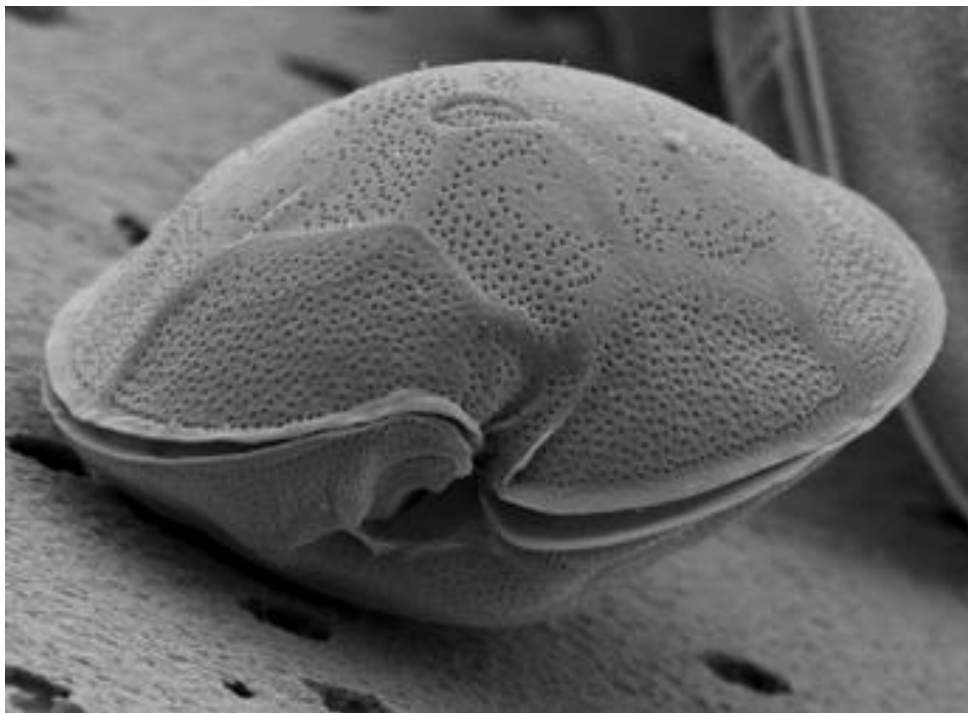




ISSN: 2519-8734

CRFM Speciale publicatie nr. 11

## Handleiding over voedselveiligheidsgevaren in Caribische visserijproducten



Het SPS-project wordt gefinancierd uit het 10e Economische Ontwikkelingsfonds van de Europese Unie en wordt geïmplementeerd door het Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA) met de volgende regionale partners: het CARICOM-Secretariaat, het Caribbean Regional Fisheries Mechanism (CRFM), El Comité Nacional para la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la República Dominicana (CNMSF) en CARIFORUM.





Handleiding over voedselveiligheidsgevaren in Caribische visserijproducten

Copyright © 2016 Caribbean Regional Fisheries Mechanism (CRFM)

Alle rechten voorbehouden.

Reproductie, verspreiding en gebruik van materiaal uit deze publicatie voor educatieve of niet-commerciële doeleinden is toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het CRFM, onder de voorwaarde dat de bron volledig wordt vermeld. Geen enkel deel van deze publicatie mag worden gereproduceerd, verspreid of gebruikt voor enig commercieel doel of worden doorverkocht zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het CRFM.

Opgesteld door: Ian Goulding, Megapesca Lda., november 2016, in opdracht van het Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA), m.b.v. het 10e EDF-gesubsidieerde sanitaire en fytosanitaire project. Vertaald uit het Engels door: Edith van der Have-Raats, Biollandica

**Als volgt te citeren:**

Goulding, I.C., 2016. Handleiding over voedselveiligheidsgevaren in Caribische visserijproducten. *CRFM Speciale publicatie* nr. 11, 35 blz. Vertaald uit het Engels door E.M. van der Have-Raats, 2016. Oorspronkelijke titel: Guide to Food Safety Hazards in Caribbean Fishery Products

**ISSN: 2519-8734**

**ISBN: 978-976-8257-51-2**

**Omslagfoto:** De zeealg *Gambierdiscus toxicus*, verantwoordelijk voor de productie van ciguatera-toxinen (foto genomen door dr. Maria A. Faust, Department of Botany, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington D.C., VS)



# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b> .....	<b>1</b>
1.1	ACHTERGROND.....	1
1.2	OVER DEZE RICHTLIJNEN .....	1
1.3	GEBRUIK VAN DEZE HANDLEIDING.....	2
<b>2</b>	<b>VOEDSELVEILIGHEIDSGEVAREN IN VISSERIJPRODUCTEN</b> .....	<b>3</b>
2.1	CLASSIFICATIE VAN VOEDSELVEILIGHEIDSGEVAREN .....	3
2.1.1	<i>Biologische gevaren</i> .....	3
2.1.2	<i>Chemische gevaren</i> .....	4
2.1.3	<i>Fysische gevaren</i> .....	6
2.2	BELANGRIJKE GEVAREN BIJ CARIBISCHE VISSERIJPRODUCTEN .....	6
<b>3</b>	<b>CIGUATERA</b> .....	<b>8</b>
3.1	GEVARENIDENTIFICATIE .....	8
3.2	GEVARENKARAKTERISERING .....	8
3.3	AANWEZIGHEID IN HET CARIBISCH GEBIED.....	9
3.4	HACCP-EISEN.....	10
3.4.1	<i>Kritische beheersingspunten</i> .....	10
3.4.2	<i>Monitoringsprocedures</i> .....	10
3.4.3	<i>Kritische grenswaarden</i> .....	10
3.4.4	<i>Correctiemaatregelen</i> .....	10
<b>4</b>	<b>HISTAMINE</b> .....	<b>10</b>
4.1	GEVARENIDENTIFICATIE .....	10
4.2	GEVARENKARAKTERISERING .....	11
4.3	AANWEZIGHEID IN HET CARIBISCH GEBIED.....	12
4.4	HACCP-EISEN.....	12
4.4.1	<i>Kritische beheersingspunten</i> .....	12
4.4.2	<i>Monitoringsprocedures</i> .....	13
4.4.3	<i>Kritische grenswaarden</i> .....	16
4.4.4	<i>Correctiemaatregelen</i> .....	16
<b>5</b>	<b>VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS</b> .....	<b>17</b>
5.1	GEVARENIDENTIFICATIE .....	17
5.2	GEVARENKARAKTERISERING .....	17
5.3	AANWEZIGHEID IN HET CARIBISCH GEBIED.....	17
5.4	HACCP-EISEN.....	18
5.4.1	<i>Kritische beheersingspunten</i> .....	18
5.4.2	<i>Monitoringsprocedures</i> .....	18
5.4.3	<i>Kritische grenswaarden</i> .....	18
5.4.4	<i>Correctiemaatregelen</i> .....	19
<b>6</b>	<b>SCHELPDIERTOXINEN (PSP, ASP, DSP)</b> .....	<b>19</b>
6.1	GEVARENIDENTIFICATIE .....	19
6.2	GEVARENKARAKTERISERING .....	19
6.3	AANWEZIGHEID IN HET CARIBISCH GEBIED.....	20
6.4	HACCP-EISEN.....	20
6.4.1	<i>Kritische beheersingspunten</i> .....	20
6.4.2	<i>Monitoringsprocedures</i> .....	21
6.4.3	<i>Kritische grenswaarden</i> .....	21
6.4.4	<i>Correctiemaatregelen</i> .....	22
<b>7</b>	<b>ZWARE METALEN</b> .....	<b>22</b>

