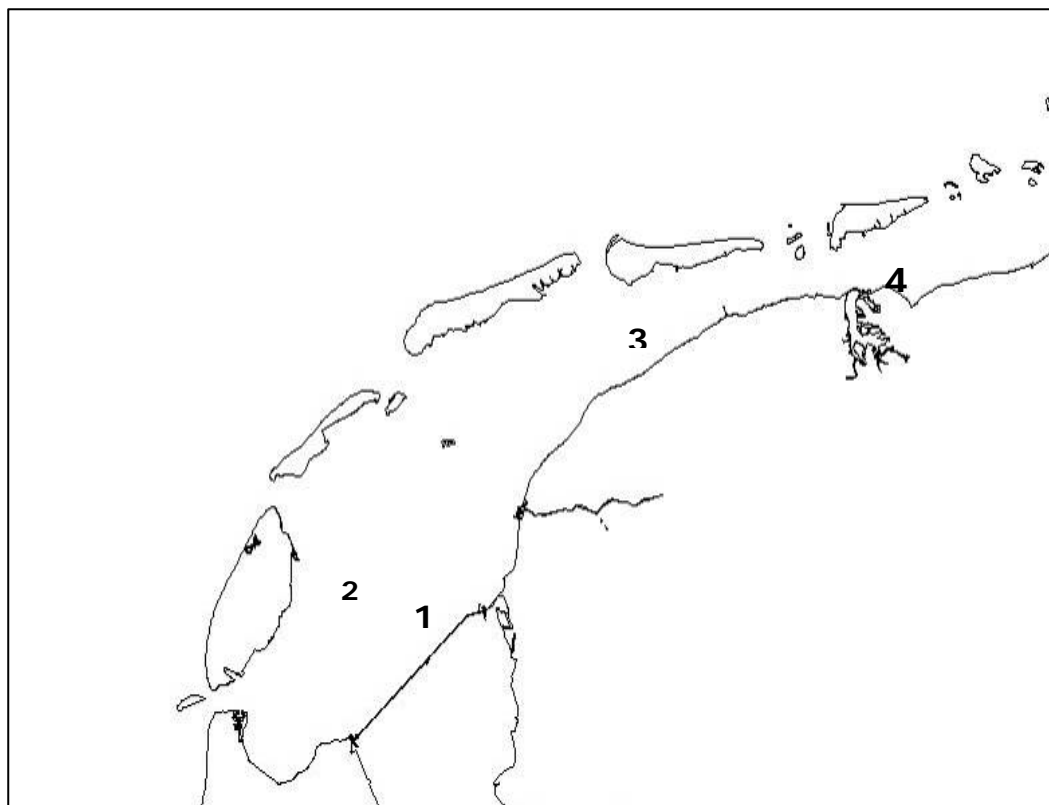
- 7 : Stampersplaat noord (STAMPPND)

### Gebied Kustwater voor Kop van Goeree

Locatie:

- 8 : Slijkgat (SLIJKGBISG18)

## Bijlage 2. Monsterlocaties Waddenzee



### Gebied Waddenzee West

Locaties:

- 1 : Westkom/Scheurrak (WESTKSRK)
- 2 : Doove Balg midden (DOOVBMDN)
- 3 : Dantziggat (DANTZGT)
- 4 : Zoutkamperlaag, Oort (OORT)



