

Schelpdierwateronderzoek 2008

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

Rapport C016/09



Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

Wageningen **IMARES**

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

Publicatiedatum: Februari 2009

- 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 geregistreerd in het Handelsregister Amsterdam nr. 34135929, BTW nr. NL 811383696B04.

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.

A_4_3_1-V6.1

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	4
1. Inleiding.....	5
2. Doelstelling.....	6
3. Activiteiten en locaties.....	7
3.1 Activiteiten	7
3.2 Bemonsteringslocaties	8
4. Methode.....	9
4.1 Monsternamen.....	9
4.2 Veldmetingen en zintuiglijke waarnemingen.	10
4.3 Microbiologische analyses	10
4.4 Chemische analyses	11
4.4.1 Monsternamen en monstervoorbereiding	11
4.4.2 Analysemethoden van stofgoepen	11
4.4.3 Kwaliteitsborging	12
5. Resultaten	14
5.1 Microbiologische analyses , zintuiglijke waarnemingen en veldmetingen.	14
5.2 Chemische analyses.	15
6. Discussie en conclusie	16
7. Referenties	17
Bijlage 1. Monsterlocaties Zuidelijke Delta	18
Bijlage 2. Monsterlocaties Waddenzee	19
Bijlage 3. Metaalgehalten in schelpdieren 2008	20
Bijlage 4. PCB's en HCB gehalten in schelpdieren 2008.....	23
Verantwoording	24

Samenvatting

In December van 2008 is onderzoek verricht naar de schelpdierwaterkwaliteit in de Nederlandse kustwatergebieden. Hierbij is gebruik gemaakt van indicatormicro-organismen: de fecale coliformen, ten einde de schelpdierwaterkwaliteit te toetsen aan de geldende regelgeving (2006/113/EC inzake de vereiste kwaliteit van schelpdierwater).

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 12 locaties in het Nederlandse kustwater, het Nederlandse deel van de Waddenzee, de Oosterschelde, Waddenzee en de Zuidelijke Delta, vijf afzonderlijke schelpdiermonsters genomen en geanalyseerd.

Op de onderzochte locaties zijn de geconstateerde mediaanwaarden voor fecale coliformgehalten lager dan 300 fecale coliformen per 100 gram schelpdiervlees en -vocht, waardoor voldaan wordt aan de Nederlandse regelgeving Kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren Stb. nr. 3-11-'83.

Uit de resultaten van de zintuiglijk waarnemingen 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 saliniteit varieerde tussen 8.6 (Slijkgat, Voordelta) en 27.7 mg/l (Hammen, Oosterschelde).

De gehalten aan gesuspendeerde stoffen fluctueerden tussen 2.5 (Stampersgat Noord, Grevelingen) en 147 mg/l (Zoutkamperlaag, Waddenzee). De kleurintensiteit varieerde tussen 3 (Stampersgat Noord) en 100 ((Zoutkamperlaag) op de Pt/Co- schaal.

De chemische data voor de spoorelementen Kwik, Cadmium, Lood, Koper, Zink, Nikkel, Chroom en Arseen voor de PCBs (Polychloorbifenylen) en HCBs (Hexachloorbenzeen) zijn gerapporteerd in afzonderlijke tabellen ten einde de monitoringreeks te continueren.

1. Inleiding

In de Europese Unie zijn enkele richtlijnen geïmplementeerd, welke eisen aangaande schelpdieren en schelpdierproductiegebieden beschrijven. Rijkswaterstaat Waterdienst geeft uitvoering aan een van deze richtlijnen, te weten de schelpdierwater richtlijn (2006/113/EC voorheen 79/923/EC). Deze taak bestaat uit het aanwijzen, beschermen en ondersteunen van verbeteringen van de kwaliteit van de schelpdierwateren. Daarnaast dienen er kwaliteitsnormen te worden bereikt in de schelpdierwateren. De lidstaten zijn verplicht regelmatig monsters te nemen en programma's tot vermindering van de verontreiniging vast te stellen. Deze richtlijn zal als gevolg van de kaderrichtlijn water (2000/60/EG) (KRW) in 2013 worden ingetrokken.

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). De Waterdienst heeft Wageningen IMARES verzocht de monitoring van de schelpdierwateren op 12 locatie in de Nederlandse kustwateren uit te voeren, de voorwaarden hiervan zijn opgenomen in het "Werkplan voor uitbesteding van onderzoek fecale coliformen bacteriën in mosselen in de Nederlandse schelpdierproductiewateren in 2008" (29 augustus 2008).

2. Doelstelling

Doel van het onderzoek is het vaststellen van de gehalten aan fecale coliformen, zware metalen en gehalogeneerde organische stoffen in schelpdiervlees. Daarnaast werden 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 plaats op 12 locaties in gebieden waar schelpdierproductie/visserij voorkomt, te weten de Westerschelde, Grevelingenmeer, Oosterschelde, Voordelta en de Waddenzee.

