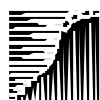


# Analyse van de schelpdierketen in Nederland

Tonnie Greutink  
Mirjam Snijdelaar  
Ton Brandwijk  
Madeleine Kunst



landbouw, natuur en  
voedselkwaliteit

© 2006 Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Rapport DK nr. 2006/056  
Ede, 2006

Teksten mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.

Deze uitgave kan schriftelijk of per e-mail worden besteld bij Directie Kennis onder vermelding van code dk2006/056 en het aantal exemplaren.

Oplage 50 exemplaren

Samenstelling Tonnie Greutink, Mirjam Snijdelaar, Ton Brandwijk,  
Madeleine Kunst

Druk Ministerie van LNV, directie IFZ/Bedrijfsuitgeverij

Productie Directie Kennis  
Bedrijfsvoering/Publicatiezaken  
Bezoekadres : Horapark, Bennekomseweg 41  
Postadres : Postbus 482, 6710 BL Ede  
Telefoon : 0318 822500  
Fax : 0318 822550  
E-mail : Balie@minlnv.nl

# Voorwoord

Voor u ligt een analyse van de productieketen van schelpdieren in Nederland. In opdracht van de heer drs. J.H.G. Goebbels (directielid VWA Centrale Eenheid) heeft Directie Kennis in nauwe samenwerking met VWA de keten van schelpdieren geanalyseerd. De analyse en de bijbehorende risicobeoordeling van schelpdieren voor de volksgezondheid hebben geleid tot adviezen met betrekking tot het toezicht op deze keten.

Dit rapport is opgesteld naar aanleiding van de 'Meerjarenvisie 2004 - 2007' van de Voedsel- en Warenautoriteit (VWA). In die visie wordt aangegeven dat taken op het gebied van toezicht worden gecombineerd met risicobeoordeling en risicocommunicatie. Het analyseren van productieketens is één van de instrumenten die de VWA inzet om effectief toezicht te houden. Een uitwerking daarvan is deze analyse van de schelpdierketen.

DE DIRECTEUR DIRECTIE KENNIS  
Dr. J.A. Hoekstra



# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Beschrijving schelpdierketens</b>	<b>9</b>
2.1	Mosselen	9
2.1.1	Mosselzaad	9
2.1.2	Productiegebieden	9
2.1.3	Mosselkantoor en mosselveiling	9
2.1.4	Verwatergebieden	10
2.1.5	Verwerkingsbedrijven	10
2.2	Oesters	11
2.2.1	Oesterzaad	12
2.2.2	Productiepercelen	12
2.2.3	Verwaterpercelen	12
2.2.4	Verwerkingsbedrijven	12
2.3	Mesheften	12
2.3.1	Vissen op mesheften	13
2.3.2	Verwerking	13
2.4	Overige schelpdieren	13
2.5	Aanvoer schelpdieren uit EU-lidstaten en derde landen	14
2.5.1	Aanvoer vanuit EU-landen	14
2.5.2	Border Inspection Post	14
<b>3</b>	<b>Potentiële gevaren schelpdierketen</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Risicobeoordeling</b>	<b>19</b>
4.1	Microbiologische gevaren	19
4.1.1	Bacteriën	19
4.1.2	Virussen	20
4.1.3	Toxinevormende algen	21
4.2	Chemische gevaren	21
4.2.1	Studie naar contaminanten in vis en visproducten	21
4.2.2	Monitoring zware metalen en organische contaminanten	23
<b>5</b>	<b>Normen, toezicht en controleresultaten</b>	<b>25</b>
5.1	Maximumgehalten verontreinigingen in schelpdieren	25
5.1.1	Microbiologische verontreinigingen	25
5.1.2	Chemische verontreinigingen	26
5.2	Toezichtarrangement	27

5.3	Resultaten van controle, monitoring en survey	29
5.3.1	Microbiologische besmettingen	29
5.3.2	Chemische contaminanten	31
<b>6</b>	<b>Analyse</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>37</b>
	<b>Geraadpleegde literatuur</b>	<b>41</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Beschrijving en eigenschappen van pathogenen in schelpdieren</b>	<b>43</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Overzicht wet- en regelgeving</b>	<b>47</b>
<b>Bijlage 3</b>	<b>Resultaten monitoring</b>	<b>49</b>

# 1 Inleiding

## Achtergrond

De Voedsel- en Warenautoriteit (VWA) heeft in haar Meerjarenvisie 2004 – 2007 aangegeven dat in 2004 een start wordt gemaakt met de doorlichting van de vis-, schaaldier- en schelpdiersector. De VWA heeft gekozen voor de aanpak om acht productieketens van vis-, schaaldier- en schelpdieren door te lichten, omdat de ketens in deze sectoren duidelijk onderscheidend en verschillend ingericht zijn. Daartoe is de ketenanalyse opgedeeld in acht gelijknamige deelprojecten. Eén van die deelprojecten is de onderliggende ketenanalyse van schelpdieren.

## Probleem

Controle en toezicht in de keten van schelpdieren moet het gewenste beschermingsniveau van de consument waarborgen. Om na te gaan of het toezichtarrangement van de VWA en productiebeheersystemen van de betrokken bedrijven volledig is, is een doorlichting van de productieketen nodig. De VWA heeft behoefte aan inzicht in mogelijk nieuwe risico's voor de consument, in witte plekken in het risicomanagement van de bedrijven en van de overheid (privaat en publiek toezicht) en in de efficiëntie van de organisatie van het overheidstoezicht.

## Doel

Het doel van dit project is om bekende en mogelijk nieuwe risico's voor de consument te benoemen en eventueel witte plekken in het geheel van toezichtarrangementen en wetgeving in de productieketen van schelpdieren boven water te krijgen.

## Opdracht

Op verzoek van de Centrale Eenheid (CE) van de VWA heeft Directie Kennis de analyse gemaakt van de productieketen schelpdieren. Het resultaat moet leiden tot aanbevelingen waarmee de VWA haar toezichtarrangement kan optimaliseren en daar waar nodig een kwantitatieve risicobeoordeling kan uitvoeren.

## Werkwijze

Bij de analyse van de schelpdierketen is onderscheid gemaakt in mosselen, oesters en overige schelpdieren waaronder bijvoorbeeld mesheften, Sint Jacobsschelpen, alikruiken, nonnetjes en wulken vallen. Na een beschrijving van de ketens en de bijbehorende potentiële gevaren is met behulp van wetenschappelijke literatuur een risicobeoordeling gemaakt. Met deze beoordeling en beschikbare informatie over wet- en regelgeving en het toezicht daarop, zijn knelpunten geanalyseerd. De knelpuntenanalyse leidt vervolgens tot conclusies en aanbevelingen.

## Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de productieketen van schelpdieren. Afzonderlijk worden de ketens van mosselen, oesters, mesheften en overige schelpdieren behandeld. Vanwege de geringe verschillen ten aanzien van de voedselveiligheid in de ketens worden de schelpdieren na hoofdstuk 2 niet meer afzonderlijk behandeld. Hoofdstuk 3 somt per schakel in de keten de potentiële gevaren voor de volksgezondheid op die daar kunnen voorkomen. Hoofdstuk 4 beoordeelt de potentiële gevaren aan de hand van wetenschappelijke studies. Hoofdstuk 5 is een weergave van de bestaande maximumgehalten aan microbiële en chemische verontreinigingen in schelpdieren. In hoofdstuk 6 worden de gegevens over de risicobeoordeling gecombineerd met de gegevens over wet- en regelgeving, toezichtarrangementen en resultaten van controle en toezicht. In hoofdstuk 7 staan de conclusies en aanbevelingen.





## 2 Beschrijving schelpdierketens

### 2.1 Mosselen

In Nederland vindt de mosselkweek plaats in zowel de Waddenzee als de Oosterschelde. De Waddenzee heeft de meeste kweekgebieden met een rijk voedselaanbod. Daar staat wel tegenover dat de mosselkweek in de Waddenzee blootstaat aan grillige invloeden van de natuur.

De stormvloedkering heeft geleid tot een sterke stabilisatie van de Oosterschelde en een daarmee gepaard gaande constante mosselproductie. Daarbij is het water in de Oosterschelde zeer schoon wat een gunstige invloed heeft op de kwaliteit van de mosselen.

In 2004 zijn in het totaal zo'n 50 miljoen kilo mosselen aangevoerd.

Naast de mosselen van de bodemcultuur worden sinds enkele jaren ook mosselen volgens de hangcultuurmethode in Nederland gekweekt. De productie van hangcultuurmosselen in Nederland laat een gestage groei zien, maar bedraagt nog slechts 0,5% van de totale mosselproductie in Nederland.

Het mosselzaad wordt in lange kousvormige netten gedaan, die vervolgens aan drijvers in het water van de Oosterschelde worden opgehangen. Mede door de groei verplaatsen de mosselen zich naar de buitenkant van de netten en kunnen er later na het aan boord halen van de strengen afgenomen worden. De groei van de mosselen in de hangcultuur gaat sneller dan bij de traditionele wijze van kweken. De hangcultuurmosselen hoeven niet verwaterd te worden omdat zij niet met de bodem in aanraking komen en derhalve geheel vrij zijn van zand.

De kweekpercelen zijn uitgegeven aan 82 kwekers. Er werken in totaal 250 mensen in de productie. In 2003 zijn vanuit Zeeland 208.528 mosselton (1 mosselton komt overeen met 100 kg), vanuit de Waddenzee 342.880 mosselton en vanuit de Duitse Waddenzee 10.876 mosselton aangevoerd. In het seizoen 2002 - 2003 werd in totaal 175.000 mosselton geïmporteerd (Bron: website Productschap Vis, 2005).

#### 2.1.1 Mosselzaad

Het mosselzaad wordt zowel in het voorjaar als in het najaar opgevist uit de Waddenzee en Oosterschelde. Waarbij de mosselzaadvijsserij in het voorjaar het belangrijkste is. Het zaad voor productie van mosselen in de Oosterschelde is voornamelijk afkomstig uit de Waddenzee.

#### 2.1.2 Productiegebieden

Productiegebieden zijn percelen waarop het mosselzaad wordt uitgezaaid en in één jaar uitgroeit tot de zogenaamde "halfwasmossel". Ze hebben dan een lengte van 4-5 cm. Na ongeveer een jaar worden deze mosselen opgevist en uitgezet op percelen waar het voedselaanbod (plantaardig plankton) optimaal is. Hier groeit de mossel uit tot een consumptiemossel (5-7 cm). Vanaf de productiegebieden worden de mosselen opgevist en gaan ze via de veiling naar de verwaterpercelen. Daarnaast worden ook halfwasmosselen geïmporteerd, met name uit Ierland.

#### 2.1.3 Mosselkantoor en mosselveiling

Naast het hoofdkantoor in Rijswijk heeft het Productschap Vis een tweede kantoor in Yerseke, het zogenaamde Mosselkantoor. Vanuit dit kantoor worden de belangen van

de ondernemers in de mosselsector behartigd. Tevens heeft het Mosselkantoor de verantwoordelijkheid voor het juiste verloop van de mosselveiling. Vanaf de productiegebieden worden de mosselen via de veiling verkocht. Per lading mosselen gaat een monster (afgesloten emmertje met circa 2,5 kg mosselen) naar het Mosselkantoor. Hier worden de mosselen beoordeeld op aantal, hoeveelheid tarra, grootte van de schelpen, aantal beschadigde schelpen, nettogewicht aan vlees, geur en kleur. Wanneer de kenmerken van alle partijen mosselen bekend zijn, kan er geboden worden. De nieuwe eigenaar van de mosselen brengt de partij naar een verwatergebied.

#### **2.1.4 Verwatergebieden**

Verwatergebieden zijn waterpercelen gelegen op de Yerseke bank, als het ware de natte pakhuizen van de mosselbedrijven. De mosselen verblijven daar enkele dagen tot enkele weken om te verwateren (uitspoelen van zand en slib) en tot rust te komen. Met walschepen worden de mosselen opgevist en naar het verwerkingsbedrijf gebracht. De mosselen worden direct in containers geladen. Aan boord van het schip worden de mosselen voor de eerste keer gewassen.

#### **2.1.5 Verwerkingsbedrijven**

De mosselverwerkingsbedrijven maken de aangevoerde mosselen gereed voor consumptie. In deze paragraaf wordt onderscheid gemaakt tussen bedrijven die verse (levende) mosselen produceren en geconserveerde mosselproducten produceren.

##### *Productie verse mosselen*

#### **Zuivering**

Mosselen afkomstig uit een productiegebied die niet voldoet aan de A-status dienen eerst te worden gezuiverd. De mosselen verblijven hiertoe één of enkele dagen in een zuiveringscentrum, waar ze zich ontdoen van bacteriële contaminaties.

#### **Fijnwateren**

De containers met mosselen worden aan wal gezet en vervolgens fijnverwaterd met water uit de Oosterschelde dat eerst via een UV-filter wordt geleid om eventuele bacteriën onschadelijk te maken. Met dit fijnverwateren worden tevens de laatste zandresten verwijderd.

#### **Onttrossen en ontbaarden**

Op de schoningsmachines worden de mosselen van elkaar gehaald en ontbaard (bysusdraden waarmee de mossel zich vasthecht). Dit gebeurt door de mosselen door een borstel te leiden.

#### **Verwijderen van tarra**

Door middel van een trommel of een spijlenband wordt het tarra gescheiden van de mosselen. Het tarra wordt weggespoeld door een waterstraal.

#### **Voorinspectie**

Met behulp van cameratechnieken worden beschadigde mosselen en mosselen met zeepokken eruit gehaald. De mosselen kunnen voor het overgrote deel ontpokt worden door de mosselen over een rollerbank te leiden.

#### **Uitlezen**

Laatste handmatige inspectie.

#### **Sorteren op grootte**

De mosselen worden gesorteerd op grootte.

#### **Verpakken**

Mosselen worden verpakt in diverse eindverpakkingen. Verse mosselen worden, afhankelijk van de klant (groothandel, detaillist, horeca) verpakt in lekvrije bakken of in jutezakken.

### **Opslag**

De producten worden koel opgeslagen totdat ze op transport gaan.

### **Transport**

De handelaren leveren rechtstreeks aan hun klanten of aan distributiecentra. De schelpdieren gaan weg met een gekoeld transport.

#### *Productie geconserveerde mosselen*

De aanvoer van levende mosselen ten behoeve van de productie van conserven is gelijk aan de aanvoer van mosselen bedoeld voor verse mosselen. Voor de productie van conserven is het toegestaan dat mosselen met B- en C-kwaliteit worden gebruikt zonder ze eerst te zuiveren.

### **Onttrossen**

Op de schoningsmachine worden de mosselen schoongemaakt en van elkaar gehaald (onttrossen).

### **Koken**

Er zijn verschillende kookprocessen toegestaan, zie hoofdstuk 5.1.1. Zo zijn sterilisatie, onderdompeling in kokend water en koken onder druk toegestane methoden.

### **Scheiden**

Na het kookproces worden de mosselen over een trilmachine geleid. Hier wordt het vlees van de schelp gescheiden. Het mosselvlees komt hierna in een zoutbad. Dit is bedoeld om de laatste schelpresten en ander materiaal eenvoudig te kunnen scheiden van het vlees.

### **Uitlezen**

De laatste controle op kwaliteit en resten worden uitgevoerd op de leesband.

### **Sorteren**

Na het lezen worden de mosselen op grootte gesorteerd.

### **Verpakken**

Na het sorteren op grootte worden de mosselen afhankelijk van de vraag direct verpakt, ingelegd in bijvoorbeeld azijn, salade of een saus of diepgevroren. Als conserven worden verschillende mosselproducten op de markt gebracht. Afhankelijk van het product is het verkrijgbaar in glas, blik of plastic. Om de kwaliteit een langere periode te waarborgen, worden mosselproducten diepgevroren of onder een beschermende atmosfeer verpakt. Transport naar de klanten komt overeen met de productie van verse mosselen.

## **2.2 Oesters**

In 1980 is door import van Franse oesters *Bonamia ostreae* geïntroduceerd, een oesterziekte die een groot deel van het bestand van de Zeeuwse of platte oester (*Ostrea edulis*) heeft verwoest. De Japanse oester (*Crassostrea gigas*) is hierna geïmporteerd en heeft grotendeels de plaats van de platte oester ingenomen. De oesterkweek vindt alleen plaats in de Oosterschelde en het Grevelingenmeer (platte oester).