7.1	KWIK .....	22
7.1.1	<i>Gevarenidentificatie</i> .....	22
7.1.2	<i>Gevarenkarakterisering</i> .....	23
7.2	CADMIUM .....	24
7.2.1	<i>Gevarenidentificatie</i> .....	24
7.2.2	<i>Gevarenkarakterisering</i> .....	24
7.3	LOOD.....	25
7.3.1	<i>Gevarenidentificatie</i> .....	25
7.3.2	<i>Gevarenkarakterisering</i> .....	25
7.4	AANWEZIGHEID IN HET CARIBISCH GEBIED .....	26
7.5	HACCP-EISEN.....	26
7.5.1	<i>Kritische beheersingspunten</i> .....	26
7.5.2	<i>Monitoringsprocedures</i> .....	26
7.5.3	<i>Kritische grenswaarden</i> .....	27
7.5.4	<i>Correctiemaatregelen</i> .....	28
<b>8</b>	<b>RESIDUEN VAN DIERGENEESMIDDELEN.....</b>	<b>29</b>
8.1	GEVARENIDENTIFICATIE .....	29
8.2	GEVARENKARAKTERISERING.....	29
8.3	AANWEZIGHEID IN HET CARIBISCH GEBIED .....	29
8.4	HACCP-EISEN.....	30
8.4.1	<i>Kritische beheersingspunten</i> .....	30
8.4.2	<i>Monitoringsprocedures</i> .....	30
8.4.3	<i>Kritische grenswaarden</i> .....	31
8.4.4	<i>Correctiemaatregelen</i> .....	31
<b>9</b>	<b>NATRIUM-/KALIUMMETABISULFIET .....</b>	<b>31</b>
9.1	GEVARENIDENTIFICATIE .....	31
9.2	GEVARENKARAKTERISERING.....	32
9.3	AANWEZIGHEID IN HET CARIBISCH GEBIED .....	32
9.4	HACCP-EISEN.....	33
9.4.1	<i>Kritische beheersingspunten</i> .....	33
9.4.2	<i>Monitoringsprocedures</i> .....	33
9.4.3	<i>Kritische grenswaarden</i> .....	34
9.4.4	<i>Correctiemaatregelen</i> .....	34
<b>10</b>	<b>VOORLOPIGE RISICOBEPALING .....</b>	<b>34</b>
	<b>BIJLAGE 1: ACHTERGRONDINFORMATIE .....</b>	<b>37</b>
	<b>BIJLAGE 2: ENKELE KENMERKENDE MRL'S VOOR IN DE VISKWEEK TOEGEPASTE DIERGENEESMIDDELEN .....</b>	<b>39</b>

## **Lijst met tabellen**

Tabel 1: Enkele voorbeelden van biologische gevaren in visserijproducten .....	3
Tabel 2: Voorbeelden van chemische gevaren .....	5
Tabel 3: Voedselveiligheidsgevaren in verschillende Caribische visserijsoorten .....	7
Tabel 4: Enkele veelgebruikte commerciële testproducten voor histamine.....	15
Tabel 5: Door de ICMSF aanbevolen microbiologische grenswaarden voor <i>Vibrio parahaemolyticus</i> in vis .....	18
Tabel 6: EU-bovengrenzen voor het toegestane kwikgehalte in vis voor menselijke consumptie	27
Tabel 7: Bovengrenzen voor het toegestane cadmiumgehalte in vis voor menselijke consumptie .....	28
Tabel 8: Bovengrenzen voor het toegestane loodgehalte in vis voor menselijke consumptie.....	28
Tabel 9: toegestane additieven in visserijproducten .....	32
Tabel 10: commerciële testproducten voor sulfieten. ....	34
Tabel 11: Risico op en ernst van gevaren in Caribische visserijproducten .....	35

## **Lijst met afbeeldingen**

Afbeelding 1: Formele aanpak voor voedselveiligheidsrisicobeoordeling.....	2
Afbeelding 2: Distributie van ciguatera in het Caribisch gebied.....	9





## VERKLARENDE WOORDENLIJST

<b>Bepaling van de blootstelling</b>	De kwalitatieve en/of kwantitatieve evaluatie van de waarschijnlijke opname van biologische, chemische en fysische agentia via voedsel en blootstelling via andere bron(nen), indien van toepassing
<b>Bepaling van de dosis-effectrelatie</b>	De bepaling van de relatie tussen de mate van blootstelling (dosis) aan een chemisch, biologisch of fysisch agens en de ernst en/of frequentie van de daarmee gepaard gaande gezondheidseffecten (effect)
<b>Gevaar</b>	Een biologisch, chemisch of fysisch agens in, of toestand van, voedsel of voer met het vermogen een nadelig effect te veroorzaken op de gezondheid van mensen of dieren
<b>Gevarenidentificatie</b>	De identificatie van biologische, chemische en fysische agentia die negatieve gezondheidseffecten kunnen veroorzaken en die aanwezig kunnen zijn in een bepaald voedingsmiddel of bepaalde groep van voedingsmiddelen
<b>Gevarenkarakterisering</b>	De kwalitatieve en/of kwantitatieve evaluatie van de aard van de negatieve gezondheidseffecten gepaard gaande met biologische, chemische en fysische agentia die aanwezig kunnen zijn in voedingsmiddelen
<b>Risico</b>	Een functie van de waarschijnlijkheid van een nadelig effect op de gezondheid en de ernst van dat effect, voortvloeiend uit (een) geva(a)r(en) in voedsel
<b>Risicoanalyse</b>	Een proces dat bestaat uit drie onderdelen: risicobepaling, risicobeheersing en risicocommunicatie
<b>Risicobepaling</b>	Een wetenschappelijk proces dat bestaat uit vier stappen: identificatie van gevaren, karakteriseren van gevaren, vaststellen van de blootstelling en karakteriseren van het risico
<b>Risicobeheersing</b>	Het proces van het wegen van beleidsalternatieven, waarbij de risicobepaling in beschouwing wordt genomen en, indien nodig, het selecteren van geschikte beheersingsmogelijkheden, waaronder regelgevingsmaatregelen
<b>Risicocommunicatie</b>	De interactieve uitwisseling van informatie en meningen over risico tussen risicobeoordelaars, risicobeheerders, consumenten en andere belanghebbende partijen
<b>Risicokarakterisering</b>	De kwalitatieve en/of kwantitatieve inschatting, inclusief bijkomende onzekerheden over de waarschijnlijkheid van optreden en ernst van bekende of mogelijke nadelige effecten in de gegeven populatie, gebaseerd op gevarenidentificatie, gevarenkarakterisering en blootstellingsbepaling