3. Activiteiten en locaties

3.1 Activiteiten

Het schelpdierwateronderzoek 2008 bestaat uit het nemen van monsters en het bepalen van microbiologische en chemische analyses in de Nederlandse schelpdierproductiewateren. Voor wat betreft de microbiologische analyse wordt het schelpdiervlees en -vocht in de schelp van mosselen geanalyseerd op thermotolerante fecale colibacteriën (fecale coliform). Per locatie zijn vijf submonsters genomen, waarvan de hoeveelheid thermotolerante coli bacteriën per 100 ml schelpdiervlees en -vocht bepaald wordt.

In bijlage 1 en 2 staan de locaties van de Zuidelijke Delta en de Waddenzee grafisch weergegeven.

Het werkplan voorziet in een mengmonster van schelpdieren. Een mengmonster is echter niet geschikt voor de bepaling van de gehalten aan thermotolerante colibacteriën op een locatie, aangezien de verspreiding en accumulatie van deze bacteriën kan variëren. Hierom is verkozen een 5-tal monsters per locatie te analyseren. Zoals omschreven in de briefwisseling van RIVO en RWS/RIKZ (Hagel, 1988, Leye v/d, 1988) is op statistische gronden gekozen voor 5 afzonderlijke monsters. De individuele resultaten en de mediaanwaarde worden gerapporteerd.

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

- zware metalen (CAS-RN);
Arseen (7440-38-2), Cadmium (7440-43-9), Chroom (7440-47-3), Koper (7440-50-8), Kwik (7439-97-6), Lood (7439-92-1), Nikkel (7440-02-0), Zink (7440-66-6)
- gehalogeneerde organische stoffen (CAS-RN):
HCB (118-74-1), PCB138 (35065-28-2), PCB153 (35065-27-1)

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) worden op basis van een inschatting van de monsternemer uitgevoerd. Er wordt beoordeeld op geur en smaak, waarbij indien er sprake is van afwijkingen, contact wordt opgenomen met de opdrachtgever.

Op het moment van monsternamen worden metingen verricht aan het oppervlaktewater. De veldmetingen bestaan uit:

- zuurgraad
- temperatuur
- zuurstof (absoluut en verzadigingswaarde)
- saliniteit ‰
- gesuspendeerde stoffen (kwantitatief)
- kleurintensiteit (Pt/Co-schaal)
- windsnelheid

3.2 Bemonsteringslocaties

De locaties die bemonsterd zijn, zijn genoemd in tabel 1.

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

Tabel 1. Bemonsteringslocaties en organismen met de daaraan toebehorende DONAR code zoals aangegeven in het Werkplan voor uitbesteding van onderzoek fecale coliforme bacteriën in schelpdieren mosselen in de Nederlandse schelpdierproductiewateren in 2008 (29 augustus 2008).

Gebied, locatie	DONAR code	Bemonsterd organisme
Oosterschelde, Nunenplaatje zuidwest	NUNNPJZWT (Hammen 55)	Mossel
Oosterschelde, Burghsluis tussen Westbout en Burghsluis	BURGHSWBBSS (Hammen 10)	Mossel
Oosterschelde, Yerseke, verwaterplaats	YERSKVVPS (Bank 316)	Mossel
Westerschelde, Hooge platen	HOOGPTN	Kokkel (chemisch) Mossel (microbiologie)
Westerschelde, Hoedekenskerke, boei 4	HOEDKKKB14	Kokkel (chemisch) Mossel (microbiologie)
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, Dantzigat	DANTZGT	Mossel

4. Methode

4.1 Monsternamen

De monsternamen zijn, waar mogelijk uitgevoerd door een medewerker van Wageningen-Imares met assistentie van de Rijksvaartuigen "Stormvogel", "Valk", "Kokhaan", "Schollebaar" en de "Krukel" van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit (LNV). Er is gebruik gemaakt van interne IMARES voorschriften voor het uitvoeren van de veldwerkzaamheden.

De monsternamen bestemd voor de microbiologische analyses zijn gericht op het nemen van 5 deelmonsters mosselen op de locatie wanneer aanwezig. Wanneer niet voorradig op de monsterlocatie dan wordt overgegaan op het uithangen van mosselen. Op het meetpunt worden dan voor minimaal een accumulatieuur van 4 uur mosselen in korven uitgehangen [Hulsman, 1994].

Locaties die in aanmerking komen voor het uithangen van mosselen zijn, Kop van Goeree nabij Slijkgat, Westerschelde nabij Hooge Platen, Westerschelde thv Hoedekenskerke en de Grevelingen. De bemonsteringsfrequentie van het schelpdieronderzoek is éénmaal per jaar, namelijk in november/december.

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, kokkels of oesters bemonsterd die van nature aanwezig zijn op de locatie.

Op de volgende locaties zijn mosselen bemonsterd; 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/Scheurak en Doove Balg midden alle twee in het gebied Waddenzee West; Oort (zuidrand Brakzand) en Dantziggat beiden in het gebied Waddenzee Oost.