Er zijn in Nederland ruim 30 bedrijven betrokken bij de oesterteelt, -visserij en/of -handel. Vijftien bedrijven zijn volledig afhankelijk van de oesterteelt en -handel; de overigen houden zich ook bezig met andere visserijactiviteiten zoals bijvoorbeeld de mosselteelt. In de oestersector zijn zo'n 90 mensen werkzaam. Er zijn ongeveer 30 vergunningen uitgegeven voor de oestervisserij op de zogenaamde vrije gronden in de Oosterschelde. De meeste van deze vergunninghouders huren ook kweekpercelen. De vergunningen voor

De gemiddelde omzet van de oestersector ligt rond de 5 miljoen euro. In 2002 zijn er van de platte oester 833 x 1000 stuks aangevoerd en van de Japanse oester 31.882 x 1000 stuks.

#### **2.2.1 Oesterzaad**

De Japanse oester is tweeslachtig en scheidt in het derde levensjaar zaad af wanneer de temperatuur van het water hoger dan 18 graden Celsius is. De larven leven in het water en zetten zich bij een bepaalde temperatuur vast op uitgezette mosselschelpen. Het broedsel van de oester valt in juni-juli en wordt een jaar later in april-mei opgevist en overgebracht naar dieper gelegen percelen (= een afgebakend stukje land in het water), welke niet droogvallen bij laag water.

#### **2.2.2 Productiepercelen**

Op de productiepercelen groeien ze verder tot ze 3 jaar (Japanse oester) of 4 á 5 jaar (platte oester) oud zijn. Om de oesters optimaal te laten groeien worden ze verplaatst. Het verplaatsen gebeurt bij de Zeeuwse oester gemiddeld twee keer per jaar. De platte oester wordt jaarlijks verplaatst. In de laatste fase komen de oesters op de beste, schone gronden terecht met het voedselrijkste water en veel stroming. Hier is een continue toevoer van voedsel, waardoor het vlees in de schelp mooi vol wordt.

#### **2.2.3 Verwaterpercelen**

Nadat de oesters zijn opgevist en via de veiling zijn verkocht aan handelaren, worden ze bewaard op verwaterpercelen of in enkele gevallen nog in oesterputten. De oesterputten staan in verbinding met de Oosterschelde door middel van sluisen. Het water wordt ververs met behulp van de getijden en pompinstallaties. In de meeste gevallen worden de oesters op de wal bewaard in plastic kratten, waarop water stroomt. De oesters kunnen zich in beide gevallen filteren van zand en slib.

#### **2.2.4 Verwerkingsbedrijven**

De grotere handelaren verhandelen naast mosselen vaak ook oesters. Daarnaast zijn verschillende kleinere oesterbedrijfjes actief.

#### **Sorteren**

De platte oesters worden handmatig gesorteerd en de Japanse oesters machinaal.

#### **Controle**

Per oester wordt gecontroleerd of zij nog heel is.

#### **Verpakking**

De oesters worden handmatig in mandjes verpakt met de bolle kant naar onderen. De wijze van verpakken zorgt ervoor dat het vocht goed in de schelp blijft.

#### **Verkoop aan een stalletje**

In het hoogseizoen worden oesters ook aan de weg verkocht. De oesters liggen dan niet in de koeling. Overigens hoeft dat ook niet, want het betreft een levend product en daar zijn geen wettelijke eisen aan gesteld.

#### **Transport**

De schelpdieren gaan weg met een gekoeld transport.

## **2.3 Mesheften**

Mesheften zijn schelpdieren die langs de hele Noordzeekust voorkomen, van Frankrijk tot Denemarken. De schelpen leven in zeer geconcentreerde groepen, ze steken rechtop in de bodem, waarbij net het topje van de schelp zichtbaar is. Bij gevaar kan het schelpdier zich tot 50 cm in de bodem terugtrekken.

De omvang van de visserij op Mesheften is zeer beperkt. Hooguit vijf vissersschepen maken gebruik van de rechten op deze vorm van visserij. In 2005 zijn vier schepen

bedrijfsmatig bezig met visserij op Mesheften, waarbij de markt het quotum is; er wordt gevist naar de vraag.

Mesheften komen in vrijwel het hele kustgebied voor, maar er zijn grote ruimtelijke en temporele verschillen. De hoogste aantallen worden in de Voordelta en in het kustgebied benoorden de Waddeneilanden waargenomen. Ook Daan & Mulder (2004) vonden de hoogste dichtheden aan Mesheften boven de Waddeneilanden in het voorjaar van 2003.

De Mesheften gaan voor consumptie naar Frankrijk, Italië, Spanje en Portugal. In Nederland en de Scandinavische landen worden ze gebruikt als visaas.

### **2.3.1 Vissen op mesheften**

Met behulp van een stofzuiger wordt lucht aan het slik toegebracht, waardoor de schelpdieren gaan zweven en kunnen worden opgezogen. Aan boord worden de schelpdieren geselecteerd, waarbij de kleinere exemplaren worden teruggezet.

Een andere methode is het vissen met behulp van een aangepaste kor, de Mesheftenkor. In deze gesleepte korren wordt de bodem met behulp van water vloeibaar gemaakt. De Mesheften blijven op de kor achter, terwijl het meeste sediment direct door de spijlen van de kor sedimenteert.

Een deel van de vissers op Mesheften vist vrijwillig niet in de winterperiode (leden van de Producentenorganisatie van Schelpdiervisserij), terwijl een ander deel (leden van de Nederlandse Vissersbond) deze beperking niet kent (Craeymeersch, Leopold & van Wijk, 2001; Wilde Kokkels, 2004).

Gebieden met lage dichtheden Mesheften zijn niet aantrekkelijk voor visserij. Een visser bevist alleen locaties met dichtheden in de orde van grootte van meer dan 100 individuen per m<sup>2</sup>.

### **2.3.2 Verwerking**

De mesheften worden voor consumptie vers of ingevroren (-22 graden Celsius) verpakt en verhandeld.

## **2.4 Overige schelpdieren**

Overige schelpdieren die vanuit Nederland verhandeld worden zijn de kokkel, de spisula (nonnetje) en de wulk. Tot het verbod op mechanische kokkelvisserij in 2004 werden kokkels in aanzienlijke hoeveelheden geëxporteerd. Uit een gesprek met VWA-inspecteurs blijkt dat de handmatige kokkelvisserij in de Waddenzee, Westerschelde en Oosterschelde ruim een jaar na het verbod (medio 2005) sterk is toegenomen.

De visserij op *Spisula subtruncata* (halfgeknotte strandschelp) is de afgelopen tien jaren in ontwikkeling gekomen. Spisulabanken met dichtheden van 1.500 tot 7.000 stuks/m<sup>2</sup> komen voor langs de hele Noordzeekust en boven de Waddeneilanden.

Voor de visserij op spisula wordt een zelfde methode gebruikt als bij de mechanische kokkelvisserij. Het verschil is de spijlbreedte van de kor (13 mm), en de zuigbuizen, die, afhankelijk van de waterdiepte, wel 30 m lang kunnen zijn. De spisula worden aan boord gekookt. De aanvoer van spisula bedraagt gemiddeld 4.000 ton vlees per jaar. In 2000 zijn 31 vergunningen voor de spisulavisserij in de visserijzone uitgegeven. Sinds het verbod op de mechanische kokkelvisserij neem de wulkenvangst als bijvangst van de boomkorvisserij (onder andere garnalervisserij) ook toe.

## **2.5 Aanvoer schelpdieren uit EU-lidstaten en derde landen**

Hier zal in het kort ingegaan worden op de te volgen procedures bij import van schelpdieren vanuit derde landen. Een uitgebreide beschrijving is weergegeven in het rapport De keten Atlantische zalm in Nederland, VWA.

### **2.5.1 Aanvoer vanuit EU-landen**

Binnen de EU wordt een redelijke hoeveelheid schelpdieren aangevoerd vanuit Ierland en het Verenigd Koninkrijk. Het gaat hier om levende schelpdieren geschikt voor consumptie. De schelpdieren worden rechtstreeks aangevoerd op een verzendingscentrum. Het inspectiesysteem in Ierland en het Verenigd Koninkrijk is gelijk aan het systeem in Nederland (en overige EU-landen). De veiligheid van het product wordt nog onderstreept met een exportcertificaat.

### **2.5.2 Border Inspection Post**

Import van schelpdieren uit derde landen gaat via de officieel aangewezen grenscontrolepost, de zogenaamde BIP, de Border Inspection Post. Een derde land komt op lijst 1 te staan, indien het aan de EU heeft aangegeven dat het wetgeving en een inspectiesysteem heeft dat minimaal gelijk is aan het systeem in de EU. Voordat een derde land op de lijst wordt geplaatst, verifieert een officiële EU-inspectie van het Food and Veterinary Office (FVO) van DG Sanco dit systeem. Importen uit landen die op deze lijst staan, worden niet speciaal fysiek gecontroleerd. Import uit derde landen die niet op lijst 1 staan, worden altijd fysiek gecontroleerd.

Een partij schelpdieren uit een derde land mag niet uitgezaaid worden in de Nederlandse wateren. Ze moeten direct aan wal verwerkt worden of getransporteerd worden.

### 3 Potentiële gevaren schelpdierketen

Dit hoofdstuk beschrijft de potentiële gevaren die zich mogelijk kunnen voordoen in de verschillende schakels van de schelpdierketen. Per relevante schakel wordt eerst algemene informatie verschaft en daarna worden de potentiële gevaren genoemd. Deze zijn verdeeld in microbiële, chemische en fysische gevaren.

#### Productiegebieden

De dreiging van microbiële, chemische en fysische gevaren is tijdens de kweek van schelpdieren het grootst. Een van de grootste gevaren is milieuverontreiniging, waardoor zware metalen, polychloorbifenylen (PCB's) en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) in het water komen.

PCB's is een verzamelnaam voor een vrij uitgebreide familie (209 leden) van giftige stoffen. Een beperkt aantal hiervan (11 leden) heeft met dioxine vergelijkbare giftige eigenschappen. PCB's lossen goed op in vet en slecht in water. Verder zijn ze moeilijk afbreekbaar. Daardoor vormen ze een gevaar voor het milieu en de gezondheid van mens en dier. Juist omdat ze zo moeilijk afbreekbaar zijn, hopen ze zich op in het vetweefsel van dieren. Door verontreiniging van de waterbodem komen PCB's ook veel voor in vis en visproducten. Lange tijd zijn PCB's op zeer uiteenlopende manieren toegepast: als isolatievloeistof in transformatoren en condensatoren, als hydraulische vloeistof, koelvloeistof, smeermiddel en weekmaker in kunststoffen, en verder in verf, inkt, lak, kit en lijm. Aangezien productie en gebruik van PCB's sinds 1985 volledig zijn verboden, zijn dit soort PCB-houdende producten al lange tijd niet meer in de handel. Maar een transformator gaat al gauw zo'n veertig jaar mee. Daarom richt de aandacht van de overheid zich tegenwoordig vooral op PCB's-bevattende producten in de afvalfase (Bron: website Ministerie van VROM).

PAK's zijn stoffen die voorkomen in fossiele brandstoffen en vrijkomen bij verbrandingsprocessen. De groep bestaat uit verschillende verbindingen met benzeenringen. Ongewervelden zoals garnalen, mosselen en oesters zijn in staat PAK's te accumuleren (Roest *et al.*, 2005).

Het productiewater kan ook gecontamineerd raken met rioolzuiveringswater, waardoor pathogene bacteriën en virussen in de schelpdierproductiewateren voorkomen. Schelpdieren filteren de pathogenen uit het water en slaan deze op in het spijsverteringskanaal of in het weefsel. Dit kan resulteren in een voldoende hoge concentratie om ziekten bij de mens te veroorzaken. Micro-organismen in schelpdieren, welke een potentieel gevaar vormen voor de volksgezondheid zijn *Escherichia coli*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Salmonella spp.*, *Campylobacter jejuni* en *Listeria monocytogenes* (Roest *et al.*, 2005).

Ook algen in het productiewater kunnen gevaren veroorzaken, namelijk van nature geproduceerde algengifstoffen (mariene biotoxinen). Schelpdieren krijgen deze gifstoffen via hun voedsel binnen. Schelpdieren met te hoge gehalten algengifstoffen kunnen bij mensen vergiftiging veroorzaken. In Europa worden schelpdieren pas opgevisd of ingevoerd nadat het productiewater is gecontroleerd op algengifstoffen. Hierdoor is de kans op schelpdieren met te hoge gehalten gifstoffen beperkt (Roest *et al.*, 2005).

Er zijn verschillende soorten algengifstoffen. Vergiftiging door deze algengifstoffen kan leiden tot de volgende klachten:

- verlamingsverschijnselen ('paralytic shellfish poisoning' veroorzaakt door zogenaamde PSP-vormende algen);
- diarree ('diarrheic shellfish poisoning' veroorzaakt door DSP-vormende algen);

- geheugenverlies ('amnesic shellfish poisoning' veroorzaakt door ASP-vormende algen);
- aantasting van het zenuwstelsel ('neurotoxic shellfish poisoning' veroorzaakt door NSP-vormende algen).

Tijdens de bijvangst van wulken (*Buccinum undatum*) worden soms ook noordhoorns (*Neptunea antiqua*) meegevangen. Beide behoren tot de wulkachtigen en lijken erg op elkaar. Echter, de noordhoorn is giftig, omdat het van nature de gifstof tetriamine bevat.

Tot slot bestaan in het mariene milieu verschillende radionucliden, waarvan <sup>137</sup>Cs en <sup>134</sup>Cs de belangrijkste zijn. Schelpdieren kunnen deze twee radionucliden door middel van hun voeding opslaan in het weefsel (Roest *et al.*, 2005).

Tabel 1 Overzicht van gevaren in productiegebieden

<b>(Bio-)chemisch</b>	<b>Microbiologisch</b>	<b>Fysisch</b>
Zware metalen	<i>Campylobacter</i>	-
PCB's	<i>Listeria monocytogenes</i>	
PAK's	<i>Salmonella spp.</i>	
Overige organische contaminanten	<i>Escherichia coli</i> <i>Vibrio spp.</i>	
Radionucliden	Fecale coliformen	
Mariene biotoxinen	Norovirus	
Tetriamine	Hepatitis A-virus	

### Verwatergebieden

In verwatergebieden kunnen uitwerpselen van vogels terechtkomen, waardoor het water besmet kan raken met salmonella en andere pathogenen.

Oesterputten vallen ook onder verwateringsgebieden. De functie van oesterputten komt overeen met de functie van verwateringsgebieden voor mosselen. De putten zijn qua hygiëne niet vergelijkbaar met de verwateringsgebieden in zee, met name met betrekking tot aspecten als verversing van het water en onderhoud. Bij oesterputten wordt water uit de Oosterschelde aan- en afgevoerd via hetzelfde kanaal afhankelijk van de getijdebeweging. Hierbij bestaat een risico van het droog komen te staan van de oesterputten. Ook kan de oesterput besmet raken met salmonella (uitwerpselen vogels) en met fecale coliformen.

Tabel 2 Overzicht van gevaren in verwatergebieden

<b>Chemisch</b>	<b>Microbiologisch</b>	<b>Fysisch</b>
-	<i>Salmonella spp.</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Vibrio spp.</i> Fecale coliformen	-

### Fijnwateren

De containers met mosselen worden aan wal gezet en vervolgens fijnverwaterd met Oosterscheldewater dat eerst speciaal UV-gefilterd wordt om eventuele bacteriën en virussen onschadelijk te maken. Met dit fijnverwateren worden tevens de laatste zandresten verwijderd. Belangrijk tijdens het fijnwateren is dat de UV-filter schoon wordt gehouden, anders worden bacteriën en virussen onvoldoende onschadelijk gemaakt.

Tabel 3 Overzicht van gevaren bij fijnwateren

<b>Chemisch</b>	<b>Microbiologisch</b>	<b>Fysisch</b>
-	Bacteriën Virussen	-

### Verwerkingsbedrijven

De schelpdieren ondergaan weinig behandelingen. Het voornaamste wat gebeurt bij verwerkende bedrijven is opslag, ontlossen, sorteren en verpakken.



Een van de risico's tijdens de verwerkingsstappen is mechanische schade. Na de sortering vindt een visuele check plaats. Hiertoe wordt handmatig aan de lopende band beoordeeld of de mosselen niet kapot zijn, pokken bevatten en voldoende gesorteerd zijn. In voorkomende gevallen worden de schelpdieren soms ook van tevoren door elektronische sensoren beoordeeld.

Bij de opslag en transport is het belangrijk dat de temperatuur laag genoeg is. Tijdens het hele proces moet rekening gehouden worden met eventueel bederf.

De opkomst van de handgevangen kokkels brengt ook mogelijke gevaren met zich mee. Kokkels, maar ook mosselen, die ingeblikt worden hebben van nature een grijze kleur. Het komt voor dat aan het opgiet van de in te blikken schelpdieren waterstofperoxide wordt toegevoegd. Dit zorgt ervoor dat de kokkels en mosselen wit kleuren, waarmee ze aantrekkelijker zijn voor de consument. De waterstofperoxide wordt niet toegevoegd met het doel om de inhoud te ontsmetten, want de blikken worden na het vullen nog gesteriliseerd. De toevoeging van waterstofperoxide is niet toegestaan.