### Bijlage 3. Metaalgehalten in schelpdieren 2010

Deel A en B: Gehalten aan spoorelementen in mg/kg product

Deel C en D: Gehalten aan spoorelementen in mg/kg op droge stofbasis

Deel E en F: Gehalten aan spoorelementen in mg/kg op asvrijdrooggewichtbasis

**A** Gehalten aan spoorelementen in mg/kg product (Kwik, Cadmium, Lood, Koper en Zink).

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	Analyse datum	Kwik	Cadmium	Lood	Koper	Zink
	Toetsingsnorm 1*			0.5	1.0	1.5	-	-
	Toetsingsnorm 2*			-	-	-	-	-
	Toetsingsnorm 3*			0.04	0.16	0.3	-	-
2011/0586	STAMPPND	oesters	januari 2011	0.027	0.053	0.093	8.1	200
2011/0589	BURGHSWBBSS	mosselen	januari 2011	0.020	0.044	0.35	1.3	13
2011/0592	NUNNPJZWT	mosselen	januari 2011	0.017	0.036	0.25	1.1	10
2011/0595	YERSKVVWTPS	mosselen	januari 2011	0.016	0.039	0.21	1.2	13
2011/0598	DOMBBSD	mosselen	januari 2011	0.020	0.059	0.20	1.2	12
2011/0601	SLIJKGBISG18	mosselen	januari 2011	0.022	0.066	0.36	1.3	19
2011/0604	DANTZGT	mosselen	januari 2011	0.041	0.076	0.28	0.70	9.0
2011/0607	OORT	mosselen	januari 2011	0.037	0.076	0.23	0.70	11
2011/0610	DOOVBMND	mosselen	januari 2011	0.017	0.036	0.30	1.3	13
2011/0613	WESTKSRK	mosselen	januari 2011	0.016	0.034	0.30	1.3	13
2011/0616	HOEDKKKBI4	mosselen	januari 2011	0.031	0.75	0.46	1.5	21
2011/0619	HOOGPTN	mosselen	januari 2011	0.026	0.31	0.48	1.7	15

**B** Gehalten aan spoorelementen in mg/kg product (Chroom, Arseen en Nikkel), as, vocht en asvrijdrooggewicht in %

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	Analyse datum	Chroom	Arseen	Nikkel	Vocht (%)	As (%)	AVDG (%)
	Toetsingsnorm 1*			-	-	-	-	-	-
	Toetsingsnorm 2*			-	-	-	-	-	-
	Toetsingsnorm 3*			-	-	-	-	-	-
2011/0586	STAMPPND	oesters	januari 2011	0.024	1.41	0.052	15.5	2.1	13.4
2011/0589	BURGHSWBBSS	mosselen	januari 2011	0.31	1.53	0.32	16.7	2.8	13.9
2011/0592	NUNNPJZWT	mosselen	januari 2011	0.18	1.71	0.23	15.2	2.7	12.5
2011/0595	YERSKVVWTPS	mosselen	januari 2011	0.14	1.24	0.20	16.3	2.4	13.9
2011/0598	DOMBBSD	mosselen	januari 2011	0.17	1.90	0.32	17.9	2.6	15.3
2011/0601	SLIJKGBISG18	mosselen	januari 2011	0.17	1.65	0.25	20.4	2.0	18.4
2011/0604	DANTZGT	mosselen	januari 2011	0.19	1.37	0.27	11.4	2.3	9.1
2011/0607	OORT	mosselen	januari 2011	0.15	1.49	0.28	9.9	1.9	8.0
2011/0610	DOOVBDN	mosselen	januari 2011	0.28	1.30	0.36	14.8	2.5	12.3
2011/0613	WESTKSRK	mosselen	januari 2011	0.26	1.40	0.34	16.7	2.9	13.8
2011/0616	HOEDKKKBI4	mosselen	januari 2011	0.28	1.62	0.49	15.3	1.8	13.5
2011/0619	HOOGPTN	mosselen	januari 2011	0.36	1.88	0.61	15.7	2.7	13.0

\* Verordening (EG) Nr. 629/2008 van de commissie van 2 juli 2008 tot wijziging van Verordening (EG) nr. 1881/2006 tot vaststelling van maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen.

\*\* Maximum Toelaatbaar Risico (MTR) hiervoor zijn geen normen voor biota gedefinieerd

\*\*\* Milieu Kwaliteitsnorm (MKN) in biota volgens KRW-factsheets zoals samengevat door Roex (Roex en van den Heuvel-Greve, 2010).

\*\*\*\* De MKN voor (Methyl)kwik bedraagt 20 µg/kg. Procentueel bedraagt (Methyl)kwik 50% van het totaal kwik (Roex, 2010). Hierdoor wordt de norm voor totaal kwik doorberekend naar 40 µg /kg.