Oesters w zijn bemonsterd op Locatie Stampersplaat Noord in het gebied Grevelingen. In het gebied Westerschelde zijn kokkels bemonsterd op de locaties Hooge Platen en Hoedekenskerke boei 4 (zie tabel 1).

Alle deelmonsters voor microbiologische analyses werden maximaal 48 uur bewaard bij 4-7 °C. De mengmonsters voor analyse op zware metalen en gehalogeneerde organische stoffen werden in een diepvries opgeslagen bij -20 °C. Deze monsters zijn in koelboxen (voorzien van bevroren gelpacks) 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 Standardmethods for examination of water & wastewater van APHA (APHA, 2005).

Er wordt gebruik gemaakt van gekalibreerde portable meters en Intellical elektroden in roestvrij staal van HACH LANGE;

- Zuurgraad een HQ 40d portable meter met een electrode type pHc101, SN072422560-0001 met een nauwkeurigheid van 0.001 en een resolutie van 0.01.
- Zuurstof een HQ 40d portable meter met een electrode type LDO(Luminescent Dissolved Oxygen) met een nauwkeurigheid van ± 1 % van het meetbereik en een resolutie van 0.01 mg/l of 0.1 % verzadiging.
- Saliniteit een HQ14d Conductivity portable meter met een electrode 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 ± 0.3 °C en een resolutie van 0.1 °C.

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

Aan boord worden 5 tot 10 schelpdieren (mosselen, kokkels 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 het oppervlakte water van het te bemonsteren gebied.

Een liter water wordt bemonsterd en direct in de koelkast geplaatst om later op het laboratorium de hoeveelheid gesuspendeerde stoffen te bepalen. Een liter water wordt mbv een filtreeropstelling over een reeds gewogen filter (Whatman GF/C poriegrootte 2 mu) gebracht waarna het 24 uur wordt gedroogd in een droogstoof bij 70 °C. De hoeveelheid gesuspendeerde stof wordt 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 wordt gebruik gemaakt van de MacConkey telplaatmethode. Deze analyses werden uitbesteedt aan het Laboratorium SGS Belgium NV.

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

Hierna wordt een afdeklaag aangebracht met vloeibaar MacConkey-agar.

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

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

Volgens de "Kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren" [2] 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

Van 12 verschillende locaties zijn op 19 december 2008 door Wageningen IMARES Yerseke schelpdieren ingevroren afgeleverd bij Wageningen 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. titaanmesses 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 het monster kleine mosselen (3-5 cm), afkomstig van de DONAR-locatie OORT, is tenminste 100 gram mosselvlees verzameld.

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

De analyses van QCB, HCB, lindaan (γ -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.

Metalen:

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

Het monster is ontsloten met salpeterzuur en waterstofperoxide, volgens TNO voorschrift LSP/072. In de verkregen oplossing is het gehalte aan Cd, Cu, Pb, Zn, Cr en Ni 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 is gebruik gemaakt van een interne standaard (rhodium).

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

Kwik:

Voor de bepaling is het monster in een teflon buis gedestruëerd met salpeterzuur in een microwave oven. Bij de bepaling van het gehalte aan kwik in het destuaat is vlamloze atoom absorptie spectrometrie toegepast. De monsters zijn gemeten tegen een kalibratiecurve.

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

Arseen:

Het monster is oxidatief verast in aanwezigheid van magnesiumnitraat en magnesiumoxide. Na oplossen van de asrest is het aanwezige As⁵⁺ gereduceerd tot As³⁺. Hierna vindt reductie plaats tot AsH₃. Het arseenhydride is overgebracht in een oplossing van AgDDC in pyridine waardoor een kleurreactie optreedt. Het gehalte aan arseen is spectrofotometrisch bepaald door meting tegen een kalibratiecurve van arseen standaardoplossingen. De methode voor arseen is niet geaccrediteerd.

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.

Droge stof en 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 ± 15°C. Na afkoelen in een exsiccator wordt het monster teruggewogen.

Beide methoden zijn geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

4.4.3 Kwaliteitsborging

Wageningen IMARES

De kwaliteit van de analysemethoden van de afdeling Milieu is 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.

IMARES beschikt over een ISO 9001:2000 gecertificeerd kwaliteitsmanagement systeem (certificaatnummer: 08602-2004-AQ-ROT-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2009. 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, kwik, vet-, vocht- en as-gehalte zijn geaccrediteerd. De methoden voor arseen is 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"
- 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

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 is door IMARES een intern referentiemateriaal (IRM) meegestuurd. Het IRM (gevroesdroogde schol) is bij iedere meetserie monsters geanalyseerd.

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.

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.

Tabel 2. Fecale coliformen in mosselen; Schelpdierwateronderzoek 2008 (December)

De fecale coliform gehalten zijn uitgedrukt in het totaal aantal fecale coliformen per 100 ml schelpdier vlees en –vocht.