Tabel 4 Overzicht van gevaren tijdens de verwerking van schelpdieren

<b>Chemisch</b>	<b>Microbiologisch</b>	<b>Fysisch</b>
Waterstofperoxide	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Shigella</i> en overige humane darmbacteriën	glas schelpresten

### **Import**

De EU stelt een vrijwaringsplicht, wat betekent dat het land van herkomst over de geëxporteerde partij schelpdieren garanties dient af te geven. Dit geldt ook bij intracommunautair handelsverkeer. Echter, de meeste partijen schelpdieren uit EU-lidstaten hebben een B-kwaliteit. Dit wordt vermeld op het bijgaande registratiedocument. Dit betekent dat de partij mogelijk verontreinigd is met fecale coliformen.

Tabel 5 Overzicht van gevaren bij import van schelpdieren

<b>(Bio-)Chemisch</b>	<b>Microbiologisch</b>	<b>Fysisch</b>
Mariene biotoxinen	Bacteriën Virussen	-



## 4 Risicobeoordeling

In dit hoofdstuk worden de potentiële gevaren, zoals die genoemd zijn in hoofdstuk 3, beoordeeld of ze daadwerkelijk een risico vormen voor de consument. Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van wetenschappelijke studies waaronder een recent FAO-rapport ten aanzien van de microbiologische gevaren en een recent rapport van het RIKILT ten aanzien van de chemische gevaren. Omdat geen fysieke gevaren benoemd zijn, komt dit niet aan de orde in dit hoofdstuk.

### 4.1 Microbiologische gevaren

Om een volledige risicobeoordeling van de microbiologische gevaren te kunnen maken wordt hierna eerst inzicht gegeven in de eigenschappen van de genoemde bacteriën, virussen en biotoxinen. Het gaat hier om typische kenmerken van de organismen en gifstoffen in relatie tot schelpdieren en de relevantie voor de volksgezondheid. Maar ook om gegevens waarbij de betreffende organismen kunnen overleven en groeien.

#### 4.1.1 Bacteriën

In bijlage 1 is een uitgebreide beschrijving opgenomen van de bacteriën die van belang zijn voor de schelpdierhouderij. Tevens is een samenvattende tabel opgesteld met gegevens over de optimale en minimum groei- en overlevingsomstandigheden van die bacteriën.

Om het risico nader te kunnen beoordelen zijn de voorkomende bacteriën ingedeeld naar hun natuurlijke leefomgeving. Dit zijn (1) watermilieu (open water), (2) algemeen voorkomend en (3) het dier- of mensreservoir (maagdarmstelsel).

Om inzicht te geven in de ernst van een mogelijke besmetting van schelpdieren met de bacteriën voor de consument, zijn de bacteriën verdeeld in twee groepen op basis van de Minimum Infectie Dosis (MID). Dit is het aantal bacteriën dat nodig is om bij de mens een ziekte te veroorzaken. Er is voor gekozen om de MID te verdelen in 'hoog' en 'laag' omdat het evenwel afhankelijk is van de persoonlijke situatie of een mens bij een bepaalde dosis wel of niet ziek wordt. Het is bijvoorbeeld afhankelijk van de leeftijd, gezondheidstatus, immuunstatus, etc. van de betrokken persoon.

In tabel 6 zijn beide gegevens met elkaar gecombineerd. Het geeft een overzicht van de pathogene bacteriën met een hoge of lage MID in relatie met de natuurlijke leefomgeving van de bacteriën die in schelpdieren kunnen voorkomen.

Tabel 6 Oorsprong en minimum infective dose van schelpdier pathogenen

Natuurlijke leefomgeving	Hoog MID	Laag MID
Watermilieu	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> <i>Vibrio vulnificus</i>	
Algemeen milieu	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>
Dier- of mensreservoir	<i>Salmonella</i> (behalve <i>typhimurium</i> ) <i>E. coli</i> (EPEC, ETEC)	<i>Salmonella typhimurium</i> <i>Shigella</i> <i>E.coli</i> (EHEC) <i>Campylobacter</i>

Bron: FAO, 2004

In tabel 6 is bijvoorbeeld af te lezen dat de bacteriën van de *Vibrio*-familie van nature in water voorkomen en dat veel kolonievormende eenheden nodig zijn om de consument van schelpdieren ziek te maken. Ook is te zien dat *Escherichia coli* van nature voorkomt in het dier- of mensreservoir en dat met name de groep EHEC slechts enkele kolonies hoeft te vormen om de consument, die hiermee besmet is, ziek te maken.

Voordat de consument daadwerkelijk ziek wordt van schelpdieren, die mogelijk besmet zijn met de hiervoor genoemde pathogenen, kunnen preventieve maatregelen genomen worden. Daarnaast is het belangrijk om een onderscheid te maken tussen schelpdieren die de consument doorgaans rauw eet en schelpdieren die voor consumptie eerst verhit worden.

Ten aanzien van preventieve maatregelen geldt in het algemeen dat voorkomen moet worden dat een bacterie met een hoge MID mogelijkheden krijgt om te groeien.

Daarentegen geldt voor een bacterie met een lage MID dat elke besmetting van schelpdieren voorkomen dient te worden.

Voor pathogenen met een hoge MID geldt dat groei-omstandigheden van groter belang zijn dan de aanwezigheid van slechts enkele bacteriën en voor pathogenen met een lage MID geldt dus dat de aanwezigheid van enkele bacteriën al van groter belang is dan de groei-omstandigheden.

Tabel 7 laat een overzicht zien van het risico voor de consument ten aanzien van pathogene bacteriën die in kleine aantallen aanwezig zijn of optimale groei-omstandigheden nodig hebben, in rauwe en verhitte schelpdieren. De pathogenen zijn wederom ingedeeld naar hun natuurlijke herkomst.

Tabel 7 Mate van voedselveiligheidsrisico bij consumptie van verhitte en rauwe schelpdieren besmet met pathogenen met verschillende status en herkomst, uitgedrukt in “-“ (zonder risico), “+/-“ (beperkt risico) en “+“ (aanwezig risico)

Natuurlijke leefomgeving	Status van pathofoon	Verhit	Rauw
Watermilieu	Aanwezig	-	-
	Groei	-	+/-
Algemeen voorkomend	Aanwezig	-	+
	Groei	-	+/-
Dier- of mensreservoir	Aanwezig	-	+
	Groei	+/-	+

Bron: FAO, 2004

Uit tabel 7 blijkt dat de besproken pathogene bacteriën die van nature voorkomen in het watermilieu, dus bijvoorbeeld de *Vibrio parahaemolyticus*, voor de consument geen tot beperkt risico betekenen voor de voedselveiligheid. Voorwaarde is wel dat er geen mogelijkheid is om te groeien. Een beperkt risico bestaat bij consumptie van een rauw product, zoals oesters, als de bacterie zich onder gunstige omstandigheden sterk kan vermeerderen. Hieruit mag overigens niet geconcludeerd worden dat aanwezigheid van *Vibrio*'s in schelpdieren zonder meer geaccepteerd kan worden. Uit de tabel is ook af te lezen dat de consument weinig risico loopt als de schelpdieren eerst een hittebehandeling hebben ondergaan. Er is een beperkt risico wanneer bijvoorbeeld tijdens de bereiding in de keuken onvoldoende gelet wordt op de hygiëne.

Wanneer de consument de schelpdieren rauw consumeert, loopt hij het grootste risico ten aanzien van de voedselveiligheid. Bacteriën die al in het rauwe product aanwezig zijn én een lage MID hebben, zijn voor de consument het meest risicovol. Het gaat daarbij vooral om de bacteriën die van nature voorkomen in het mens- of dierreservoir, zoals *Salmonella*, *Campylobacter* en *Escherichia coli*.

#### 4.1.2 Virussen

In het watermilieu (open zeewater) leven vele soorten virussen. Deze virussen zijn in het algemeen geen van allen pathogeen voor de mens. De virussen die in water en/of schelpdieren worden aangetroffen en bij de mens wel maagdarfstoornissen kunnen

veroorzaken, komen daar als gevolg van vervuiling of een slechte hygiëne. De virussen die vaak in relatie worden gebracht met voedselvergiftigingen na consumptie van schelpdieren, zijn het Norovirus en het Hepatitis A-virus. Zie voor een beschrijving van deze virussen bijlage 1.

Virussen vermenigvuldigen zich niet buiten de gastheer. Dit betekent dat het aantal virussen dat in besmet water aanwezig is, niet kan toenemen. De temperatuur van het zeewater heeft wel een grote invloed op de overlevingskansen van een virus. Uit onderzoek blijkt dat het bij een watertemperatuur van 4 graden Celsius 671 dagen duurt voordat het aantal Hepatitis A-virussen met 90% is gereduceerd. Dezelfde procentuele afname duurde bij 25°C slechts 25 dagen. Ook UV-licht inactiverend virus in water (FAO, 2004).

Over het algemeen zijn virussen resistenter tegen conserverings- en processtappen dan bacteriën. Bij koelingstemperaturen zijn virusdeeltjes stabiel, zolang ze niet door andere factoren geïnactiveerd zijn. Bevroren opslag veroorzaakt slechts een kleine toename in snelheid van inactivatie. Een hittebehandeling inactiverend virussen wel. Met temperaturen boven de 60°C worden virussen binnen enkele seconden inactief. Blijft de temperatuur echter beneden de 60°C, dan kan de inactivatie minuten in beslag nemen.

Tweekleppige schelpdieren zijn geschikt voor humane consumptie, wanneer ze geoogst worden uit water dat vrij is van afvalwater en vervuiling. Alternatieven zijn virusbestrijdende behandelingen als een hittebehandeling op hoge temperaturen (conserveren) en het wegnemen van virussen voor consumptie.

De belangrijkste methoden voor het wegnemen van virussen is het zuiveren van de schelpdieren. In een zuiveringscentrum wordt schoon zeewater gebruikt om bacteriën en virussen uit de schelpdieren te spoelen. Verschillende studies hebben aangetoond dat gedurende het zuiveringsproces virus langer in een schelpdier achterblijft dan bacteriën. Tot op heden is geen snelle test beschikbaar die aantoont wanneer schelpdieren voldoende gezuiverd zijn.

#### **4.1.3 Toxinevormende algen**

Een andere vorm van voedselvergiftiging kan optreden bij het eten van schelpdieren waarin zich toxinen van algen (fytoplankton) hebben opgehoopt. Van de vele soorten algen die in zee voorkomen, zijn een aantal bekend om de vorming van toxine. Omdat het voedsel van schelpdieren voornamelijk bestaat uit algen, worden eventueel hierin aanwezige toxinen in het weekdier opgeslagen. Als sprake is van een grote hoeveelheid algencellen per ml zeewater, een zogenaamde algenbloei of 'red tide', hoopt zich ook een relatief grote hoeveelheid toxine op in schelpdieren. In zo'n situatie kunnen, bij consumptie, schelpdieren toxisch zijn voor de mens. Het effect van deze biotoxinen op de mens is afhankelijk van het type biotoxine. Vergiftiging als gevolg van toxinen die in Nederland kunnen voorkomen zijn Amnesic Shellfish Poisoning (ASP), Diarrhetic Shellfish Poisoning (DSP) en Paralytic Shellfish Poisoning (PSP). In bijlage 1 is een beschrijving opgenomen van de toxinevormende algen en de bijbehorende toxinen.

## **4.2 Chemische gevaren**

Aan de risicobeoordeling van de chemische gevaren liggen twee recente rapporten ten grondslag. Ten eerste het rapport *Contaminanten in vis en visproducten. Mogelijke risico's voor de consument en adviezen voor monitoring* van het RIKILT-Instituut voor Voedselveiligheid uit 2003. Het tweede rapport is opgesteld door het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) en is een jaarrapportage ten behoeve van de OSPAR-commissie, *National Evaluation Report on the Joint Assessment and Monitoring Programme of the Netherlands 2002*, in het vervolg afgekort als JAMP.

#### **4.2.1 Studie naar contaminanten in vis en visproducten**

Ten behoeve van Directie Visserij van LNV heeft het RIKILT-Instituut voor Voedselveiligheid een studie verricht naar risicovolle stoffen in vis en visproducten.

Het doel van het rapport is om een prioritering aan te brengen in de monitoring van contaminanten in vis en visproducten. Voor de beoordeling van het risico van de contaminanten heeft het RIKILT vijf criteria gehanteerd. Het gaat om de volgende criteria, welke in volgorde van belangrijkheid zijn weergegeven (Bron: RIKILT, 2003).

1. De contaminanten zijn antropogeen en komen voor, tijdens of na het gebruik in het aquatische milieu terecht;
2. de contaminanten zijn significant toxisch;
3. de contaminanten kunnen bioaccumuleren in visserijproducten;
4. de contaminanten komen in significante gehalten voor in vis en visserijproducten;
5. een nieuwe contaminant waarvan nog nauwelijks gegevens bekend zijn.

Hieronder volgen de contaminanten waarover het RIKILT in haar rapport 'Contaminanten in vis- en visproducten' uit december 2003 expliciet melding maakt van schelpdieren.

### **Cadmium**

Cadmium als contaminant van milieu en voedingsmiddelen staat al vrij lang in de aandacht. Het wordt vaak gevonden als aan zink verwant element in ertsen en kan als verontreiniging bij zinkfabricage, via toepassingen van zink, in fosfaten, kunstmeststoffen en dergelijke in het milieu terecht komen. Cadmium wordt onder andere gebruikt in batterijen en in pigmenten; de laatste toepassing wordt zo veel mogelijk teruggedrongen.

Voor cadmium in vis en visproducten is extra aandacht gewenst, vooral voor wat betreft schaal- en schelpdieren (Bron: RIKILT, 2003).

### **Lood**

Over het algemeen bevatten schelpdieren hogere loodgehalten dan melk, fruit, groenten en vlees, en gehalten in weekdieren en schaaldieren zijn hoger dan in vis. (Bron: RIKILT, 2003).

### **Chroom**

Chroom kan als verontreiniging in het milieu komen door lozingen van chroomzouten. Chroom heeft toepassingen als metaal in bijvoorbeeld staal en verchromde producten en verder als verbinding in onder andere pigmenten en magneetbanden. Chroom wordt als ion vanuit de bodem door planten opgenomen en wordt vooral in de wortel en de stengel gevonden. De opname door dieren vanuit de veevoeding is gering. Er worden in de organen wel hogere gehalten gevonden. In vis worden slechts lage gehalten gevonden; in schelpdieren echter veel hogere gehalten. Het aantal gegevens is echter beperkt.

Er vindt geen monitoring op chroom plaats; er zijn ook geen normen gesteld voor de gehalten in de voeding. Incidenteel heeft wel survey-onderzoek plaatsgevonden. De gehalten in dierlijke producten zijn gemiddeld lager dan in plantaardige producten (de laatste gemiddeld variërend tussen 0,1 en 2 mg/kg, soms nog hoger). Er lijkt al met al geen reden aanwezig om in vis en visproducten te gaan monitoren; een survey-onderzoek, bijvoorbeeld gericht op schelpdieren, kan nuttig zijn (Bron: RIKILT, 2003).

### **Radionucliden**

<sup>137</sup>Cs en <sup>210</sup>Po worden beschouwd als de belangrijkste antropogene en natuurlijke radionucliden in het mariene milieu. De belangrijkste bijdrage van straling die door de mens ontvangen wordt, is afkomstig van <sup>210</sup>Po in vis en schelpdieren, terwijl de bijdrage van <sup>137</sup>Cs als verwaarloosbaar wordt beschouwd. De accumulatie van <sup>210</sup>Po in schelpdieren vindt voornamelijk via hun voedsel plaats. De normstelling voor producten is gericht op de som van <sup>134</sup>Cs en <sup>137</sup>Cs en bedraagt 600 Bq/kg (Bron: RIKILT, 2003).

### **Polycyclische aromatische koolwaterstoffen**

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) worden gevormd in verbrandingsprocessen en komen voor in fossiele brandstoffen. Ze komen tijdens en na het gebruik van deze brandstoffen in het milieu terecht. Deze deels carcinogene verbindingen zijn met name aangetroffen in schaal- en schelpdieren. Omdat de

huidige data verouderd zijn wordt een beperkte survey naar gehalten in schaal- en schelpdieren afkomstig uit de Waddenzee, de Oosterschelde en de import aangeraden.

Het is eveneens van belang om na te gaan in hoeverre deze visserijproducten bijdragen aan de totale blootstelling aan PAK's. Diverse kwalitatief goede analysemethodes zijn beschikbaar evenals diverse middelen voor kwaliteitscontrole (Bron: RIKILT, 2003).