**C** Gehalten aan spoorelementen in mg/kg op droge stofbasis

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	Analyse datum	Kwik	Cadmium	Lood	Koper
2011/0586	STAMPPND	oesters	januari 2011	0.17	0.34	0.60	52
2011/0589	BURGHSWBBSS	mosselen	januari 2011	0.12	0.26	2.1	7.8
2011/0592	NUNNPJZWT	mosselen	januari 2011	0.11	0.24	1.6	7.2
2011/0595	YERSKVVWTPS	mosselen	januari 2011	0.10	0.24	1.3	7.4
2011/0598	DOMBBSD	mosselen	januari 2011	0.11	0.33	1.1	6.7
2011/0601	SLIJKGBISG18	mosselen	januari 2011	0.11	0.32	1.8	6.4
2011/0604	DANTZGT	mosselen	januari 2011	0.36	0.67	2.5	6.1
2011/0607	OORT	mosselen	januari 2011	0.37	0.77	2.3	7.1
2011/0610	DOOVBMDN	mosselen	januari 2011	0.11	0.24	2.0	8.8
2011/0613	WESTKSRK	mosselen	januari 2011	0.096	0.20	1.8	7.8
2011/0616	HOEDKKKB14	mosselen	januari 2011	0.20	4.9	3.0	9.8
2011/0619	HOOGPTN	mosselen	januari 2011	0.17	2.0	3.1	11

**D** Gehalten aan spoorelementen in mg/kg op droge stofbasis

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	Analyse datum	Zink	Chroom	Arseen	Nikkel
2011/0586	STAMPPND	oesters	januari 2011	1290	0.15	9.1	0.34
2011/0589	BURGHSWBBSS	mosselen	januari 2011	78	1.9	9.2	1.9
2011/0592	NUNNPJZWT	mosselen	januari 2011	66	1.2	11	1.5
2011/0595	YERSKVVWTPS	mosselen	januari 2011	80	0.86	7.6	1.2
2011/0598	DOMBBSD	mosselen	januari 2011	67	0.95	11	1.8
2011/0601	SLIJKGBISG18	mosselen	januari 2011	93	0.83	8.1	1.2
2011/0604	DANTZGT	mosselen	januari 2011	79	1.7	12	2.4
2011/0607	OORT	mosselen	januari 2011	111	1.5	15	2.8
2011/0610	DOOVBMDN	mosselen	januari 2011	88	1.9	8.8	2.4
2011/0613	WESTKSRK	mosselen	januari 2011	78	1.6	8.4	2.0
2011/0616	HOEDKKKB14	mosselen	januari 2011	137	1.8	11	3.2
2011/0619	HOOGPTN	mosselen	januari 2011	96	2.3	12	3.9

**E** Gehalten aan spoorelementen in mg/kg op asvrijdrooggewichtsbasis

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	Analyse datum	Kwik	Cadmium	Lood	Koper
2011/0586	STAMPPND	oesters	januari 2011	0.20	0.40	0.69	60
2011/0589	BURGHSWBBSS	mosselen	januari 2011	0.14	0.32	2.5	9.4
2011/0592	NUNNPJZWT	mosselen	januari 2011	0.14	0.29	2.0	8.8
2011/0595	YERSKVVWTPS	mosselen	januari 2011	0.12	0.28	1.5	8.6
2011/0598	DOMBBSD	mosselen	januari 2011	0.13	0.39	1.3	7.8
2011/0601	SLIJKGBISG18	mosselen	januari 2011	0.12	0.36	2.0	7.1
2011/0604	DANTZGT	mosselen	januari 2011	0.45	0.84	3.1	7.7
2011/0607	OORT	mosselen	januari 2011	0.46	0.95	2.9	8.7
2011/0610	DOOVBMDN	mosselen	januari 2011	0.14	0.29	2.4	11
2011/0613	WESTKSRK	mosselen	januari 2011	0.12	0.25	2.2	9.4
2011/0616	HOEDKKKB14	mosselen	januari 2011	0.23	5.6	3.4	11
2011/0619	HOOGPTN	mosselen	januari 2011	0.20	2.4	3.7	13