Donar-code	Locatie	Datum	Tijdstip vissen/halen	Water - temp. (°C)	Windsnelheid (m. s-1)	Monsters					Mediaan aantal f.c./ 100 ml.
						1	2	3	4	5	
BURGHSWBBSS	Ham. 10	17-12-2008	09:50	5.5	3,4-5,4	<20	<20	<20	<20	<20	<20
NUNNPJZT	Ham. 55	17-12-2008	09:00	4.9	5,5-7,9	<20	<20	<20	<20	<20	<20
YERSKVVWPS	Ye-B. 316	19-11-2008	08:45	9.5	3,4-5,4	<20	120	<20	<20	<20	<20
HOOGPTN	H. Platen	02-12-2008	14:00	7.8	5,5-7,9	<20	<20	<20	<20	<20	<20
HOEDKKKB14	Hoed.kerke	02-12-2008	15:15	7.4	5,5-7,9	<20	<20	<20	<20	<20	<20
SLJKGBISG18	Slijkgat	09-12-2008	09:15	5.8	5,5-7,9	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DOMBBSD	Domburg	15-12-2008	9:45	5.1	3,4-5,4	<20	<20	<20	<20	<20	<20
STAMPND	Stamp. Nrd	04-12-2008	09:00	5.9	10,8-13,8	<20	<20	<20	<20	<20	<20
WESTKSRK	Westkom	19-11-2008	11:00	8.3	8,0-10,7	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DOOVMDN	Doove B.	19-11-2008	09:00	8.7	5,5-7,9	<20	<20	<20	<20	<20	<20
DANTZGT	Dantzig.gat	10-12-2008	13:00	4.5	3,4-5,4	<20	<20	<20	<20	<20	<20
OORT	Zoutkamperlaag	26-11-2008	14:30	4.8	10,8-13,8	<20	<20	<20	<20	<20	<20

Tabel 3. Veldmetingen en zintuiglijke waarnemingen (olie en geur/smaak van het schelpdier vlees) Schelpdierwateronderzoek 2008

Donar-code	Locatie	Olie aanwezig op of aan het water	Geur en smaak van het schelpdier vlees	Zuurgraad (pH)	Zuurstof		Saliniteit (%)	Gesuspendeerde Stoffen (mg/l)	Kleurintensiteit (Pt/Co-schaal)
					absoluut (mg /l)	verzadiging (%)			
BURGHSWBBSS	Ham. 10	neen	normaal	7.83	8.58	90.0	27.7	20.6	10
NUNNPJZT	Ham. 55	neen	normaal	7.83	9.53	90.7	26.9	16.9	10
YERSKVVWPS	Ye-B. 316	neen	normaal	7.76	9.38	88.4	26.7	92.4	5
HOOGPTN	H. Platen	neen	normaal	7.84	8.48	90.5	23.1	23.1	10
HOEDKKKB14	Hoed.kerke	neen	normaal	8.06	8.77	91.0	18.5	22.6	10
SLJKGBISG18	Slijkgat	neen	normaal	7.94	9.14	89.2	8.6	24.3	10
DOMBBSD	Domburg	neen	normaal	7.67	9.44	91.8	26.9	76.8	21
STAMPND	Stamp. Nrd	neen	normaal	7.51	9.67	92.2	26.2	2.5	3
WESTKSRK	Westkom	neen	normaal	8.11	8.92	92.4	20.8	36.1	17
DOOVMDN	Doove B.	neen	normaal	8.1	7.62	84.4	21.4	22.9	15
DANTZGT	Dantzig.gat	neen	normaal	8.02	10.48	98.4	24.6	41.1	40
OORT	Zoutkamperlaag	neen	normaal	7.97	10.34	96.7	23.4	147.0	100

5.2 Chemische analyses.

De verzamelde gegevens en analyse-uitkomsten zijn in de bijlagen 3 en 4 van dit rapport in tabelvorm vermeld.

Ten aanzien van de resultaten van IMARES kan opgemerkt worden dat ze voldoen aan de kwaliteitseisen, zoals genoemd in 4.3.3 kwaliteitsborging Wageningen IMARES. Er zijn geen afwijkingen van de kwaliteitscriteria, zoals gesteld in de geaccrediteerde werkvoorschriften, geconstateerd.

Ten aanzien van de toetsingscriteria op de resultaten van TNO-voeding, zoals genoemd in 4.3.3 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 4.

Tabel 4. 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	0.020 ± 0.008	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 ± 1.0	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 gehalten in het IRM, gemeten door TNO-voeding vertonen geen overschrijdingen van de 2s-grenzen van de IMARES waarden. Voor lood wordt de gecertificeerde waarde echter wel overschreden, maar de 2s-grens is voor dit element dan ook zeer krap gesteld. De resultaten van TNO voldoen aan het gestelde toetsingscriterium.

6. Discussie en conclusie

Het onderzoek op fecale coliformen in de op 12 geselecteerde locaties aanwezige of uitgehangen mosselen leverde geen normoverschrijding van de mediaanwaarde op.