#### **Dioxines en dioxineachtige polychloorbiphenylen**

Leonards et al. (2000) hebben een uitgebreid onderzoek gedaan naar dioxines en dioxineachtige PCB's in schaal- en schelpdieren, zoetwatervis, zeevis en gekweekte vis afkomstig van verschillende locaties. Vis uit de Noordzee laat grote spreiding zien, maar alle monsters zijn (ruim) onder de norm van 4 pg dioxine-TEQ/g product, hetgeen ook geldt voor vis uit de Atlantische Oceaan, Keltische zee, Het Kanaal, schaal- en schelpdieren uit de Waddenzee en Oosterschelde, geïmporteerde vis en gekweekte vis (Bron: RIKILT, 2003).

#### **Perfluorooctaansulfonaat**

Perfluorooctaansulfonaat (PFOS) is een oppervlakte actieve stof die in grote hoeveelheden is geproduceerd en wereldwijd in het aquatische milieu wordt aangetroffen. Met betrekking tot toxiciteit is nog niet veel bekend, maar deze wordt ingeschat als toxischer dan DDT. Deze uiterst persistente stof accumuleert in vis. In afwachting van het verschijnen van toxiciteitsgegevens wordt aangeraden om een beperkte studie uit te voeren naar het voorkomen van deze stof in vis uit de Nederlandse zoete en zoute wateren. In schollever uit de Westerschelde zijn hoge gehalten PFOS vastgesteld, hetgeen gerelateerd is aan productie en gebruik van PFOS langs de Schelde (Bron: RIKILT, 2003).

#### **4.2.2 Monitoring zware metalen en organische contaminanten**

Nederland neemt deel aan het Joint Assessment and Monitoring Programme (JAMP) van de Oslo en Parijs Commissie (OSPAR). Om de kwaliteit van kust- en zeewater te verbeteren zijn allerlei maatregelen genomen. Om het effect van deze maatregelen te kunnen beoordelen, voeren de landen jaarlijks een monitoringprogramma uit. Nederland richt zich vooral op de monitoring van de biologische en chemische kwaliteit van het kustwater, Waddenzee, Zeeuwse delta, en de monding van de Nieuwe Waterweg. Hiervoor worden watermonsters genomen om de aanwezigheid te analyseren van metalen, nutriënten, pesticiden en fytoplankton. Daarnaast worden mosselen geanalyseerd op aanwezigheid van ziekten, metalen, PCB's en PAK's. De te bemonsteren mosselen worden opgevisd in de Westerschelde, Voor-Delta en Eems-Dollard. De verantwoording en de resultaten van het Nederlandse onderzoek ten behoeve van de JAMP worden jaarlijks door RIKZ in samenwerking met RIVO vastgelegd in een nationaal evaluatie rapport (Bron: RIKZ, 2004). Het monitoringprogramma richt zich volledig op waterkwaliteit en legt geen verband met voedselveiligheid.





## 5 Normen, toezicht en controleresultaten

In dit hoofdstuk volgt een overzicht van de wettelijke maximumgehalten van verontreinigingen in schelpdieren. Daarna wordt uiteen gezet hoe het toezicht is geregeld. Ten slotte worden de resultaten van controle en monitoring weergegeven. Daarbij worden ook recente onderzoeksresultaten die een relatie hebben met de volksgezondheid, meegenomen.

### 5.1 Maximumgehalten verontreinigingen in schelpdieren

Deze paragraaf toont tabellen met toegelaten maximumgehalten aan microbiologische verontreinigingen (tabel 8 en 9) en (bio-)chemische verontreinigingen (tabel 10 t/m 15) in het verse eindproduct van tweekleppige weekdieren.

#### 5.1.1 Microbiologische verontreinigingen

Tabel 8 Toegelaten maximumgehalten aan microbiologische verontreinigingen in tweekleppige weekdieren

Micro-organisme	Maximumgehalte
<i>Fecale coliformen</i>	< 300 fecale coliformen per 100 g vlees en lichaamsvocht
<i>Escherichia coli</i>	< 230 E.coli per 100 g vlees en lichaamsvocht
<i>Salmonella</i>	Niet aantoonbaar in 25 g vlees
Virussen (Norovirus, Hepatitis-A virus)	Afwezig in aantallen schadelijk voor de gezondheid

Bron: Warenwetregeling Visserijproducten, tweekleppige weekdieren, slakken en kikkerbilen

De productiegebieden in Nederland hebben allemaal de A-status. Dit betekent dat de tweekleppige weekdieren in die gebieden voldoen aan de maximumnorm die gesteld is aan fecale coliformen of *E.coli* zoals in tabel 8 is beschreven.

De productiegebieden worden regelmatig gecontroleerd of ze nog voldoen aan de eisen die gesteld zijn aan een productiegebied met A-status. Indien teveel fecale coliformen of *E.coli* in de monsters schelpdieren worden gemeten, wordt het betreffende productiegebied gedeclasseerd tot B-status of C-status. De normen die gelden voor de verschillende statussen, zijn weergegeven in tabel 9.

Tabel 9 De normen voor het gehalte aan fecale coliformen of *E.coli* die gelden voor de A-, B- en C-status van een productiegebied

Status productiegebied	Fecale coliformen	<i>Escherichia coli</i>
A	< 300 per 100 gram	< 230 per 100 gram
B	≤ 6.000 per 100 gram	≤ 4.600 per 100 gram
C	≤ 60.000 per 100 gram	-

Bron: Verordening gezondheidsvoorschriften levende tweekleppige weekdieren 2000 (PVIs)

Schelpdieren afkomstig uit een productiegebied dat niet voldoet aan de A-status mogen niet direct geconsumeerd worden. Afhankelijk van de mate van microbiologische verontreiniging van het productiegebied krijgt het de B- of C-status.

De schelpdieren moeten dan eerst gezuiverd respectievelijk heruitgezet worden. Omdat deze behandeling veel tijd kost heeft Nederland samen met het Verenigd Koninkrijk en Spanje behandelingen voorgesteld die verhinderen dat pathogene micro-organismen bij tweekleppige weekdieren tot ontwikkeling komen. In de bijlage van Beschikking 2003/774/EG worden de volgende behandelingen toegestaan:

- A. **Sterilisatie.** Tweekleppige weekdieren mogen in een hermetisch afgesloten recipiënt worden gesteriliseerd volgens de bepalingen van hoofdstuk IV, punt IV, onder 4 van de bijlage bij Richtlijn 91/493/EEG (hierin worden eisen gesteld aan het warmtebehandelingsproces, registratie en steekproefsgewijze controles).
- B. **Andere warmtebehandelingen.** Niet van de schelp ontdane en niet-diepgevroren tweekleppige weekdieren mogen worden behandeld volgens één van de volgende methoden:
- Onderdompeling in kokend water totdat de kerntemperatuur van het vlees ten minste 90 graden Celsius is en handhaving van deze temperatuur gedurende ten minste 90 seconden;
  - Koken gedurende 3 tot 5 minuten in een gesloten recipiënt waarin de temperatuur tussen de 120 en 160 graden Celsius ligt en waarin de druk tussen de 2 en 5 kg/cm<sup>2</sup> ligt, gevolgd door het verwijderen van de schelpen en het diepvriezen van het vlees tot een kerntemperatuur van -20 graden Celsius.

De behandelde tweekleppige weekdieren zijn dan geschikt om als conserven verhandeld te worden aan de detailhandel.

### 5.1.2 Chemische verontreinigingen

Tabel 10 Toegelaten maximumgehalten aan biotoxinen in tweekleppige weekdieren

Stofnaam	Maximumgehalte
ASP-gehalte	<20 mg DA (domoic acid) per kg
PSP-gehalte	800 µg per kg
okadazuur	160 µg okadazuur-equivalent per kg
yessotoxines	1 mg yessotoxine-equivalent per kg
azaspiracides	160 µg azaspiracide-equivalent per kg
DSP-gehalte	afwezigheid in de eetbare delen

Bron: Warenwetregeling Visserijproducten, tweekleppige weekdieren, slakken en kikkerbillen

Tabel 11 Toegelaten maximumgehalten aan dioxinen en dioxineachtige PCB's in tweekleppige weekdieren, uitgedrukt in pg TEQ per gram eindproduct

Stofnaam	Maximumgehalte
Dioxinen (gezamenlijke hoeveelheid dioxinen en furanen)	4

Bron: Warenwetregeling Verontreinigingen in levensmiddelen

Tabel 12 Toegelaten maximumgehalten aan residuen van PCB-congeneren in tweekleppige weekdieren, uitgedrukt in mg/kg

PCB Component nummer	Maximumgehalte
28	0,10
52	0,04
101	0,08
118	0,08
138	0,10
153	0,10
180	0,12

Bron: Warenwetregeling Verontreinigingen in levensmiddelen

Tabel 13 Toegelaten maximumgehalten aan radionucliden in tweekleppige weekdieren, uitgedrukt in Bq/kg

Stofnaam	Maximumgehalte
Cesium 134 + 137	600

Bron: Warenwetregeling Verontreinigingen in levensmiddelen en Verordening 737/90/EEG

Tabel 14 Toegelaten maximumgehalten aan zware metalen in tweekleppige weekdieren, uitgedrukt in mg/kg vers gewicht

Stofnaam	Maximumgehalte
Cadmium	1,0
Lood	1,5
Kwik	0,5

Bron: Warenwetregeling Verontreinigingen in levensmiddelen en Verordening (EG) 466/2001

Tabel 15 Toegelaten maximumgehalten aan polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) in tweekleppige weekdieren, uitgedrukt in µg benzo(a)pyreen/kg

Stofnaam	Maximumgehalte
PAK's (Benzo(a)pyreen)	10,0

Bron: Verordening (EG) 466/2001

mg = 10<sup>-3</sup> gram  
 µg = 10<sup>-6</sup> gram  
 ng = 10<sup>-9</sup> gram  
 pg = 10<sup>-12</sup> gram  
 Bq = Becquerel

## 5.2 Toezichtarrangement

In de Europese richtlijn 91/492/EEG tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften voor de productie en het in de handel brengen van visserijproducten worden hygiëne- en inrichtingseisen gesteld aan de productie van en handel in levende tweekleppige weekdieren. Tevens worden hier de eisen vastgelegd waaraan de levende tweekleppige weekdieren moeten voldoen zodra ze bestemd worden voor consumptie. Daarnaast wordt gesteld dat de bevoegde instantie met het oog op de volksgezondheid een controleregeling instelt. Dit om na te gaan of aan de eisen van de onderhavige richtlijn wordt voldaan.

Het Productschap Vis en het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) hebben de richtlijn in Nederlandse wetgeving geïmplementeerd.

### Productie- en verwatergebieden

Het Productschap Vis heeft de hygiëne-eisen die gelden tot en met de verwatergebieden met de *Verordening gezondheidsvoorschriften levende tweekleppige weekdieren 2000* geïmplementeerd in Nederlandse wetgeving.

Volgens de Europese richtlijn 91/492/EEG heeft het Productschap Vis in 1995 productiegebieden aangewezen met het *Besluit aanwijzing productiegebieden 1995*. Daarnaast heeft het Productschap Vis in de Oosterschelde verwatergebieden aangewezen met het *Besluit erkenning verwatergebieden 2002*.

In 1995 zijn de productiegebieden geclassificeerd met een A-, B- of C-status. De status geeft aan in hoeverre in productiegebied geschikt is voor de kweek van schelpdieren voor consumptie. Schelpdieren die afkomstig zijn uit een productiegebied met de kwaliteitsstatus A mogen direct geconsumeerd worden. Schelpdieren uit een gebied met een B-status moeten eerst in een zuiveringscentrum gezuiverd worden van

pathogene besmettingen. Ze mogen ook direct gekookt worden om ze geschikt voor consumptie te maken. Schelpdieren uit een gebied met een C-status moeten uitgezet worden in een heruitzettingsgebied, maar mogen ook na een hittebehandeling volgens voorwaarden van de *Warenwetregeling visserijproducten, tweekleppige weekdieren, slakken en kikkerbilleren* aan de consument worden aangeboden. Ze moeten dan voldoen aan de eindproductnormen voor het verhandelen van niet-levende tweekleppige weekdieren. Het schelpdierwater in Nederland voldoet aan de eisen die gesteld zijn aan de A-status.

De Richtlijn 91/492/EEG stelt dat regelmatig toegezien moet worden om na te gaan of de microbiologische kwaliteit van de schelpdieren overeenkomt met de status die het productiegebied heeft. Het Productschap Vis heeft in overleg met alle bedrijven in de schelpdiersector, overheid, toezichthouders en het RIVO een monitoringprogramma opgesteld dat voldoet aan de eisen die Richtlijn 91/492/EEG stelt aan een controleregeling. Het monitoringprogramma bestaat uit twee protocollen, te weten het '*Protocol inzake de sanitaire eisen levende tweekleppige weekdieren*' en het '*Protocol inzake de toxinevormende algen en biotoxine levende tweekleppige weekdieren*'.

Het protocol inzake de sanitaire eisen geeft voor elke schakel in de keten weer welke monsters genomen moeten worden, het aantal monsters, de frequentie van monsternamen, wie de monsters neemt en analyseert, waar de uitslagen van de analyses naar toe moeten en ten slotte wat de acties zijn als een overschrijding van de norm wordt gemeten. Voor de gezondheidscontrole van productie- en verwatergebieden worden monsters van schelpdieren genomen ter controle op *Salmonella* en fecale coliformen in het schelpdiervlees. Hetzelfde geldt voor de zuivering- en verzendingcentra die daarnaast ook regelmatig monsters van het proceswater nemen.

Het protocol inzake de toxinevormende algen en biotoxinen is alleen van toepassing op productie- en verwatergebieden. In dit protocol is sprake van drie fasen. Tijdens fase 0 zijn geen potentieel toxische fytoplanktoncellen aanwezig in het water en is geen risico voor accumulatie van biotoxine in tweekleppige weekdieren aanwezig. Zodra wel toxinevormende algen boven de actienorm worden gevonden, gaat fase 1 in. Indien ook biotoxinen in de schelpdieren worden aangetroffen, treedt fase 2 in werking. Tijdens fase 2 wordt het betreffende deelgebied gesloten voor visserij. Dit betekent dat de handel wordt opgeschort. De controle op naleving van het verbod op visserij wordt uitgevoerd door de Visserijkundige Ambtenaren, AID en eventueel de waterpolitie.

Zowel tijdens fase 1 als fase 2 wordt het controleprogramma geïntensiveerd. Het protocol vermeldt per fase welke acties en maatregelen genomen moeten worden en wat de normen zijn voor bijvoorbeeld fytoplankton en de verschillende biotoxinen (Bron: Directie Kennis, 2005).

In de Warenwet is de Voedsel- en Warenautoriteit aangewezen als toezichthouder. Dit betekent dat zij toezicht houdt op naleving van het gestelde in onder meer de *Warenwetregeling Visserijproducten, tweekleppige weekdieren, slakken en kikkerbilleren* en de *Verordening gezondheidsvoorschriften levende tweekleppige weekdieren 2000*. Voor de uitvoering van het toezicht op de Warenwetregeling maakt de VWA onder andere gebruik van de protocollen van het monitoringprogramma. Bij het toezicht op de productie- en verwatergebieden worden visserijkundige ambtenaren (VA) van de Directie Visserij aangesteld als onbezoldigd keurmeester VWA. De keurmeesters maken bij het uitoefenen van toezicht gebruik van inspectievaartuigen van Directie Visserij. Aan de hand van een checklist van de VWA wordt aan boord van de vissersvaartuigen controle uitgevoerd op de visserijtechniek, vervoer, hygiëne en het gebruik van het verplichte registratiedocument. Bij geconstateerde afwijkingen wordt de AID ingeschakeld voor strafrechtelijke vervolging (Bron: Directie Kennis, 2005).

#### **Zuivering- en verzendingcentrum**

Het Ministerie van VWS heeft in overeenstemming met de minister van LNV de hygiëne-eisen, die gelden vanaf de verwatergebieden, geïmplementeerd in het

*Warenwetbesluit Visserijproducten, slakken en kikkerbillen* en in de *Warenwetregeling Visserijproducten, tweekleppige weekdieren, slakken en kikkerbillen*.

Het Productschap Vis heeft de inrichtingseisen voor zuivering- en verzendingcentra in de *Verordening gezondheidsvoorschriften levende tweekleppige weekdieren 2000* geïmplementeerd.

In de Warenwetregeling visserijproducten zijn microbiologische normen gesteld aan het eindproduct en aan het proceswater. In het *'Protocol inzake de sanitaire eisen levende tweekleppige weekdieren'* zijn afspraken tussen toezichthouder en bedrijfsleven vastgelegd over de uitvoering van de controle op de microbiologische gesteldheid van het eindproduct en het proceswater. De VWA houdt hier toezicht op.