**F** Gehalten aan spoorelementen in mg/kg op asvrijdrooggewichtbasis

<b>LIMSnr.</b>	<b>DONAR code</b>	<b>Matrix</b>	<b>Analyse datum</b>	<b>Zink</b>	<b>Chroom</b>	<b>Arseen</b>	<b>Nikkel</b>
2011/0586	STAMPPND	oesters	januari 2011	1493	0.18	11	0.39
2011/0589	BURGHSWBBSS	mosselen	januari 2011	94	2.2	11	2.3
2011/0592	NUNNPJZWT	mosselen	januari 2011	80	1.4	14	1.8
2011/0595	YERSKVVWTPS	mosselen	januari 2011	94	1.0	8.9	1.4
2011/0598	DOMBBSD	mosselen	januari 2011	78	1.1	12	2.1
2011/0601	SLIJKGBISG18	mosselen	januari 2011	103	0.92	9.0	1.4
2011/0604	DANTZGT	mosselen	januari 2011	99	2.1	15	3.0
2011/0607	OORT	mosselen	januari 2011	138	1.9	19	3.5
2011/0610	DOOVBMDN	mosselen	januari 2011	106	2.3	11	2.9
2011/0613	WESTKSRK	mosselen	januari 2011	94	1.9	10	2.5
2011/0616	HOEDKKKBI4	mosselen	januari 2011	156	2.1	12	3.6
2011/0619	HOOGPTN	mosselen	januari 2011	115	2.8	14	4.7



## Bijlage 4. PCB's en HCB gehalten in schelpdieren 2010

A Gehalten aan PCB's en HCB in  $\mu\text{g}/\text{kg}$  product, vet in  $\text{g}/\text{kg}$

LIMSnr.	DONAR code	Matrix	Analyse datum	HCB	PCB138+163	PCB153	Vet (g/kg)
	Toetsingsnorm 1*			50	-	100	-
	Toetsingsnorm 2**			10	-	-	-
2011/0586	STAMPPND	oesters	januari 2011	0.04	1.3	3.8	21
2011/0589	BURGHSWBBSS	mosselen	januari 2011	0.08	2.3	4.0	15
2011/0592	NUNNPJZWT	mosselen	januari 2011	0.05	2.4	4.0	13
2011/0595	YERSKVVWTPS	mosselen	januari 2011	0.05	2.3	4.1	15
2011/0598	DOMBBSD	mosselen	januari 2011	0.06	3.3	5.7	16
2011/0601	SLIJKGBISG18	mosselen	januari 2011	0.1	5.6	10	25
2011/0604	DANTZGT	mosselen	januari 2011	0.03	1.7	2.7	10
2011/0607	OORT	mosselen	januari 2011	<0.02	1.7	2.8	10
2011/0610	DOOVBMND	mosselen	januari 2011	0.05	1.5	2.5	13
2011/0613	WESTKSRK	mosselen	januari 2011	0.07	1.7	2.9	16
2011/0616	HOEDKKKBI4	mosselen	januari 2011	0.09	13.0	24	18
2011/0619	HOOGPTN	mosselen	januari 2011	0.05	6.0	11	14

\* Warenwetregeling Verontreinigingen in levensmiddelen en de Nederlandse regeling residuen van bestrijdingsmiddelen.

\*\* MKN in biota van de KRW (Roex en van den Heuvel-Greve,2010).

B Gehalten aan PCB's en HCB in µg/kg op vetbasis.

<b>LIMSnr.</b>	<b>DONAR code</b>	<b>Matrix</b>	<b>Analyse datum</b>	<b>HCb</b>	<b>PCB138+163</b>	<b>PCB153</b>
2011/0586	STAMPPND	oesters	januari 2011	1.9	62	181
2011/0589	BURGHSWBBSS	mosselen	januari 2011	5.3	153	267
2011/0592	NUNNPJZWT	mosselen	januari 2011	3.8	185	308
2011/0595	YERSKVVWTPS	mosselen	januari 2011	3.3	153	273
2011/0598	DOMBBSD	mosselen	januari 2011	3.8	206	356
2011/0601	SLIJKGBISG18	mosselen	januari 2011	4.0	224	400
2011/0604	DANTZGT	mosselen	januari 2011	3.0	170	270
2011/0607	OORT	mosselen	januari 2011	<2.0	170	280
2011/0610	DOOVBMND	mosselen	januari 2011	3.8	115	192
2011/0613	WESTKSRK	mosselen	januari 2011	4.4	106	181
2011/0616	HOEDKKKB14	mosselen	januari 2011	5.0	722	1333
2011/0619	HOOGPTN	mosselen	januari 2011	3.6	429	786