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 7.51 en 8.06 en de temperatuur tussen 4.5 en 9.5 °C. Een beeld dat overeenkomstig is met de verwachtingen op basis van overige monitoringdata (www.waterbase.nl).

De saliniteit varieerde tussen 8.6 (Slijkgat, Voordelta) en 27.7 mg/l (Hammen, Oosterschelde). Een verschil in saliniteit is te verwachten tussen locaties die onderhevig zijn aan zoetwateruitwisselingen. Een waarde van 9.6 ‰ bij Slijkgat is de laagste van de 12 locaties en dit komt doordat het gelegen is in de nabijheid van de Haringvliet sluizen. Regelmatig wordt daar zoetwater gespuid op het Slijkgat. Het oppervlaktewater nabij locatie Hoedekenskerke op de Westerschelde heeft een saliniteit van 18.5 ‰ en bij Hooge Platen bedraagt deze 23.1 ‰. Dit is te verklaren door het saliniteitsgradiënt van de Westerschelde.

De gehalten aan gesuspendeerde stoffen fluctueerden tussen 2.5 (Stampersgat Noord, Grevelingen) en 147 mg/l (Zoutkamperlaag, Waddenzee). De kleurintensiteit varieerde tussen 3 (Stampersgat Noord) en 100 ((Zoutkamperlaag) op de Pt/Co- schaal.

De waarden voor zowel de gehalten aan gesuspendeerde stoffen als de kleurintensiteit in de Zoutkamperlaag zijn mogelijk een gevolg van het moment van monsternamen. De watermonsters zijn genomen bij laag water bij een windsnelheid van 10.8-13.8 m/s. De wind veroorzaakt opwerveling van sediment met als gevolg een verhoogde troebelheid. De omstandigheden bij bemonstering, zoals het moment in de getijdencyclus en de windkracht en – richting hebben effect op de troebelheid. In de periode 1982 tot 2008 zijn waarnemingen gedaan van 3 tot 335 mg zwevend stof/l (www.waterbase.nl), waaruit de grote variatie op de locatie blijkt.

In December is de locatie het Veerse Meer niet meegenomen in het monitoring programma in tegenstelling tot 2007, waarbij de monitoring is uitgevoerd op initiatief van IMARES. Het is raadzaam om microbiologische en chemische gegevens over het Veerse Meer te verzamelen om op langere termijn een correct oordeel over de waterkwaliteit voor eventuele toekomstige schelpdierkweek/visserij activiteiten te kunnen geven. Er worden inmiddels plannen gemaakt voor een pilotproject voor schelpdierkweek/vissen in het Veerse Meer, waarvoor ook data over de water- en productkwaliteit nodig is.

De chemische data zijn gerapporteerd in afzonderlijke tabellen (zie bijlage 3 en 4) om de monitoringreeks te continueren.

7. Referenties

Anoniem (1979) Richtlijn van de Raad van 30 oktober 1979 inzake de vereiste kwaliteit van schelpdierwater (79/923/EEG). Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen Nr, L281/47 van 10-11-1979.

Anoniem (1983) Besluit kwaliteitsdoelstellingen en metingen oppervlaktewateren. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 1983. Stb. nr. 3-11-83.

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

Hagel, P. (1988) Schelpdierwateronderzoek. Brief: 13 Januari 1988. Kenmerk Vo. 26543 / PH.

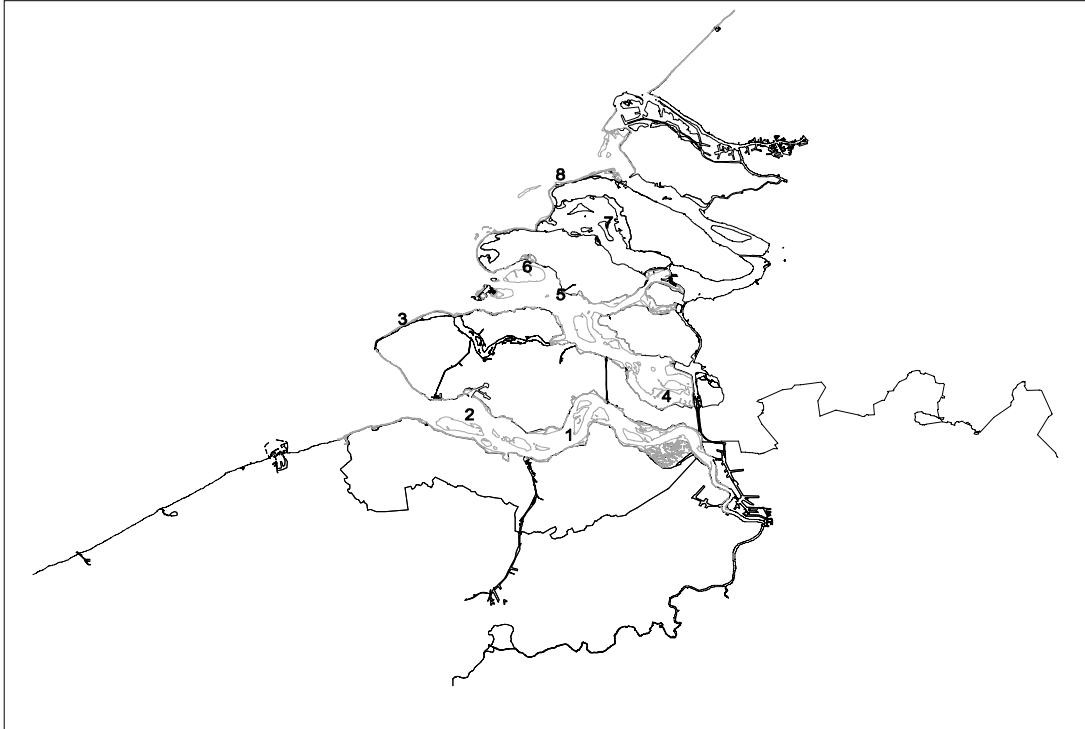
Hulsman, R. (1994) Accumulatie van fecale coliformen in de mossel *Mytilus edulis* L. RIVO-DLO Rapport 93.016 sept. 1994.