Per 1 januari 2005 is de Algemene Levensmiddelen Verordening (ALV) (EG 178/2002) in werking getreden. De ALV is door het Ministerie van VWS overgenomen in de Warenwet. Hierin wordt onder andere de traceerbaarheid van grondstoffen en producten geregeld. De ondernemer moet van elk product of grondstof dat hij hanteert, aan kunnen geven waar het vandaan komt en waar het naar toe gaat. Ofwel één stap terug en één stap vooruit in de keten. In de schelpdierketen is dit geregeld met het registratiedocument. Op dit document, dat al verplicht was, vermeldt de producent uit welk productiegebied een partij schelpdieren afkomstig is en naar welk verwatergebied, zuiveringscentrum of verzendingscentrum de partij gaat.

Onder de ALV wordt een pakket van hygiëneverordeningen gehangen. Dit betreft de Europese richtlijnen *EG 852/2004 inzake levensmiddelenhygiëne*, *EG 853/2004 houdende vaststelling van specifieke hygiënevoorschriften voor levensmiddelen van dierlijke oorsprong* en *EG 854/2004 houdende vaststelling van specifieke voorschriften voor de organisatie van officiële controles van voor menselijke consumptie bestemde producten van dierlijke oorsprong*. Deze richtlijnen treden niet eerder in werking dan 1 januari 2006. Tegelijkertijd worden verschillende richtlijnen ingetrokken, waaronder *richtlijn 91/492/EEG tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften voor de productie en het in de handel brengen van visserijproducten*. De intrekking wordt geregeld in Richtlijn 2004/41/EG.

## **5.3 Resultaten van controle, monitoring en survey**

Tijdens de productie van schelpdieren wordt de sanitaire kwaliteit van productie- en verwatergebieden gemonitord volgens de twee protocollen, te weten het *'Protocol inzake de sanitaire eisen levende tweekleppige weekdieren'* en het *'Protocol inzake de toxinevormende algen en biotoxine levende tweekleppige weekdieren'*.

De VWA/KvW neemt jaarlijks monsters in de detailhandel naar aanleiding van reguliere controles, klachten en projecten ter beoordeling van de kwaliteit van eindproducten (mosselen, oesters en St. Jacobschelpen). De resultaten van de monitoring in 2002, 2003 en 2004 (tot 1 oktober) worden hierna beschreven en de resultaten van de controles in de jaren 2003, 2004 en in de eerste twee maanden van 2005 staan in de volgende tabellen.

### **5.3.1 Microbiologische besmettingen**

#### *Bacteriën en virussen*

Tijdens de monitoring in de afgelopen jaren zijn regelmatig overschrijdingen van de norm voor fecale coliformen geconstateerd. In 2004 (tot oktober) werd drie keer in een monster mosselen uit het productiegebied Oosterschelde, een te hoog gehalte aan fecale coliformen gevonden. Dit leidde zowel in februari, juli als augustus tot sluiting gedurende één week van het betreffende compartiment.

In 2003 werd in twee monsters mosselen uit de Oosterschelde (februari en november) en in één monster oesters uit een oesterput (november) een te hoog gehalte fecale coliformen gemeten. Dit leidde tot tijdelijke sluiting van de betreffende compartimenten c.q. put.

In 2002 werden in mosselen drie keer en in oesters vijf keer in het productiegebied Oosterschelde een te hoog gehalte fecale coliformen gevonden. Bij de oesters was dat

vier keer het geval in oesterputten, allen tegelijkertijd in mei. De andere overschrijdingen werden gemeten in augustus en september.

De controleresultaten van de VWA/KvW naar microbiologische overschrijdingen in mosselen en oesters worden getoond in tabel 16. Tijdens de controle in 2003, 2004 en januari en februari 2005 zijn schelpdieren onderzocht die afkomstig waren: 1) uit Nederlandse productiegebieden; 2) van de Nederlandse markt en 3) uit buitenlandse kweekgebieden. Voor deze laatste categorie was op het moment van bemonstering de bestemming niet bekend. Daarom is in onderstaande tabel ten aanzien van de detectie van norovirussen een onderscheid gemaakt voor uitslagen van de herkomstgebieden.

Tabel 16 Het aantal bepalingen en het aantal gevonden afwijkingen bij controle op micro-organismen in mosselen en oesters in 2003, 2004 en januari en februari 2005

Micro-organisme	Mosselen		Oesters		
	N bepalingen	N afwijkingen	N bepalingen	N afwijkingen	
		10	0	4	0
<b>Bacillus cereus</b>					
Bacteriën (aeroben 30)		10	1	3	0
<i>Campylobacter spp.</i>		49	0	113	6
<i>Clostridium perfringens</i>		6	0	4	0
<i>E. Coli</i>		51	1	131	1
<i>Enterobacteriaceae</i>		12	0	8	0
Lactobacillen		2	0	-	-
<i>Listeria monocytogenes</i>		24	0	2	0
<b>Norovirussen*</b>					
- Nederlandse productie/markt		37	1	97	7
- buitenlandse kweekgebieden		39	25	16	4
<i>Salmonella spp.</i>		73	0	111	0
<i>Staphylococcus aureus</i>		77	0	19	0
<i>Vibrio spp.</i>		98	49	27	13
Sulfietreducerende bact.		2	0	-	-
Staphylococcen toxine		7	0	-	-

\* humaan norovirus aangetoond en bevestigd m.b.v. sequentie analyse

Bron: VWA/KvW-Oost (2005)

Uit tabel 16 blijkt dat in 50% van de monsters mosselen en oesters *Vibrio spp.* wordt aangetroffen.

Richtlijnen 91/492/EEG en 1999/313/EG geven aan dat bij gebrek aan routineprocedures voor de opsporing van virussen en voor de vaststelling van virologische normen, de gezondheidscontrole op tellingen van faecale bacteriën wordt gebaseerd. Richtlijn 1999/313/EG vermeldt echter ook dat uit verder wetenschappelijk onderzoek is gebleken dat de doeltreffendheid van faecale bacteriën als indicator voor de aanwezigheid van virussen bij tweekleppige weekdieren gering is en dat bij gevolg, met het oog op de bescherming van de volksgezondheid, de gezondheidscontrole op andere indicatoren moet komen te berusten. Er is op dit moment binnen de EU een discussie gaande over de detectie van virussen in tweekleppige weekdieren. (Bron: DK, 2005).

#### *Biotoxinen*

Tijdens de monitoring op aanwezigheid van toxinevormende algen in productiewater en toxinen in schelpdieren zijn in 2004 (tot oktober) en in 2003 enkele keren DSP-vormende algen aangetroffen. Het kwam twee keer voor in het Grevelingenmeer (juli 2004 en juli/augustus 2003), één keer in de Oosterschelde (oktober 2003) en één keer in de Waddenzee (augustus 2003). Conform het monitoringsprotocol zijn maatregelen genomen.

In 2002 kwam aanmerkelijk vaker een overschrijding van het aantal cellen van DSP- en ASP-vormende algen per ml water en toxinen in schelpdieren voor. Van april tot en met december 2002 zijn ASP- en DSP-vormende algen aangetroffen in verschillende productiegebieden waaronder Grevelingenmeer, Oosterschelde, Visserijzone en Waddenzee. In het productiegebied Westelijke Waddenzee is ook DSP-toxine in schelpdieren aangetroffen. Dit leidde tot maatregelen die in totaal acht weken (augustus/oktober) van kracht bleven. In november en december werd weer DSP-toxine aangetroffen in mosselen afkomstig uit de Westelijke Waddenzee, maar ook het westelijke deel van de Oosterschelde. Ook in partijen mosselen die in verwatergebieden zijn gelegd, conform de maatregelen van het monitoringsprotocol, is in november/december 2002 DSP-toxine aangetroffen.

De controleresultaten van de VWA/KvW naar aanwezigheid van biotoxinen in mosselen en oesters worden getoond in tabel 17.

Tabel 17 Het aantal bepalingen en het aantal gevonden afwijkingen bij controle op biotoxinen in mosselen en oesters in 2003, 2004 en januari en februari 2005

Biotoxine	Mosselen		Oesters	
	N bepalingen	N afwijkingen	N bepalingen	N afwijkingen
ASP (domoïzuur)	2	0	57	0
DSP	2	0	1	0
PSP	1	0	56	0

Bron: VWA/KvW-Oost (2005)

### 5.3.2 Chemische contaminanten

In onderstaande tabel worden de resultaten getoond van de controle die de VWA uitvoert in de detailhandelsfase.

Tabel 18 Het aantal bepalingen en het aantal gevonden afwijkingen bij controle op chemische stoffen in mosselen en oesters in 2003, 2004 en januari en februari 2005

Chemische stof	Mosselen		Oesters	
	N bepalingen	N afwijkingen	N bepalingen	N afwijkingen
Benzoë- en sorbinezuur	11	0	-	-
Cadmium	1	0	-	-
Glutaminezuur	3	0	1	0
Histamine	11	0	3	0
Lood	1	0	-	-
P-tolueensulfonamide	1	0	-	-
Quaternaire ammonium-verbinding	1	0	-	-

Bron: VWA/KvW-Oost (2005)

Naar aanleiding van een studie van het RIKILT (Hoogenboom, 2003) naar chemische contaminanten in vis en visproducten is al in hetzelfde jaar een monitoringprogramma opgesteld voor de belangrijkste stoffen. Deze monitoring is vervolgens opgenomen in het thema 'Chemische contaminanten' van de wettelijke onderzoekstaak ten behoeve van de voedselveiligheid (WOT-cluster Voedselveiligheid, thema 438). Binnen dit thema loopt het project 'monitoring Nederlandse visserijproducten', onder leiding van RIKILT en in samenwerking met RIVO, met een looptijd van 2004 tot 2008. In dit project worden vis en visserijproducten geanalyseerd op contaminanten zoals PCB's, PAK's en zware metalen. Dit zijn de stoffen die als belangrijkst zijn geprioriteerd in de studie van het RIKILT. Binnen het project worden jaarlijks ook survey's uitgevoerd. In 2003 en 2004 zijn gehalten aan gebromeerde vlamvertragers respectievelijk fluorverbindingen in vis en schelpdieren onderzocht. Beide rapportages zijn in concept gereed. Het doel van de survey's is om meer kennis te verzamelen over contaminanten waar nog weinig over bekend is of om zicht te

krijgen op mogelijke puntbelastingen (bijvoorbeeld de monding van de Schelde in de Westerschelde).

Uit monitoringresultaten van RIKZ, ten behoeve van OSPAR-afspraken, blijkt al dat in de Westerschelde hogere gehalten aan PCB's in mosselen voorkomen dan in andere kustwateren. De analyseresultaten van zware metalen in schelpdieren worden getoond in tabel 19.

Daarnaast voert het RIKZ (Bovelander, 2004) een monitoringprogramma uit naar de kwaliteit van water ten behoeve van OSPAR-afspraken. Daarbij wordt ook gekeken naar de ophoping van milieukritische en -vreemde stoffen in mosselen. In tabel 20 zijn van beide programma's de resultaten opgenomen van de som van de zeven belangrijkste PCB-congeneren en van de congener PCB-153. Dit om de gevonden waarden in verschillende kustwateren van Nederland te tonen.

De overige resultaten van de monitoring van verschillende zware metalen, organochloorpesticiden en PCB's in mosselen worden weergegeven in bijlage 3. De resultaten van de survey's van 2003 en 2004 naar gebromeerde vlamvertragers respectievelijk fluorverbindingen zijn niet in dit rapport opgenomen, vanwege de huidige status van de rapportages.

Tabel 19 Gehalten aan zware metalen, uitgedrukt in mg/kg, in mosselen, geanalyseerd in 2003 en 2004 voor de monitoring in het kader van WOT-voedselveiligheid

Herkomst	Cadmium		Kwik		Lood		Seleen		Zink	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Oosterschelde	0,087	0,065	0,024	0,021	0,25	0,21	0,53	0,33	19	18
Westelijke Waddenzee	0,058	0,073	0,015	0,02	0,18	0,21	0,35	0,25	13	14
Oostelijke Waddenzee	0,059	0,11	0,019	0,017	0,19	0,21	0,58	0,28	15	10

Bron: RIVO 2003 en RIVO 2004 (concepten)

Tabel 20 Gehalten aan de som van 7 congenen van polychloorbifenylen (PCB's) en de congener PCB 153, uitgedrukt in µg/kg, in mosselen, geanalyseerd in 2002, 2003 en 2004 ten behoeve van twee verschillende monitoringprogramma's

Herkomst	Westerschelde		Oosterschelde		Westelijke Waddenzee		Oostelijke Waddenzee		Eems-Dollard	
	RIKZ**	RIKILT/RIVO***	RIKILT/RIVO	RIKILT/RIVO	RIKILT/RIVO	RIKILT/RIVO	RIKZ	RIKZ	RIKZ	RIKZ
Bron	2002	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2002
∑ 7 PCB's *	49	11,7	10,1	6,6	5,3	14,5	6,0	10		
PCB 153	2,5	5	4	2,6	2,1	6,0	2,5	0,5		

\* ∑ 7 PCB's is som van de PCB-congeneren 28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180

\*\* RIKZ, dit betreft monitoring in kader van OSPAR-afspraken

\*\*\* RIKILT/RIVO, dit betreft monitoring in kader van WOT-voedselveiligheid

Bron: RIVO 2003 en RIVO 2004 (concepten) en RIKZ (2004)



## 6 Analyse

In deze analyse worden de gegevens over de risicobeoordeling (hoofdstuk 4) gecombineerd met gegevens over wet- en regelgeving, toezichtarrangement en resultaten van controle en toezicht (hoofdstuk 5).

### Productie- en verwatergebieden

#### *Microbiologische risico's*

Pathogene bacteriën die afkomstig zijn uit de productie- en/of verwatergebieden van schelpdieren vragen bijzondere aandacht. In het algemeen geldt dat bacteriën door schelpdieren uit het water worden gefilterd, met als gevolg dat ze zich ophopen in het schelpdier vlees. Meer specifiek geldt dat de bacteriën die van nature voorkomen in open (zee)water, en daarmee in productiegebieden, pathogeen kunnen zijn voor de mens. Dit betekent dat pathogene bacteriën, zoals de *Vibrio parahaemolyticus* en de *Vibrio vulnificus*, met name in de warmere perioden voor kunnen komen in levende tweekleppige weekdieren.

Uit onderzoek van de VWA/KvW in de jaren 2003 en 2004 blijkt dat 50% van de onderzochte monsters mosselen en oesters uit de detailhandelsfase besmet waren met *Vibrio spp.* (zie tabel 16). Hieruit volgt dat tijdens verwatering, zuivering, fijnverwatering en/of verwerkingsfase ten behoeve van de productie van levende tweekleppige weekdieren voor de consument, de *Vibrio spp.* niet geëlimineerd wordt. Het monitoringprogramma volgens het 'Protocol inzake de sanitaire eisen levende tweekleppige weekdieren' controleert de productiegebieden op fecale verontreinigingen aan de hand van analyses op fecale coliformen of *E.coli*'s. Als geen fecale verontreinigingen worden aangetoond, kan het water in de productiegebieden toch nog besmet zijn met *Vibrio*'s. *Vibrio*'s zijn namelijk bacteriën die van nature voorkomen in open water en kunnen niet in relatie gebracht worden met fecale verontreinigingen.

Een direct gevaar voor de consument hoeft de *Vibrio* niet te zijn, vanwege de hoge minimale infectiedosis. Ook zijn alle soorten *Vibrio*'s niet pathogeen. De aanwezige bacteriën moeten eerst een bepaalde periode in optimale groeiomstandigheden verkeren en in aantal toenemen voordat ze ziekmakend zijn. Dit neemt niet weg dat aanwezigheid van *Vibrio spp.* in levende tweekleppige weekdieren zonder meer toelaatbaar is.

Een ander specifiek punt waarom pathogene bacteriën bijzondere aandacht vragen tijdens de productiefase is dat het water van de productie- en verwatergebieden soms vervuild is. Bijvoorbeeld als gevolg van een riooloverstort, waterrecreatie of afwatering van weidegronden waarin pathogene bacteriën kunnen voorkomen. Ook kunnen delen van deze gebieden droogvallen tijdens eb, waardoor besmetting van schelpdieren kan optreden via bijvoorbeeld uitwerpselen van vogels. Het gaat hier met name om bacteriën uit het mens-dierreservoir, zoals *Salmonella*, *E.coli* en *Campylobacter*. Dit geldt ook voor pathogene virussen (Norovirus en Hepatitis A-virus) die alleen via een fecale besmetting van mens of dier in het productiewater van schelpdieren terecht kunnen komen.