## Bijlage 5. Resultaten referentiematerialen

### A Resultaten referentiematerialen analyses spoorelementen, PCB's en HCB.

Component	Referentiemateriaal	IMARES-waarde in 2010	n in 2010	IMARES-waarde QC-kaart	n To taal	n g/ d g	Gecertificeerde waarde	eenheid	kwalificatie
PCB153	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	1132 ± 149	7	1098 ± 130	247	n g	n.v.t.	µg/kg	goed
PCB138 +163	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	810 ± 117	7	781 ± 93	211	n g	n.v.t.	µg/kg	goed
HCB	kabeljauwlever IRM (nr. 406)	53.4 ± 7.3	7	50.0 ± 7.5	94	n g	n.v.t.	µg/kg	goed
Kwik	schol IRM 2004/2069	0.0503 ± 0.0078	12	0.0507 ± 0.0078	22	n g	n.v.t.	mg/kg	goed
Vocht	haring/makreel IRM 2005/0775	69.98 ± 0.52	15	70.00 ± 0.52	104	n g	n.v.t.	%	goed
Vet (B&D)	haring/makreel IRM 2005/0775	115.75 ± 3.00	11	115.70 ± 2.96	77	n g	n.v.t.	%	goed
As (gloei rest)	mosselen IRM 2002/0757	1.58 ± 0.08	2	1.60 ± 0.08	43	n g	n.v.t.	%	goed

### B Resultaten IRM-TNO referentiematerialen analyses spoorelementen.

Component	Referentiemateriaal	TNO-waarde	n in 2010	IMARES-waarde QC-kaart	n To taal	ng/ dg	Gecertificeerde waarde	eenheid	kwalificatie
Cadmium	IRM LAC schol geen nr.	0.024	1	0.020 ± 0.009	14 7	dg	0.020 ± 0.005	mg/kg	goed
Zink	IRM LAC schol geen nr.	27	1	26.6 ± 2.1	10 4	dg	26.6 ± 1.7	mg/kg	goed
Koper	IRM LAC schol geen nr.	1.17	1	1.04 ± 0.11	95	dg	1.11 ± 0.25	mg/kg	goed
Lood	IRM LAC schol geen nr.	1.56	1	1.56 ± 0.30	10 7	dg	1.55 ± 0.05	mg/kg	goed
Chroom	IRM LAC schol geen nr.	0.099	1	niet bepaald	0	dg	onbekend	mg/kg	n.v.t.
Nikkel	IRM LAC schol geen nr.	0.31	1	niet bepaald	0	dg	0.29 ± 0.10	mg/kg	goed
Arseen	IRM LAC schol geen nr.	niet bepaald	0	9.80 ± 0.30	16	dg	n.v.t.	mg/kg	onbekend

## Bijlage 6a. Resultaten QUASIMEME

Resultaten QUASIMEME in biota (Labnr. Q127A).

Exercise	Round	Period	Matrix	Determinant	Mean	Units	Z-score	Qualification
877	60	jan-apr 2010	QOR102B T	PCB138+163	4.160	µg/kg	0.5	Satisfactory
877	60	jan-apr 2010	QOR102B T	PCB153	7.360	µg/kg	0.4	Satisfactory
877	60	jan-apr 2010	QOR102B T	HCB	0.100	µg/kg	-0.4	Satisfactory
876	60	jan-apr 2010	QTM085B T	Kwik	27.9	µg/kg	0.3	Satisfactory