Leije v/d , J.P. (1988) Schelpdierwateronderzoek. Brief: 16 februari 1988. Kenmerk BXFO / 883329.

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

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

Bijlage 1. Monsterlocaties Zuidelijke Delta



Gebied Westerschelde

Locaties:

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

Gebied Kustwater voor Domburg

Locatie:

- 3 : Domburg (aan stenig strand nabij Kinkerduin)

Gebied Oosterschelde

Locaties:

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

Gebied Grevelingen Midden

Locatie:

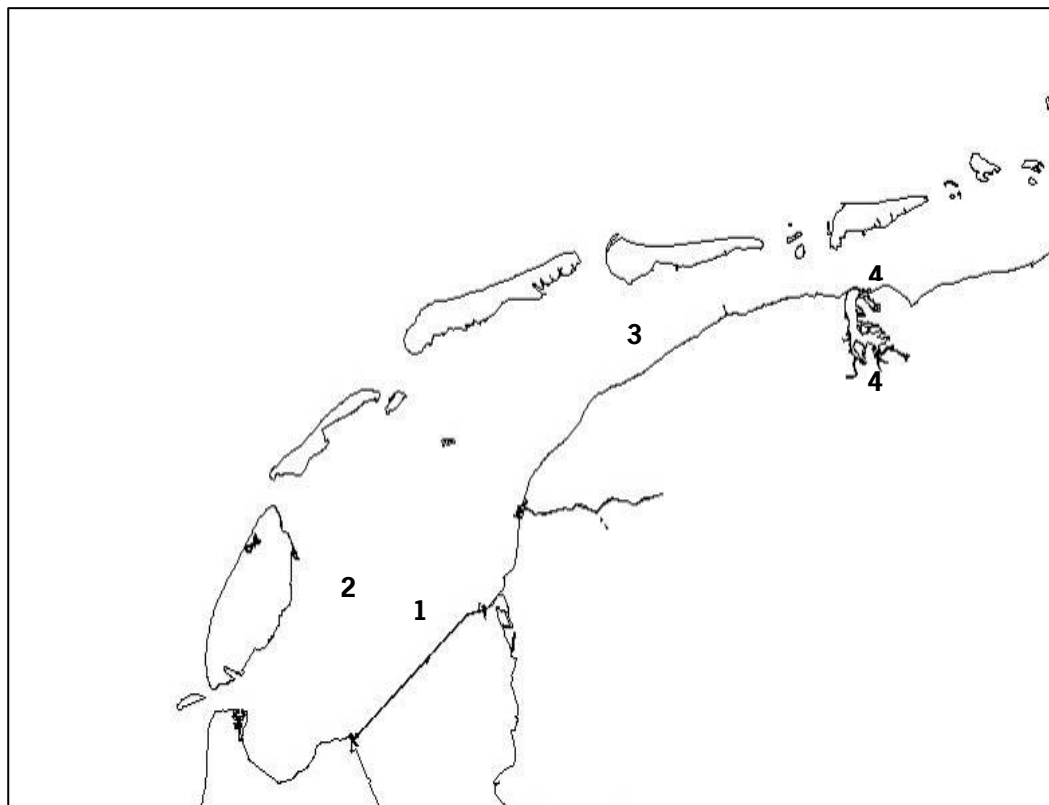
- 7 : Stampersplaat noord

Gebied Kustwater voor Kop van Goeree

Locatie:

- 8 : Slijkgat

Bijlage 2. Monsterlocaties Waddenzee



Gebied Waddenzee West

Locaties:

- 1 : Westkom/Scheurrak
- 2 : Doove Balg midden
- 3 : Dantziggat
- 4 : Zoutkamperlaag, Oort

Bijlage 3. Metaalgehalten in schelpdieren 2008

(bestaat uit 6 tabellen A t/m F)

Deel A en B: Gehalten aan sporelementen in mg/kg produkt, as, vocht en asvrijdrooggewicht in g/kg