Het 'Protocol inzake de sanitaire eisen levende tweekleppige weekdieren' houdt, zoals eerder beschreven, alleen rekening met bacteriën die afkomstig zijn uit het mens-dierreservoir. Het doel van het monitoringprogramma is om na te gaan of productiegebieden voldoen aan de status die overeenkomt met schoon zeewater. Als een overschrijding van de normen wordt gevonden, moeten schelpdieren eerst gezuiverd worden in een zuiveringscentrum.

In Europese regelgeving is opgenomen dat bij gebrek aan routineprocedures voor de opsporing van virussen en voor de vaststelling van virologische normen, de gezondheidscontrole gebaseerd kan worden op tellingen van fecale bacteriën. Uit wetenschappelijk onderzoek is inmiddels gebleken dat de doeltreffendheid van fecale bacteriën als indicator voor de aanwezigheid van virussen bij tweekleppige weekdieren gering is. Met het oog op de bescherming van de volksgezondheid, zou de gezondheidscontrole op andere indicatoren moet komen te berusten. Overigens zijn momenteel analysetechnieken sterk in ontwikkeling om virussen in schelpdieren aan te tonen. Het is op dit moment mogelijk om RNA van norovirus aan te tonen in schelpdieren, ook in batches die ter consumptie aangeboden werden. Of het hier ook ging om infectieuze partikels is niet met zekerheid te zeggen omdat er op dit moment nog geen kweekmethode is voor norovirus. Het is ook niet bekend of er ziektegevallen zijn ontstaan na de consumptie van de onderzochte batches. Dit kan komen doordat er met name in de particuliere huishoudens sprake zal zijn van onderrapportage. Wel staat vast dat er na consumptie van rauwe of licht verhitte schelpdieren een verhoogd risico is op virale gastro-enteritis. In de literatuur kon in enkele gevallen een aannemelijk causaal verband worden aangetoond tussen ziekte en consumptie van de oesters na de detectie van een zelfde virale sequentie in patiëntenmateriaal als in de oesters.

In de afgelopen jaren zijn veelvuldig toxinevormende algen in productiegebieden aangetroffen en soms zijn ook de biotoxinen in schelpdieren aangetoond. Volgens het *'Protocol toxinevormende algen en biotoxine levende tweekleppige weekdieren'* zijn maatregelen genomen om de volksgezondheid te beschermen. De survey van de VWA/KvW waarbij in de detailhandelsfase monsters mosselen en oesters zijn gecontroleerd op aanwezigheid van biotoxinen, heeft de afgelopen jaren geen overschrijdingen van de norm laten zien. In tegenstelling tot bacteriologische besmettingen is de schelpdiersector veel alerter op verontreiniging met biotoxinen. Dit vanwege het feit dat biotoxinen niet (of nauwelijks) onschadelijk gemaakt kunnen worden met een hittebehandeling (bron: Directie Kennis, 2005).

De maatregelen kunnen soms meerdere weken duren, waardoor vanuit de betreffende productiegebieden geen handel mogelijk is. Hoe langer een maatregel duurt, hoe belangrijker de controle op naleving van de genomen maatregel is. Momenteel loopt een EU-gefinancierd onderzoeksproject, BIOTOX, waarin 12 Europese partners, waaronder RIKILT samenwerken. Dit onderzoek moet leiden tot (1) de ontwikkeling van kwalitatieve screeningsmethoden en kwantitatieve bevestigingsmethoden voor DSP-toxinen, (2) de ontwikkeling van early-warning systemen voor toxinevormende algen en (3) de ontwikkeling van decontaminatieprocedures voor verontreinigde schelpdieren.

#### *Chemische risico's*

Uit de monitoringresultaten van het RIKZ en RIKILT/RIVO blijkt dat in de in mosselen, afkomstig uit de Westerschelde, hogere gehalten aan PCB's voorkomen dan in andere kustwateren. De gehalten blijven weliswaar ver onder de maximumnorm, maar het verschil is opmerkelijk. Ook het gehalte aan zware metalen in mosselen blijven ver onder de wettelijke normen.

De rapportages van monitoringprogramma's en survey's die in 2003 en 2004 zijn uitgevoerd door RIKILT en RIVO blijken allemaal nog in een conceptfase te verkeren.

Vanwege de status van de rapportage over de survey naar gebromeerde vlamvertragers (2003) en fluorverbindingen (2004) in schelpdieren zijn de gegevens niet opgenomen in dit rapport. Over deze 'nieuwe risico's' kan dan ook geen uitspraak gedaan worden.

#### **Zuiveringscentrum**

Het is mogelijk dat virussen, als die aangetoond worden in consumptiegerede mosselen, reeds voor de zuivering aanwezig waren in de schelpdieren. Enerzijds is namelijk uit onderzoek gebleken dat het, in vergelijking met bacteriën, langer duurt voordat virussen uit de schelpdieren zijn gespoeld.

En anderzijds wordt het proceswater waarmee gezuiverd wordt, over het algemeen eerst door een UV-filter geleid. Hiermee worden de eventueel in het water aanwezige

virussen, maar ook bacteriën, vooraf geïnactiveerd. Het UV-filter zorgt er dus voor dat schoon proceswater wordt gebruikt. De micro-organismen moeten voor het beste resultaat daadwerkelijk in contact komen met de UV-straling. Dit betekent dat voor een goede werking op de langere termijn regelmatig onderhoud van het UV-filter belangrijk is. Het UV-filter draagt verder niet bij aan de verwijdering van bacteriën en virussen uit de schelpdieren.

Tot op heden ontbreekt een snelle test om na te gaan of de schelpdieren in het zuiveringscentrum voldoende lang gezuiverd zijn. Dit geldt zeker in het geval van virussen, maar ook voor fecale coliformen of Salmonella. Wat betreft de controle op bacteriën neemt de eigenaar van de schelpdieren voor en na zuivering een monster ter controle op aanwezigheid van fecale coliformen. Dit wordt uitgevoerd volgens het *'Protocol inzake de sanitaire eisen levende tweekleppige weekdieren'*. De VWA/RVV neemt steekproefsgewijs monsters om hier op toe te zien. Bij import van partijen schelpdieren uit EU-lidstaten is op papier vaak sprake van schelpdieren met een B-kwaliteit. Maar regelmatig blijkt uit het monster vóór zuivering dat in werkelijkheid sprake is van een partij schelpdieren met A-kwaliteit.

Als echter uit het monster vóór zuivering blijkt dat inderdaad sprake is van een overschrijding, dan wordt na een zuivering van 24 uur weer een monster genomen om het resultaat te controleren. Echter, de uitslag wordt vaak niet afgewacht. De mosselen gaan naar het verzendingscentrum en worden verhandeld. De handelaar gaat ervan uit dat de zuivering voldoende effect heeft gehad en het feit dat de mosselen voor consumptie eerst gekookt worden, bieden hem voldoende zekerheid dat de voedselveiligheid voldoende geborgd is. Als uit controle van VWA/RVV blijkt dat de zuivering toch niet voldoende was, is het voor de VWA soms moeilijk de betreffende partij mosselen te blokkeren. Dit is vooral tijdens het hoogseizoen voor de mosselen aan de orde (Bron: DK, 2005).

### **Verzendingscentrum**

In een verzendingscentrum waar levende tweekleppige weekdieren worden gesorteerd en verpakt voor de detailhandel of directe verkoop, is een hygiënische werkwijze belangrijk. Tijdens deze verwerkingsfase komen, afhankelijk van de mate van automatisering, schelpdieren in contact met mensen. Indien medewerkers onvoldoende hygiëne in acht nemen, is een besmetting met pathogene bacteriën mogelijk. Een blijvend aandachtspunt is de ontbaarding van mosselen. Hiermee wordt een natuurlijk 'filter' weggenomen, waardoor eventuele bacteriën eenvoudig kunnen binnendringen.

Daarnaast blijft opslag en transport bij de juiste temperatuur een belangrijk punt van aandacht. Bij voldoende lage temperaturen zullen eventueel aanwezige bacteriën geen kans krijgen om te groeien.



## 7 Conclusies en aanbevelingen

### ***Vibrio spp.* in productie- en verwatergebieden**

Ten aanzien van de *Vibrio spp.* is bekend dat deze bacteriesoort gedurende de warmere perioden van nature in productiewater van schelpdieren voor kan komen. Het voorkomen heeft geen relatie met humane of dierlijke fecale vervuiling van het water. Tevens blijkt uit (Amerikaans) onderzoek dat zuivering van schelpdieren geen effect heeft op *Vibrio*-bacteriën. Dit betekent dat tijdens de gehele productie- en verwerkingsfase van verse schelpdieren geen eliminatie plaatsvindt van mogelijk aanwezige *Vibrio*'s in tweekleppige weekdieren. Ten slotte treft de VWA in 50% van de monsters oesters en mosselen uit de detailhandelsfase *Vibrio spp.* aan. Er is niet onderzocht om welke soort(en) *Vibrio*'s het ging. Daarmee is niets te zeggen over de pathogeniteit van de bacteriën.

Het voorgaande betekent dat alleen de consument er voor kan zorgen dat mogelijk aanwezige *Vibrio*'s in schelpdieren met een hittebehandeling afgedood worden. Ten aanzien van oesters, die over het algemeen rauw geconsumeerd worden, is dus sprake van geen enkele eliminatiestap.

Gezien de survey-activiteiten van VWA/KvW op het gebied van *Vibrio spp.* in schelpdieren en de opmerkelijke resultaten daarvan, is het aan te bevelen dat de VWA deze resultaten communiceert met de schelpdiersector, Productschap Vis en Directie Visserij van LNV. Mede gezien het feit dat alleen de consument in staat is door een hittebehandeling *Vibrio*'s te elimineren, zou de schelpdiersector in de productie- en/of verwerkingsfase haar verantwoordelijkheid moeten nemen.

Het is belangrijk om meer inzicht te krijgen in het vóórkomen van de varianten van de *Vibrio*-soorten in de productie- en verwatergebieden en in de schelpdieren zelf. Het advies aan de VWA is om hiervoor een survey op te zetten. Indien *Vibrio spp.* in water en/of schelpdieren aangetoond worden, dient de pathogeniteit van de *Vibrio*-bacterie onderzocht te worden. Dit onderzoek is eenvoudig uitvoerbaar door de monsters die genomen worden ten behoeve van het protocol '*sanitaire eisen levende tweekleppige weekdieren*' ook te analyseren op *Vibrio spp.*

Eventuele vervolgacties zijn afhankelijk van de uitkomst van deze survey. Indien blijkt dat pathogene *Vibrio*-bacteriën met enige regelmaat en/of in redelijke aantallen in productiegebieden voorkomen, is het aan te bevelen om Bureau Risicobeoordeling van de VWA hierover in te lichten. Dit Bureau kan vervolgacties nemen zoals het uitzetten van aanvullend onderzoek en adviseren over eventuele normering of regelgeving.

Aanvullend onderzoek zou zich mogelijk moeten richten op het achterhalen van de meest effectieve manier om levende tweekleppige weekdieren te ontdoen van pathogene *Vibrio*-varianten.

### **Pathogene virussen in productie- en verwatergebieden**

De aanwezigheid van fecale coliformen in levende tweekleppige weekdieren is geen betrouwbare indicator voor eventuele aanwezigheid van virus in schelpdieren. Dit betekent dat verder onderzoek naar aanwezigheid van pathogene virussen in schelpdieren zinvol is. Onderzoek in het kader van pathogene virussen zoals de Norovirus en Hepatitis A-virus houdt enerzijds in het verder verfijnen van de analysetechnieken en anderzijds het aantonen van virus in schelpdieren in de productiefase. Dergelijk onderzoek wordt reeds door VWA/KvW regio Oost uitgevoerd. Het streven is het ontwikkelen van een routineprocedure die binnen de EU toegepast kan worden en het vaststellen van virologische normen.

De monsters die genomen worden ten behoeve van het monitoringsprogramma volgens het protocol *'sanitaire eisen levende tweekleppige weekdieren'*, worden (gedurende seizoen 2005 - 2006) aan de VWA ter beschikking gesteld om te analyseren op virussen. Met deze werkwijze lijkt voornamelijk voldoende kennis verzameld te worden om inzicht te krijgen in het voorkomen van virussen in productiegebieden.

Daarnaast is het waardevol om met een survey in de detailhandelsfase na te gaan in hoeverre virus overleeft of virusdeeltjes aanwezig zijn in rauw te consumeren levende tweekleppige weekdieren.

In deze studieperiode lijken de Nederlandse productiegebieden relatief schoon. Monitoring van de virale contaminatie van schelpdieren zal ook in de toekomst doorgaan (VWA) om inzicht te houden op de microbiologische (virologische) kwaliteit van de schelpdieren, m.n. van de directe aanvoer uit buitenlandse kweekgebieden en de verpakte producten voor de consument uit het buitenland. Ook zal onderzoek en tracering n.a.v. meldingen van virale gastro-enteritis na consumptie door de VWA plaatsvinden.

Het is echter onmogelijk qua verhandelings- en kosten elke batch te testen op de aanwezigheid van norovirus of andere virussen. Omdat het zuiveren van gecontamineerde schelpdieren op de huidige wijze niet effectief lijkt, zal er kritischer gekeken moeten worden naar de productiefase in vervuilde gebieden. Vastgesteld zal moeten worden of er significante verschillen zijn tussen A-gebieden en B-gebieden wat betreft frequentie van virale contaminatie van de schelpdieren. Schelpdieren uit verontreinigde gebieden zouden dan bijvoorbeeld alleen na extensief zuiveren met eindcontrole op virus of 'na gestandaardiseerde hittebehandeling' verhandeld mogen worden.

#### **Biotoxinen in productie- en verwatergebieden**

Uit de analyse blijkt dat de monitoring volgens het *'Protocol toxinevormende algen en biotoxine tweekleppige weekdieren'* regelmatig leidt tot maatregelen. Gezien het feit dat de schelpdiersector alert is op deze gifstoffen en dat de VWA tijdens de jaarlijkse survey in de detailhandelsfase geen biotoxinen in schelpdieren aantreft kan geconcludeerd worden dat deze maatregelen naar behoren functioneren.

Het Europese onderzoeksproject BIOTOX kan binnen enkele jaren leiden tot een efficiëntere early-warning systeem voor toxinevormende algen, een verbeterde detectiemethode voor toxinen en een effectieve decontaminering van verontreinigde schelpdieren.

#### **Chemische contaminanten in schelpdieren**

Momenteel loopt ten behoeve van het ministerie van LNV een onderzoeksprogramma in het kader van de wettelijke onderzoekstaken (WOT) op het gebied van voedselveiligheid. In het thema Chemische Contaminanten is ook een monitoring en een survey naar contaminanten in schelpdieren opgenomen. De monitoring, uitgevoerd door RIKILT en RIVO, betreft analyse van de contaminanten die een groot risico inhouden voor de volksgezondheid, zoals PCB's, PAK's en zware metalen. De survey is bedoeld om (meer) kennis te verzamelen over contaminanten in schelpdieren waar nu nog weinig over bekend is, zoals broom- en fluorverbindingen. Ook RIKZ voert een monitoring uit naar deze stoffen in mosselen afkomstig uit onder meer de Westerschelde en Eems-Dollard. Dit is in het kader van waterkwaliteit en valt binnen OSPAR-afspraken. Uit deze gegevens blijkt dat mosselen uit de Westerschelde hogere PCB-gehalten bevatten dan mosselen uit andere gebieden.

Opvallend is dat de rapportages van de monitoring en de survey's in het kader van de WOT-Voedselveiligheid over de jaren 2003 en 2004 nog steeds (oktober 2005) in een concept-fase verkeren. De begeleidingscommissie van het thema Chemische Contaminanten binnen het WOT-cluster Voedselveiligheid, die onder leiding staat van de VWA, heeft onder meer de taak er op toe te zien dat rapporten afgerond worden. Het gevolg hiervan is dat de resultaten en de aanbevelingen van de wettelijke onderzoekstaken niet op een adequate wijze beschikbaar komen voor de Directie. Belangrijke survey's naar eventueel nieuwe risico's voor de volksgezondheid blijven hierdoor mogelijk te lang onderbelicht.

### **Samenwerking en communicatie**

Uit de gegevensverzameling en de analyse blijkt dat meerdere Nederlandse instituten (o.a. RIVO, RIKILT, RIKZ) monsters van schelpdieren nemen en deze analyseren op milieukritische en -vreemde stoffen. Het verzamelen van deze gegevens ten behoeve van dit rapport kostte relatief veel moeite. Aangezien de verschillende resultaten een completer beeld geven van de situatie, is het belangrijk dat de gegevensstromen beter toegankelijk worden gemaakt. Dit is van belang voor beleidsmakers en toezichthouder, maar ook voor de onderzoekers zelf.