Exercise	Round	Period	Matrix	Determinant	Mean	Units	Z-score	Qualification
877	60	jan-apr 2010	QOR103B T	PCB138+163	2.950	µg/kg	-0.1	Satisfactory
877	60	jan-apr 2010	QOR103B T	PCB153	3.420	µg/kg	0.5	Satisfactory
877	60	jan-apr 2010	QOR103B T	HCB	1.950	µg/kg	0.3	Satisfactory
876	60	jan-apr 2010	QTM086B T	Kwik	134.9 00	µg/kg	3.5	Unsatisfactory

Exercise	Round	Period	Matrix	Determinant	Mean	Units	Z-score	Qualification
902	62	jul-nov 2010	QOR104B T	PCB138+163	3.671	µg/kg	-1.4	Satisfactory
902	62	jul-nov 2010	QOR104B T	PCB153	5.174	µg/kg	-1.0	Satisfactory
902	62	jul-nov 2010	QOR104B T	HCB	1.002	µg/kg	-1.4	Satisfactory
901	62	jul-nov 2010	QTM087B T	Kwik	19.80	µg/kg	-0.4	Satisfactory
901	62	jul-nov 2010	QTM087B T	Droge stof	19.40	%	0.0	Satisfactory
901	62	jul-nov 2010	QTM087B T	Vet (B&D)	2.500	%	0.8	Satisfactory
901	62	jul-nov 2010	QTM087B T	As (gloeirest)	1.400	%	0.3	Satisfactory

Exercise	Round	Period	Matrix	Determinant	Mean	Units	Z-score	Qualification
902	62	jul-nov 2010	QOR105B T	PCB138+163	3.743	µg/kg	-0.7	Satisfactory
902	62	jul-nov 2010	QOR105B T	PCB153	6.311	µg/kg	-0.7	Satisfactory
902	62	jul-nov 2010	QOR105B T	HCB	0.147	µg/kg	1.1	Satisfactory
901	62	jul-nov 2010	QTM088B T	Kwik	69.10	µg/kg	-0.2	Satisfactory
901	62	jul-nov 2010	QTM088B T	Droge stof	39.60	%	-0.1	Satisfactory
901	62	jul-nov 2010	QTM088B T	Vet (B&D)	21.20	%	0.5	Satisfactory
901	62	jul-nov 2010	QTM088B T	As (gloeirest)	1.200	%	0.0	Satisfactory

## Bijlage 6b. Rapportagegrenzen en meetonzekerheid

Component	Rapportagegrens	detectielimiet	Eenheid	ng/dg	$v_c$ rel. standard uncertainty (%)	n	$d_c$ ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	Accreditatie
PCB153	0.1		$\mu\text{g}/\text{kg}$	ng	9.9	45	0	Q
PCB138+163	0.1		$\mu\text{g}/\text{kg}$	ng	16.7	45	0	Q
HCB	0.01		$\mu\text{g}/\text{kg}$	ng	26.5	36	0	Q
Kwik	0.0054	0.0027	$\text{mg}/\text{kg}$	ng	nog niet vastgesteld		0	Q
Vocht	1	0.5	%	ng	3.9	41	0	Q
Vet (B&D)	10	5	$\text{g}/\text{kg}$	ng	17.9	55	0	Q
As (gloeirest)	1	0.5	%	ng	9.2	20	0	Q

Component	rapportagegrens TNO	detectielimiet	unit	ng/dg	meetonzekerheid (%) TNO Zeist	$d_c$ ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	Accreditatie
Cadmium	0.0015	0.0005	$\text{mg}/\text{kg}$	ng	13 % op niveau van 20 $\mu\text{g}/\text{kg}$	0	Q
Zink	0.035	0.012	$\text{mg}/\text{kg}$	ng	10 % op niveau van 20 $\text{mg}/\text{kg}$	0	Q
Koper	0.008	0.003	$\text{mg}/\text{kg}$	ng	16 % op niveau van 2.3 $\text{mg}/\text{kg}$	0	Q
Lood	0.015	0.005	$\text{mg}/\text{kg}$	ng	18 % op niveau van 1 $\text{mg}/\text{kg}$	0	Q
Chroom	0.003	0.001	$\text{mg}/\text{kg}$	ng	10 % op niveau van 0.3 $\text{mg}/\text{kg}$	0	Q
Nikkel	0.003	0.001	$\text{mg}/\text{kg}$	ng	15 % op niveau van 1 $\text{mg}/\text{kg}$	0	Q
Arseen	0.008	0.003	$\text{mg}/\text{kg}$	ng	20 % op niveau van 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$	0	Q