A

LIMSnr.	DONAR code	monstersoort	Kwik	Cadmium	Lood	Koper	Zink	Chroom
2008/1388	NUNNPJZWT	mosselen	0.029	0.080	0.357	1.34	13.1	0.214
2008/1389	BURGHSWBBSS	mosselen	0.021	0.057	0.309	1.37	13.1	0.271
2008/1390	YERSKVVPS	mosselen	0.022	0.091	0.448	1.40	15.8	0.214
2008/1391	HOOGPTN	kokkels	0.015	0.073	0.502	0.56	8.39	0.633
2008/1392	HOEDKKKB14	kokkels	0.011	0.183	0.837	1.04	12.5	1.20
2008/1393	SLIJKGBISG18	mosselen	0.016	0.058	0.374	1.39	13.4	0.254
2008/1394	DOMBBSD	mosselen	0.029	0.109	0.441	1.80	17.5	0.298
2008/1395	STAMPPND	oesters	0.012	0.061	0.075	4.15	87.6	0.022
2008/1396	WESTKSRK	mosselen	0.013	0.048	0.312	1.19	11.7	0.246
2008/1397	DOOVBMDN	mosselen	0.017	0.057	0.255	1.38	13.0	0.179
2008/1398	OORT	mosselen	0.033	0.065	0.278	1.09	11.7	0.190
2008/1399	DANTZGT	mosselen	0.035	0.090	0.397	1.08	17.4	0.153

B

LIMSnr.	DONAR code	monstersoort	Arseen	Nikkel	Vocht	As	AVDG
2008/1388	NUNNPJZWT	mosselen	2.01	0.271	844	26	130
2008/1389	BURGHSWBBSS	mosselen	1.30	0.261	818	27	155
2008/1390	YERSKVVPS	mosselen	1.38	0.240	858	28	114
2008/1391	HOOGPTN	kokkels	1.06	5.51	916	39	45
2008/1392	HOEDKKKB14	kokkels	0.85	6.77	918	40	42
2008/1393	SLIJKGBISG18	mosselen	1.11	0.285	829	20	151
2008/1394	DOMBBSD	mosselen	1.66	0.536	829	31	140
2008/1395	STAMPPND	oesters	0.69	0.048	883	22	95
2008/1396	WESTKSRK	mosselen	0.83	0.367	864	22	114
2008/1397	DOOVBMDN	mosselen	0.97	0.297	831	26	143
2008/1398	OORT	mosselen	1.15	0.256	875	23	102
2008/1399	DANTZGT	mosselen	1.51	0.324	830	23	147

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

C

LIMSnr.	DONAR code	monstersoort	Kwik	Cadmium	Lood	Koper
2008/1388	NUNNPJZWT	mosselen	0.2	0.5	2.3	8.6
2008/1389	BURGHSWBBSS	mosselen	0.1	0.3	1.7	7.5
2008/1390	YERSKVVWPS	mosselen	0.2	0.6	3.2	9.9
2008/1391	HOOGPTN	kokkels	0.2	0.9	6.0	6.7
2008/1392	HOEDKKKB14	kokkels	0.0	2.2	10.2	12.7
2008/1393	SLIJKGBISG18	mosselen	0.1	0.3	2.2	8.1
2008/1394	DOMBBSD	mosselen	0.0	0.6	2.6	10.5
2008/1395	STAMPPND	oesters	0.0	0.5	0.6	35.5
2008/1396	WESTKSRK	mosselen	0.0	0.4	2.3	8.8
2008/1397	DOOVBMDN	mosselen	0.0	0.3	1.5	8.2
2008/1398	OORT	mosselen	0.0	0.5	2.2	8.7
2008/1399	DANTZGT	mosselen	0.0	0.5	2.3	6.4

D

LIMSnr.	DONAR code	monstersoort	Zink	Chroom	Arseen	Nikkel
2008/1388	NUNNPJZWT	mosselen	84.0	1.4	12.9	1.7
2008/1389	BURGHSWBBSS	mosselen	72.1	1.5	7.1	1.4
2008/1390	YERSKVVWPS	mosselen	111.3	1.5	9.7	1.7
2008/1391	HOOGPTN	kokkels	99.9	7.5	12.6	65.6
2008/1392	HOEDKKKB14	kokkels	152.1	14.6	10.4	82.5
2008/1393	SLIJKGBISG18	mosselen	78.1	1.5	6.5	1.7
2008/1394	DOMBBSD	mosselen	102.6	1.7	0.0	3.1
2008/1395	STAMPPND	oesters	748.7	0.2	5.9	0.4
2008/1396	WESTKSRK	mosselen	85.7	1.8	0.0	2.7
2008/1397	DOOVBMDN	mosselen	77.2	1.1	0.0	1.8
2008/1398	OORT	mosselen	93.4	1.5	0.0	2.0
2008/1399	DANTZGT	mosselen	102.4	0.9	0.0	1.9