Om de toegankelijkheid te verbeteren is het nodig om eerst een goed beeld te vormen van alle onderzoeken en monitoringprogramma's die op het gebied van schelpdieren lopen. Daarna kan beoordeeld worden onder welke voorwaarden onderzoeksinstituten en andere gebruikers gebruik kunnen maken van elkaars monsters of analyseresultaten. Het is aan de partij die het meeste belang heeft bij een dergelijke gegevensuitwisseling om hierin het initiatief te nemen. In deze situatie is dat de VWA.

### **Snelle test in zuiveringscentrum**

Om na te gaan of het zuiveringsproces voldoende effectief is geweest, is een test gewenst die snel kan aantonen of schelpdieren voldoen aan de normen. Een dergelijk snelle en betrouwbare test is nodig voor de toezichthouder. Het toezicht op een effectieve zuivering van schelpdieren is vooral tijdens het hoogseizoen van mosselen erg moeilijk. Omdat juist in deze periode veel mosselen verhandeld worden, is snel uit te voeren toezicht juist in deze periode van groot belang.





# Geraadpleegde literatuur

Bovelander, R.W. en V.T. Langenberg, 2004. National Evaluation Report on the Joint Assessment and Monitoring Programme of the Netherlands 2002. RIKZ, report RIKZ/2004.006, Den Haag.

Craeymeersch, J.A., M.F. Leopold en M.O. van Wijk, 2001. Halfgeknotte strandschelp en Amerikaanse zwaarschede: een overzicht van bestaande kennis over visserij, economische betekenis, regelgeving, ecologie van de beviste soorten en effecten op het ecosysteem. RIVO, rapport, c033(1), IJmuiden.

Daan R. en M. Mulder, 2004. The macrobenthic fauna in the Dutch sector of the North Sea in 2003 and a comparison with previous data. NIOZ-Rapport 2004-4, Den Burg Texel.

Hoogenboom L.A.P., T.H.F. Bovee, D. Kloet, E. de Waal, G. Kleter, S.P.J. van Leeuwen, H. Pieters, en J. de Boer, 2003. Contaminanten in vis- en visproducten: mogelijke risico's voor de consument en adviezen voor monitoring. RIKILT-Instituut voor Voedselveiligheid rapport 2003.015, Wageningen.

Havelaar, A.H., 2002. Campylobacteriose in Nederland, risico's en interventiemogelijkheden. RIVM rapport 250911001

Huss, H.H., L. Ababouch en L. Gram, 2004. Assessment and management of seafood safety and quality. FAO, Rome.

Leeuwen, S.P.J. van en J. de Boer, 2004. Monitoring zware metalen en organische microverontreinigingen in Nederlandse visserijproducten (concept). RIVO, IJmuiden.

Leeuwen, S.P.J. van, H. Pieters, J. de Boer en A. de Mul, 2005. Levels of Brominated Flame Retardants in Dutch fish and shellfish including an estimation of the dietary intake (concept). RIVO/RIKILT, IJmuiden.

Leonards, P.E.G. et al., 2000. Actuele situatie van gechloreerde dioxines, furanen en polychloorbifenylen in visserij-producten: quick and full-scan. RIVO-rapport C034/00, IJmuiden.

Office for Official Publications of the European Communities, 2004. Basic data on the Common Fisheries Policy. Luxembourg.

Productschap Vis, januari 2003. Protocol sanitaire eisen levende tweekleppige weekdieren. Yerseke.

Productschap Vis, december 2003. Protocol toxinevormende algen en biotoxine levende tweekleppige weekdieren. Yerseke.

Roest J. van der, M. Poelman, M. Noordam, M.H. Bokma-Bakker, O. de Jong, C. Schomaker, 2005. Beschrijving en evaluatie integrale risicobeheersing. Case studies in dierlijke-, schelpdier- en plantaardige sectoren. RIKILT-Instituut voor Voedselveiligheid rapport 2005.003, Wageningen.

Tilburg, J.J.H.C., K.M. Jonker en E. de Boer, 2002. Detectie van Norwalk-like virus genotype I en II in oesters met behulp van RT-PCR winter 2001-2002, VWA/KvW-Oost, Zutphen.

WOT uitvoeringsovereenkomst 438-1. Werkplannen 2004, thema 1: Chemische contaminanten. RIKILT-Instituut voor Voedselveiligheid, Wageningen.

[www.kennisonline.wur.nl](http://www.kennisonline.wur.nl)  
[www.prinsendingemanse.com](http://www.prinsendingemanse.com)  
[www.pvis.nl](http://www.pvis.nl)  
[www.roemvanyerseke.nl](http://www.roemvanyerseke.nl)  
[www.voedingscentrum.nl](http://www.voedingscentrum.nl)  
[www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)  
[www.wildekokkels.nl](http://www.wildekokkels.nl)  
[www.zeeuwseoesters.nl](http://www.zeeuwseoesters.nl)

# Bijlage 1 Beschrijving en eigenschappen van pathogenen in schelpdieren

## Bacteriën

### *Vibrio spp.*

Veel varianten van de *Vibrio*-soorten komen voor in het zee- of estuariummilieu. De meeste vibrio's hebben dus een zout milieu nodig om te groeien. Dit is de belangrijkste reden dat deze bacterie vaak geïsoleerd kan worden uit vis, schaal- en schelpdieren. Er is geen correlatie tussen het voorkomen van of het aantal *Vibrio*-bacteriën en humane fecale pathogenen of indicatoren daarvan. Een aantal soorten van de *Vibrio spp.* kunnen de mens ziek maken, waarbij symptomen optreden als maagdarfstoornissen, wondinfecties en bloedvergiftiging. In Nederland zijn *Vibrio parahaemolyticus* en *Vibrio vulnificus* de voornaamste *Vibrio*-soorten die ziekmakend zijn als gevolg van consumptie van schelpdieren.

### *Vibrio parahaemolyticus*

De bacterie *Vibrio parahaemolyticus* wordt het meest aangetroffen in tweekleppige weekdieren, gevolgd door schaaldieren en ten slotte vis. Vooral in de warmere wateren kunnen de aantallen in schaal- en schelpdieren sterk toenemen. In de Nederlandse wateren wordt de *V. parahaemolyticus* vooral gedurende de warmere maanden gevonden.

Omdat de *V. parahaemolyticus* mesofiel en zouttolerant is, kan de bacterie goed groeien in schelpdieren die bij omgevingstemperatuur zijn opgeslagen. De bacterie kan zich vermeerderen in levende oesters tijdens opslag. Hiervoor is wel een hogere temperatuur nodig.

Onderzoek heeft uitgewezen dat *V. parahaemolyticus* zich eerst in het schelpdier moet vermeerderen voordat het ziekteverwekkend kan zijn (hoge infectieuze dosis). Bij de mens kan de bacterie gastro-enteritis veroorzaken.

Een belangrijk preventiemaatregel om groei van *V. parahaemolyticus* te voorkomen, is het snel en efficiënt koelen (tot 5 graden Celsius) van schelpdieren. Maar ook een hoge zoutconcentratie (>10%) of een lage pH remmen de groei. Binnen het HACCP-plan moeten maatregelen opgenomen zijn om kruisbesmetting met gekookte producten te voorkomen. Amerikaans onderzoek laat zien dat het zuiveren van schelpdieren geen duidelijk effect heeft op het aantal *Vibrio*'s.

Aangezien in Amerika veel schelpdieren rauw geconsumeerd worden, is het van belang dat geen vibrio's aanwezig zijn. Amerikaanse onderzoekers hebben een behandeling ontwikkeld waarbij de schelpdieren onder druk worden gebracht. Dit heeft tot gevolg dat zowel het schelpdier als de vibrio-bacteriën worden gedood. Echter, het schelpdier ziet er nog wel uit alsof het een rauw product is. De methode ('post-harvest-treated'-schelpdieren) is voorgelegd ter beoordeling aan de Codex Alimentarius.

### *Vibrio vulnificus*

Infecties met *Vibrio vulnificus* zijn ongewoon in Europa. In warme maanden is aan de Adriatische kust (Italië) *Vibrio vulnificus* in oesters gevonden. Het veroorzaakt geen gastro-enteritis maar wondinfecties bij mensen.

De *Vibrio vulnificus* is mesofiel en groeit daarom slecht onder de 15 graden Celsius. In oesters die bij omgevingstemperatuur worden bewaard, groeit de bacterie snel. De bacterie is gevoelig voor hittebehandeling. De voorgeschreven hittebehandeling van schelpdieren uit productiegebieden met een C-status is voldoende om de *Vibrio vulnificus* te vernietigen. Tevens is de bacterie gevoelig voor koude. Het aantal

bacteriën in schelpdieren neemt af tijdens bewaring bij lage temperaturen. Tevens groeit de bacterie niet bij een pH lager dan 5. Bij zuivering van schelpdieren wordt *Vibrio vulnificus* niet uit de schelpdieren verwijderd.

#### *Listeria monocytogenes*

Van de familie *Listeria* is alleen de *Listeria monocytogenes* pathogeen voor de mens. De ziekte Listeriosis is een zeldzame ziekte die vooral zwakkere mensen treft (yopi's). De bacterie *Listeria monocytogenes* komt algemeen in het milieu voor, maar komt niet voor in het open water- en zeemilieu. Omdat het niet voorkomt in open water, wordt het nauwelijks aangetroffen op verse vis. De bacterie wordt echter wel aangetroffen op bewerkte visproducten, waaronder de zogenaamde consumptiegerede producten. (Het vóórkomen van *Listeria monocytogenes* in schelpdieren wordt in de gebruikte literatuur niet genoemd, maar wel het voorkomen in garnalen, vis en consumptiegerede visproducten.)

De bacterie groeit goed bij lichaamstemperatuur, maar kan ook groeien bij lage temperatuur (psychrotolerant) en in een zout milieu (halotolerant). Juist omdat *Listeria monocytogenes* kan groeien bij temperaturen die gebruikelijk zijn tijdens gekoelde opslag, is het moeilijk om deze bacterie in consumptiegerede producten te beheersen.

Verschillende manieren van preventie en beheersing zijn mogelijk. Het verhitten van voorverpakte visproducten leidt tot het afdoden van eventueel aanwezige *Listeria monocytogenes*. Het invriezen van het visproduct of het product in een zeer zuur of zeer zout milieu brengen, zal de groei van *Listeria monocytogenes* doen stoppen.

#### *Salmonella*

De bacterie *Salmonella* behoort tot de familie van de Enterobacteriaceae en komt algemeen voor in het maag-darmstelsel van mensen, dieren inclusief vogels (het dier/mens-reservoir). In open zeewater komt geen *Salmonella* voor. Maar in estuaria en kustwater die besmet zijn geraakt met feces van dieren of mensen kan *Salmonella* voorkomen. In schelpdieren, die in besmet water groeien, kan zich daardoor *Salmonella* ophopen. Ook in het verwerkingstraject van schelpdieren kan een besmetting optreden als gevolg van slechte hygiëne.

#### *Shigella*

De *Shigella* is ook lid van de Enterobacteriaceae-familie. Alle bekende soorten van de *Shigella* zijn pathogeen voor de mens. De symptomen van een *Shigella*-besmetting zijn onder andere buikpijn, overgeven, koorts en (bloederige) diarree. De mens kan ook asymptomatisch drager zijn. Als een besmetting in Westerse landen voorkomt, wordt die over het algemeen veroorzaakt door de *Shigella sonnei*.

Transmissie van de *Shigella*-bacterie via dieren komt zelden voor. Uit onderzoek is wel gebleken dat *Shigella* lang kan overleven in tweekleppige weekdieren. Verspreiding vindt echter vooral plaats van mens tot mens door faecaal-oraal contact en door faecaal verontreinigd water of voedsel. Een uitbraak van de ziekte Shigellose is dan ook vaak terug te voeren op slechte hygiëne tijdens de verwerking van voedingsmiddelen.

De *Shigella*-bacterie is mesofiel en groeit niet onder 6 graden Celsius. Daarnaast is de bacterie gevoelig voor een hittebehandeling en voor zout.

#### *Escherichia coli*

Net zoals *Salmonella* en *Shigella* is het geslacht *Escherichia* lid van de Enterobacteriaceae-familie. De *E. coli* komt algemeen voor in het maag-darmstelsel van de mens en warmbloedige dieren. De meeste *E. coli*-stammen zijn ongevaarlijk en zijn zelfs nuttig. Enkele serotypen, zoals de *E. coli* O157, zijn echter pathogeen voor de mens. Op basis van virulentie en serologie worden de pathogene *E. coli*-stammen verdeeld in groepen. Zo behoort de *E. coli* O157 bijvoorbeeld tot de groep enterohemorragische *E. coli* (EHEC). Deze groep produceert grote hoeveelheden verotoxinen. Vanwege de grote productie van verotoxinen, wordt deze groep ook wel aangeduid als VTEC.

Een besmetting met EHEC-organismen kan leiden tot diarree; van een milde vorm tot zeer bloederig. De ziekte kan zich verder ontwikkelen met schadelijke gevolgen voor de nierfuncties.

De *E.coli*-stammen komen in principe niet voor in open water en worden dan ook niet aangetroffen op verse vis en aquacultuurproducten. Maar water, vervuild met fecaliën van bijvoorbeeld runderen, is wel een belangrijk transmissieroute waardoor schelpdieren besmet kunnen raken met *E.coli*-bacteriën. Daarnaast zijn een slechte hygiëne, kruisbesmetting tijdens de verwerking of het gebruik van vuil water mogelijke besmettingsroutes van schelpdieren.

#### *Campylobacter*

De bacterie *Campylobacter* is een zoönoseverwekker die algemeen aanwezig is in verschillende dieren, maar pluimvee is wel de belangrijkste bron. De soort *Campylobacter jejuni* veroorzaakt bij de mens symptomen als buikpijn, koorts en diarree.

*Campylobacter*-bacteriën overleven niet in open zeewater, maar ze kunnen zich wel ophopen in schelpdieren.

De verschillende soorten van de *Campylobacter* hebben een heel beperkt traject waarbinnen ze kunnen groeien. Beneden de 28 graden Celsius groeit *Campylobacter* niet meer, maar kan wel overleven bij koelingstemperaturen. Bij verhitting boven 55 graden sterft de bacterie af.

Tabel 21 Overzicht van de eigenschappen van pathogene bacteriën

Pathogene bacteriën	Temperatuur, °C		pH	a <sub>w</sub>	NaCl(%)
	Minimum	optimum	minimum	minimum	maximum
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	5	37	4,8	0,93	8 - 10
<i>Vibrio vulnificus</i>	8	37	5,0	0,96	5
<i>Listeria monocytogenes</i>	0 - 2	30 - 37	4,6	0,92	10
<i>Salmonella</i>	5	35 - 43	3,8	0,94	6
<i>Shigella</i>	6	35 - 40	4,9	0,96	5
<i>Escherichia coli</i>	7	35 - 40	4,4	0,95	8
<i>Campylobacter</i>	30	42	4,9	0,99	1,5

Bron: FAO, 2004

#### Virussen

Bij consumptie van licht verhitte (mosselen) of rauwe oesters kan een reëel gezondheidsrisico voor de consument ontstaan. Dit gezondheidsrisico bestaat uit verschillende aspecten:

1. Niet alleen de consument zelf kan ziek worden. Door persoon-op-persoon transmissie kunnen daarna secundaire en tertiaire golven van ziektegevallen ontstaan die niet meer als schelpdier-gerelateerde ziektegevallen zullen worden herkend.
2. Ook bestaat er de kans op recombinatie van verschillende norovirus typen binnen een patiënt wanneer hij bijvoorbeeld een oester eet waarin verschillende norovirussen zijn gebioaccumuleerd. Meerdere norovirus typen binnen één monster werden vaak gezien bij schelpdieren uit B-gebieden. Recombinatie kan leiden tot een meer virulent norovirus type, die de aanzet kan zijn tot een epidemische golf van ziektegevallen (persoon-op-persoon).
3. Eenmaal gebioaccumuleerd in schelpdieren, draagt de wereldwijde handel in schelpdieren bij tot een snelle verspreiding van nieuwe virussen.
4. Hiernaast is het zeer aannemelijk dat er in fecaal verontreinigde gebieden kans is op bio-accumulatie van andere bekende enterale virussen, zoals hepatitis-A virus en enterovirussen, als ook nog onbekende virussen. Bij uitbraken elders in de wereld zijn ziektegevallen van hepatitis-A virus terughergeleid tot de consumptie van hepatitis-A-besmette schelpdieren. Verder heeft de VWA diverse enterovirus sequenties gedetecteerd in schelpdieren uit buitenlandse kweekgebieden."