### verwaarloosbaar klein

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

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

## Bijlage 7. Resultaten fecale coliformen en veldmetingen

**A.** Fecale coliformen in mosselen; Schelpdierwateronderzoek 2010 (December). De fecale coliform (f.c.) gehalten zijn uitgedrukt in het totaal aantal fecale coliformen per 100 ml schelpdiervlees en -vocht.

DONAR locatie	Monster- datum	Tijd	Wind- snelheid (m/s)	Temperatuur (°C)	Fecale coliformen (f.c./ 100 ml)					
					1	2	3	4	5	Mediaan
Toetsingsnorm Fecale coliformen*										<300
STAMPPND	14/12/2010	9:00	2.4	1.7	<20	<20	<20	<20	<20	<20
BURGHSWBBSS	15/12/2010	10:00	9.3	5.3	<20	<20	<20	<20	<20	<20
NUNNPJZWT	15/12/2010	9:00	6.7	2.7	<20	<20	<20	<20	<20	<20
YERSKVVWTPS	17/11/2010	13:45	6.7	7.6	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DOMBBSD	29/11/2010	14:00	4.4	6.5	<20	<20	240	<20	<20	<20
SLIJKGBISG18	7/12/2010	10:45	2.4	3.2	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DANTZGT	30/11/2010	10:00	9.3	0.6	<20	<20	<20	<20	<20	<20
OORT	29/11/2010	10:00	6.7	0.9	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DOOVBMDN	24/11/2010	13:00	4.4	6.5	<20	<20	<20	<20	<20	<20
WESTKSRK	24/11/2010	10:30	4.4	7.6	<20	<20	<20	<20	<20	<20
HOEDKKKBI4	8/12/2010	16:30	4.4	2.6	<20	<20	<20	<20	<20	<20
HOOGPTN	8/12/2010	15:00	4.4	2.8	<20	40	<20	<20	<20	<20

**B. Veldmetingen en zintuiglijke waarnemingen (olie en geur/smaak van het schelpdier vlees)**  
Schelpdierwateronderzoek 2010

DONAR locatie	pH	Zuurstof (mg/l)	%O <sub>2</sub>	Saliniteit	Kleurintensiteit (Pt/Co-schaal)	Gesupendeerde Stoffen (mg/l)	Geur en smaak van het schelpdier vlees	Olie aanwezig op of aan het water
Toetsingsnorm*	7-9	-	≥80	12 - 38	Normering alleen bij lozing	Normering alleen bij lozing	normaal	afwezig
STAMPPND	7.91	10.4	96.9	30.0	3.0	2.3	normaal	afwezig
BURGHSWBSS	8.04	9.5	97.1	32.0	5.0	29.4	normaal	afwezig
NUNNPJZWT	7.96	9.6	97.9	32.0	5.0	27.4	normaal	afwezig
YERSKVVWTPS	8.18	10.35	107.4	31.5	10.0	6.1	normaal	afwezig
DOMBBSD	8.12	10.87	103.8	34.5	20.0	53.6	normaal	afwezig
SLIJKGBISG18	7.88	9.7	96.2	24.0	10.0	12.2	normaal	afwezig
DANTZGT	7.79	13.33	94.4	28.5	0.0	60.6	normaal	afwezig
OORT	7.98	13.07	91.9	23.4	5.0	48.0	normaal	afwezig
DOOVBDN	8.09	11.57	94.7	20.51	0.0	8.8	normaal	afwezig
WESTKSRK	8.05	11.01	92.7	24.7	0.0	12.3	normaal	afwezig
HOEDKKKB14	8.12	9.4	93.7	19.5	40.0	85.3	normaal	afwezig
HOOGPTN	7.9	8.9	92.8	27.5	14.0	81.4	normaal	afwezig