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

E

LIMSnr.	DONAR code	monstersoort	Kwik	Cadmium	Lood	Koper
2008/1388	NUNNPJZWT	mosselen	0.2	0.6	2.7	10.3
2008/1389	BURGHSWBBSS	mosselen	0.1	0.4	2.0	8.8
2008/1390	YERSKVVWPS	mosselen	0.2	0.8	3.9	12.3
2008/1391	HOOGPTN	kokkels	0.3	1.6	11.2	12.4
2008/1392	HOEDKKKB14	kokkels	0.0	4.4	19.9	24.8
2008/1393	SLIJKGBISG18	mosselen	0.1	0.4	2.5	9.2
2008/1394	DOMBBSD	mosselen	0.0	0.8	3.2	12.9
2008/1395	STAMPPND	oesters	0.0	0.6	0.8	43.7
2008/1396	WESTKSRK	mosselen	0.0	0.4	2.7	10.4
2008/1397	DOOVMDN	mosselen	0.0	0.4	1.8	9.7
2008/1398	OORT	mosselen	0.0	0.6	2.7	10.7
2008/1399	DANTZGT	mosselen	0.0	0.6	2.7	7.3

F

LIMSnr.	DONAR code	monstersoort	Zink	Chroom	Arseen	Nikkel
2008/1388	NUNNPJZWT	mosselen	100.8	1.6	15.5	2.1
2008/1389	BURGHSWBBSS	mosselen	84.7	1.7	8.4	1.7
2008/1390	YERSKVVWPS	mosselen	138.7	1.9	12.1	2.1
2008/1391	HOOGPTN	kokkels	186.4	14.1	23.6	122.5
2008/1392	HOEDKKKB14	kokkels	296.9	28.5	20.2	161.1
2008/1393	SLIJKGBISG18	mosselen	88.4	1.7	7.4	1.9
2008/1394	DOMBBSD	mosselen	125.3	2.1	0.0	3.8
2008/1395	STAMPPND	oesters	922.1	0.2	7.3	0.5
2008/1396	WESTKSRK	mosselen	102.2	2.2	0.0	3.2
2008/1397	DOOVMDN	mosselen	91.2	1.3	0.0	2.1
2008/1398	OORT	mosselen	114.5	1.9	0.0	2.5
2008/1399	DANTZGT	mosselen	118.4	1.0	0.0	2.2

Bijlage 4. PCB's en HCB gehalten in schelpdieren 2008

(bestaat uit 2 tabellen A en B)

Gehalten aan PCB's en HCB in ug/kg produkt, vet in g/kg

A

LIMSnr.	DONAR code	monstersoort	HCB	PCB138	PCB153	vet B&D
2008/1388	NUNNPJZWT	mosselen	0.04	2.6	4.5	15
2008/1389	BURGHSWBBSS	mosselen	0.06	2.8	4.6	16
2008/1390	YERSKVVPS	mosselen	0.02	1.7	3.1	15
2008/1391	HOOGPTN	kokkels	0.009	0.4	0.7	4.0
2008/1392	HOEDKKKB14	kokkels	0.02	0.8	1.1	4.0
2008/1393	SLIJKGBISG18	mosselen	0.06	4.0	7.2	20
2008/1394	DOMBBSD	mosselen	0.04	5.4	9.2	20
2008/1395	STAMPPND	oesters	<0.01	0.5	1.9	17
2008/1396	WESTKSRK	mosselen	0.02	1.2	2.0	11
2008/1397	DOOVBMDN	mosselen	0.03	1.9	3.3	12
2008/1398	OORT	mosselen	0.03	1.7	2.8	11
2008/1399	DANTZGT	mosselen	0.03	2.1	3.3	15

Gehalten aan PCB's en HCB in ug/kg op vetbasis

B

LIMSnr.	DONAR code	monstersoort	HCB	PCB138	PCB153
2008/1388	NUNNPJZWT	mosselen	2.7	173	300
2008/1389	BURGHSWBBSS	mosselen	3.8	175	288
2008/1390	YERSKVVPS	mosselen	1.3	113	207
2008/1391	HOOGPTN	kokkels	2.3	100	175
2008/1392	HOEDKKKB14	kokkels	5.0	200	275
2008/1393	SLIJKGBISG18	mosselen	3.0	200	360
2008/1394	DOMBBSD	mosselen	2.0	270	460
2008/1395	STAMPPND	oesters	<0.6	29.4	112
2008/1396	WESTKSRK	mosselen	1.8	109	182
2008/1397	DOOVBMDN	mosselen	2.5	158	275
2008/1398	OORT	mosselen	2.7	155	255
2008/1399	DANTZGT	mosselen	2.0	140	220

Verantwoording

Rapport C016/09

Projectnummer: 4394103302

Verantwoording

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

Akkoord: Ir. Henk van der Mheen
Hoofd afdeling Aquacultuur

Handtekening:

Datum: Februari 2009

Aantal exemplaren:	2
Aantal pagina's:	24
Aantal tabellen:	4
Aantal figuren:	0
Aantal bijlagen:	4