#### Norovirus

Het ziektebeeld (overgeven, lage koorts en diarree) dat veroorzaakt wordt door het Norovirus verschijnt ongeveer 24 uur na consumptie van besmet voedsel en verdwijnt weer na 1 tot 4 dagen. De infectie dosis van het Norovirus (en bijna alle andere virussen) is onbekend, echter verscheidene studies met vrijwilligers wijzen op een lage MID.

Het Norovirus heeft een hoge overdraagbaarheid en het aantal mensen dat ziek wordt, ligt tussen de 50 en 90%. Het virus wordt overgebracht door contact tussen mensen, door een besmette omgeving en door water en voedsel. Gastro-enteritis, veroorzaakt door het Norovirus, wordt vaak in combinatie gebracht met de consumptie van besmette schelpdieren.

#### *Hepatitis-A virus*

Het Hepatitis A-virus, overgebracht door voedsel en water, veroorzaakt een ziektebeeld dat meerderen weken kan duren. De lever raakt bijvoorbeeld geïnfecteerd, waarbij geelzucht, anorexia en braken karakteristieke symptomen zijn. De incubatieperiode varieert van 15 tot 50 dagen. Mensen die de ziekte doormaken ontwikkelen immuniteit tegen het virus. Ook zijn er vaccins beschikbaar om immuniteit op te kunnen bouwen.

Levende tweekleppige weekdieren, die virale deeltjes uit besmet water filteren en opslaan, zijn de meest voorkomende bronnen van virale gastro-enteritis.

### **Toxinevormende algen**

#### *Paralytic shellfish poisoning (PSP)*

PSP wordt veroorzaakt door een groep van toxinen, waaronder de saxitoxine, die geproduceerd wordt door dinoflagellaten afkomstig van de genera *Alexandrium*, *Gymnodium* en *Pyrodinium*. Symptoom van de vergiftiging is een tinteling van de lippen en tong wat zich kan uitbreiden in het gezicht, maar ook voelbaar is tot in de vingertoppen. Dit leidt verder tot een algemeen gebrek aan spiercoördinatie van armen, benen en nek. Vergiftiging heeft soms geleid tot een verlamming van het ademhalingsapparaat en tot de dood. Geschat wordt dat jaarlijks wereldwijd 1.600 PSP-vergiftigingen voorkomen, waarvan 300 fataal aflopen.

Regelmatig worden in Europa bloei van toxinevormende algen en uitbraken van PSP waargenomen. De aanwezigheid van grote hoeveelheden van deze algen is afhankelijk van een aantal condities, zoals watertemperatuur, voedingsstoffen, zoutgehalte en licht. Bij een watertemperatuur hoger dan 5-8 graden Celsius kan bloei van algen optreden. Beneden de 4 graden overleven de algen als cysten in het sediment op de bodem.

Het is afhankelijk van het schelpdier hoe lang die toxisch blijft na opname van toxinen. Dit kan variëren van net na de bloei van de toxinevormende algen tot jaren na de aanwezigheid van de algen.

Toxinen zijn hittestabiel, dit houdt in dat de toxine na een hittebehandeling nog steeds actief is. De toxine die PSP veroorzaakt, verliest wel enige toxiciteit bij langdurig koken; zo'n 30% bij 5 minuten kooktijd.

#### *Diarrhetic shellfish poisoning (DSP)*

DSP wordt veroorzaakt door toxinen die geproduceerd worden door dinoflagellaten van de genera *Dinophysis* en *Prorocentrum*. Vergiftiging als gevolg van consumptie van schelpdieren met toxinen zoals yessotoxine, dinophysistoxine en okadaïczuur komt wereldwijd voor. Vergiftiging leidt tot maagdarfstoornissen en uit zich in overgeven, diarree en buikpijn. Herstel treedt meestal binnen 3 á 4 dagen op. Ook hier is het toxine hittestabiel en blijft actief na het koken van de schelpdieren.

#### *Amnesic shellfish poisoning (ASP)*

ASP wordt veroorzaakt door een toxine, onder andere domoïczuur, dat geproduceerd wordt door diatomeeën. Diatomeeën of kiezelwieren zijn microscopisch kleine eencellige algen die solitair of in kolonies voorkomen in uiteenlopende zoete, brakke en mariene aquatische milieus.

Blijvend verlies van het korte geheugen is het gevolg van de vergiftiging. Andere symptomen zijn misselijkheid, braken, diarree, hoofdpijn, duizeligheid, disoriëntatie en verwarring. In ernstige gevallen kan vergiftiging leiden tot coma en sterfte. Een uitbraak van de vergiftiging is alleen voorgekomen in Amerika en Canada, maar de verantwoordelijke algen zijn ook in andere gebieden aangetroffen.

## Bijlage 2 Overzicht wet- en regelgeving

Richtlijn 91/492/EEG van de Raad van 15 juli 1991 tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften voor de productie en het in de handel brengen van levende tweekleppige weekdieren

*Publicatieblad Nr. L 268 van 24/09/1991 blz. 0001 – 0014*

Richtlijn 91/493/EEG van de Raad van 22 juli 1991 tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften voor de productie en het in de handel brengen van visserijproducten

*Publicatieblad Nr. L 268 van 24/09/1991 blz. 0015 - 0034*

Warenwetregeling Visserijproducten, tweekleppige weekdieren, slakken en kikkerbillen

Regeling van de Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport van 25 januari 1995, nr. DGVgz/VVP/L9570, Stcrt. 29 en 53, Warenwetregeling Visserijproducten en tweekleppige weekdieren zoals laatstelijk gewijzigd bij regeling van 3 oktober 2003, Stcrt. 197

Verordening gezondheidsvoorschriften levende tweekleppige weekdieren 2000. Productschap Vis.

Protocol inzake sanitaire eisen levende tweekleppige weekdieren. Productschap Vis, 2003.

Protocol inzake toxinevormende algen en biotoxine levende tweekleppige weekdieren. Productschap Vis, 2003.

Algemene Levensmiddelen Verordening

Verordening (EG) nr. 178/2002 van het Europees Parlement en de Raad van 28 januari 2002 tot vaststelling van de algemene beginselen en voorschriften van de levensmiddelenwetgeving, tot oprichting van een Europese Autoriteit voor voedselveiligheid en tot vaststelling van procedures voor voedselveiligheidsaangelegenheden.

*Publicatieblad Nr. L 031 van 01/02/2002 blz. 0001 - 0024*

EU Hygiëne Verordening (m.i.v. 1-1-2006)

Verordening (EG) nr. 852/2004 van het Europees Parlement en de Raad van 29 april 2004 inzake levensmiddelenhygiëne.

*Publicatieblad Nr. L 139 van 30/04/2004 blz. 0001 – 0054*

Verordening (EG) nr. 853/2004 van het Europees Parlement en de Raad van 29 april 2004 houdende vaststelling van specifieke hygiënevoorschriften voor levensmiddelen van dierlijke oorsprong.

*Publicatieblad Nr. L 139 van 30/04/2004 blz. 0055 – 0205*

Verordening (EG) nr. 854/2004 van het Europees Parlement en de Raad van 29 april 2004 houdende vaststelling van specifieke voorschriften voor de organisatie van de officiële controles van voor menselijke consumptie bestemde producten van dierlijke oorsprong.

*Publicatieblad Nr. L 139 van 30/04/2004 blz. 0206 - 0319*

Richtlijn 2002/99/EG van de Raad van 16 december 2002 houdende vaststelling van veterinaire voorschriften voor de productie, de verwerking, de distributie en het binnenbrengen van voor menselijke consumptie bestemde producten van dierlijke oorsprong.

*Publicatieblad Nr. L 018 van 23/01/2003 blz. 0011 – 0020*

Richtlijn 2004/41/EG van het Europees Parlement en de Raad van 21 april 2004 houdende intrekking van bepaalde richtlijnen inzake levensmiddelenhygiëne en tot vaststelling van gezondheidsvoorschriften voor de productie en het in de handel brengen van bepaalde voor menselijke consumptie bestemde producten van dierlijke oorsprong, en tot wijziging van de Richtlijnen 89/662/EEG en 92/118/EEG van de Raad en van Beschikking 95/408/EG van de Raad.

*Publicatieblad Nr. L 157 van 30/04/2004 blz. 0033 - 0044*

Verordening (EG) nr. 882/2004 van het Europees Parlement en de Raad van 29 april 2004 inzake officiële controles op de naleving van de wetgeving inzake diervoeders en levensmiddelen en de voorschriften inzake diergezondheid en dierenwelzijn.

*Publicatieblad Nr. L 165 van 30/04/2004 blz. 0001 – 014 1(m.i.v. 1-1-2006)*

Draft Commission Regulation of microbiological criteria for foodstuffs.

(Deze richtlijn is een concept-versie en is dus nog niet vastgesteld)

Beschikking 2003/774/EG van de commissie van 30 oktober 2003 houdende goedkeuring van behandelingen om de ontwikkeling van pathogene micro-organismen bij tweekleppige weekdieren en zeeslakken te verhinderen.

*(Kennisgeving onder nummer c(2003) 3984)*



## Bijlage 3 Resultaten monitoring

In deze bijlage worden resultaten getoond van twee monitoringsprogramma's. Ten eerste de resultaten van de monitoring naar organochloorpesticiden (OCP's) polychloorbifenylen (PCB's) in het kader van de wettelijke onderzoekstaken (WOT) voedselveiligheid (zie hiervoor tabel 22 en 23). Ten tweede voert het RIKZ een programma uit naar de kwaliteit van water ten behoeve van OSPAR-afspraken. Daarbij wordt ook gekeken naar de ophoping van milieukritische en -vreemde stoffen in mosselen (zie hiervoor tabel 24 en 25).

Tabel 22 Gehalten aan organochloorpesticiden (OCP's), uitgedrukt in µg/kg versgewicht, in mosselen, geanalyseerd in 2003 en 2004 voor de monitoring in het kader van WOT-voedselveiligheid

Herkomst	HCB		HCBD		QCB		a-HCH	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Oosterschelde	0,02	0,02	< 0,009	< 0,009	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Westelijke Waddenzee	0,02	0,02	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Oostelijke Waddenzee	0,07	0,03	0,02	< 0,004	0,03	< 0,01	0,04	< 0,009

vervolg tabel

Herkomst	b-HCH		y-HCH		Op_DDT		pp_DDE	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Oosterschelde	< 0,1	< 0,1	0,05	0,1	< 0,1	< 0,1	1	0,9
Westelijke Waddenzee	< 0,05	< 0,06	0,03	0,07	< 0,08	< 0,08	0,4	0,4
Oostelijke Waddenzee	< 0,1	< 0,04	0,1	0,06	< 0,1	< 0,06	1	0,5

vervolg tabel

Herkomst	pp_DDD		pp_DDT		TCPM		TCPMe	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Oosterschelde	0,2	0,2	< 0,1	< 0,1	0,5	<1,4	<0,03	<0,5
Westelijke Waddenzee	0,08	0,1	< 0,07	< 0,08	0,3	0,9	<0,02	<0,2
Oostelijke Waddenzee	0,2	0,2	< 0,1	< 0,06	0,9	nb	<0,03	nb

Bron: RIVO 2003 en RIVO 2004 (concepten)

Tabel 23 Gehalten aan congenere van polychloorbifenylen (PCB's), uitgedrukt in µg/kg versgewicht, in mosselen, geanalyseerd in 2003 en 2004 voor de monitoring in het kader van WOT-voedselveiligheid

Herkomst	CB-28		CB-52		CB-101		CB-105	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Oosterschelde	0,2	0,2	0,3	0,5	1,8	1,6	-	0,2
Westelijke Waddenzee	0,1	0,09	0,3	0,2	1,2	0,9	-	0,1
Oostelijke Waddenzee	0,2	0,08	0,5	0,2	2,2	0,8	-	0,2

vervolg tabel

Herkomst	CB-118		CB-153		CB-138		CB-156	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Oosterschelde	1,3	1,2	5	4	2,9	2,3	-	0,1
Westelijke Waddenzee	0,7	0,6	2,6	2,1	1,5	1,3	-	0,06
Oostelijke Waddenzee	1,8	0,7	6	2,5	3,4	1,6	-	0,07

vervolg tabel

Herkomst	CB-180		? 7 PCB's*		? 9 PCB's	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Oosterschelde	0,2	0,3	11,7	10,1	-	10,4
Westelijke Waddenzee	0,2	0,1	6,6	5,29	-	5,45
Oostelijke Waddenzee	0,4	0,1	14,5	5,98	-	6,25

\*  $\sum$  7 PCB's is som van de PCB-congeneren 28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180

\*\*  $\sum$  9 PCB's is som van de PCB-congeneren 28, 52, 101, 105, 118, 138, 153, 156 en 180

Bron: RIVO 2003 en RIVO 2004 (concepten)

Tabel 24 De mediaan en de hoogste concentratie (n=5) bij monitoring van organische contaminanten in mosselen afkomstig uit Westerschelde en Eems-Dollard, uitgedrukt in, in 2002

Contaminant	Westerschelde		Eems-Dollard	
	mediaan	hoogste	mediaan	hoogste
$\sum$ 7 PCB's * ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ vg)***	49	64	10	13
$\sum$ 6 PAK's ** ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ vg)	44	66	23	27
PCB 153	20	25	4	5,3
Benzo(a)pyreen	3,2	4,6	2,2	2,2
Dieldrin	0,8	1,1	0,5	1,0
DDT	<0,1	<0,1	<0,1	0,2

\*  $\sum$  7 PCB's is som van de PCB-congeneren 28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180

\*\*  $\sum$  6 PAK's is som van Fluorantheen, Benzo(b)fluorantheen, Benzo(k)fluorantheen, Benzo(a)pyreen, Benzo(g,h,i)peryleen en Indeno(1,2,3)pyreen

\*\*\*  $\mu\text{g}/\text{kg}$  vg, indien aangegeven is deze waarde uitgedrukt in microgram per kg versgewicht. Overige waarden in microgram per kg drooggewicht (zie toelichting onder tabel 25).

Bron: RIKZ, 2004

Uit tabel 24 blijkt dat mosselen afkomstig uit de Westerschelde relatief beduidend hogere concentraties aan organische contaminanten bevatten dan de mosselen uit het Eems-Dollardgebied. Van de genoemde contaminanten zijn wettelijke maximumgehalten vastgesteld van  $\sum$  7 PCB's, PCB 153 en Benzo(a)pyreen (zie respectievelijk tabel 12 en 15). Alle gemeten concentraties blijven overigens ver onder die normen.

Tabel 25 De mediaan en de hoogste concentratie (n=5) bij monitoring van (anorganische) zware metalen in mosselen afkomstig uit Westerschelde en Eems-Dollard, uitgedrukt in mg/kg drooggewicht, in 2002

Contaminant	Westerschelde		Eems-Dollard	
	mediaan	hoogste waarde	mediaan	hoogste waarde
Arseen	10,8	12,4	8,1	8,9
Cadmium	7,94	8,59	1,02	1,38
Chroom	4,8	5,8	5,8	7,3
Koper	10,9	12,5	7,9	9,0
Kwik	0,27	0,30	0,21	0,24
Lood	6,9	7,1	4,0	5,8
Zink	258	282	118	142

Bron: RIKZ, 2004

De wettelijke maximumnormen voor zware metalen in schelpdieren worden in de EU-verordening 466/2001 uitgedrukt in mg/kg versgewicht. In tabel 25 worden de resultaten weergegeven in mg/kg drooggewicht. Voor de omrekening van het gehalte in drooggewicht naar versgewicht moet het vochtgehalte van het monster bekend zijn. De berekening voor bijvoorbeeld cadmium (Cd) is dan als volgt:

$(\text{mg Cd/kg versgewicht} / \text{drogestofgehalte (g/kg)}) \times 1000 = \text{mg Cd/kg drooggewicht}$ .

De mediane waarde van het cadmiumgehalte van de vijf monsters mosselen uit de Westerschelde bedraagt 0,90 mg/kg en de gemiddelde waarde 0,89 mg/kg versgewicht (persoonlijke mededeling R. Bovelander, RIKZ). Hieruit blijkt dat het analyseresultaat onder de wettelijke maximumnorm blijft.

Met behulp van aanvullende gegevens kan op dezelfde manier voor lood en kwik een vergelijking gemaakt worden. Voor de overige zware metalen (arseen, chroom, koper en zink) gelden geen wettelijk vastgestelde maximumgehalten in mosselen.

Opmerkelijk is het relatief grote verschil in concentratie aan cadmium, lood en zink tussen mosselen afkomstig uit de Westerschelde en uit het Eems-Dollardgebied. In de Westerschelde worden respectievelijk 87%, 42% en 54% hogere concentraties aangetoond.