## LIJST MET AFKORTINGEN

<b>µg</b>	microgram
<b>3-MCPD</b>	3-monochloorpropaan-1,2-diol of 3-chloor-1,2-propaandiol
<b>AAS</b>	atoomabsorptiespectroscopie
<b>AOAC</b>	Association of Analytical Chemists (vereniging voor analytische chemici)
<b>ASP</b>	Amnesic Shellfish Poisoning (amnestische schelpdiervergiftiging)
<b>Cd</b>	cadmium
<b>CFP</b>	Ciguatera Fish Poisoning (ciguatera-visvergiftiging)
<b>DSP</b>	Diarrheic Shellfish Poisoning (met diarree gepaard gaande schelpdiervergiftiging)
<b>EDF</b>	European Development Fund (Europees Ontwikkelingsfonds)
<b>EU</b>	Europese Unie
<b>FDA</b>	Food and Drug Administration (Amerikaanse inspectie voor voedings- en geneesmiddelen)
<b>HABs</b>	Harmful Algal Blooms (schadelijke algenbloei)
<b>HACCP</b>	Hazard Analysis and Critical Control Point (gevarenanalyse en kritisch beheersingspunt)
<b>Hg</b>	kwik
<b>HPLC</b>	High Performance Liquid Chromatography (hogeprestatievloeistofchromatografie)
<b>ICMSF</b>	International Commission on Microbiological Specifications for Foods (internationale commissie voor microbiologische specificaties van voedsel)
<b>IQ</b>	intelligentiequotiënt
<b>kg</b>	kilogram
<b>LC-MS</b>	Liquid Chromatography-Mass Spectrometry (vloeistofchromatografie-massaspectrometrie)
<b>MRL</b>	Maximum Residue Limit (maximumresidugehalte)
<b>MRPL</b>	Minimum Required Performance Limit (minimaal vereiste prestatielimiet)
<b>NaCl</b>	natriumchloride
<b>NACMCF</b>	National Advisory Committee for Microbiological Criteria for Foods (Amerikaans adviescomité voor microbiologische criteria voor voedsel)
<b>NSP</b>	Neurotoxic Shellfish Poisoning (Neurotoxische schelpdiervergiftiging)
<b>Pb</b>	lood
<b>ppm</b>	parts per million (deeltjes per miljoen)
<b>PSP</b>	Paralytic Shellfish Poisoning (paralytische schelpdiervergiftiging)
<b>SO<sub>2</sub></b>	zwaveldioxide
<b>WHO</b>	Wereldgezondheidsorganisatie (World Health Organization)



## VOORWOORD

De visserijsector is van groot belang voor de CARIFORUM-landen. Er werken naar schatting 121.000 mensen in deze sector, die een significante bijdrage levert aan voedselveiligheid en inkomsten uit de export. Visvangst op zee vindt vooral plaats door kleine vissers met verschillende soorten vistuig, maar diverse landen hebben ook voor verre visserij toegeruste vloten met industriële vaartuigen opgezet. De viskweek wordt ook belangrijker, met enkele investeringen op grote schaal in de garnalen- en tilapiaproductie, naast vele experimentele en kleine viskwekerijen. De visserijsector van de CARICOM-landen is ook betrokken bij een aanzienlijke internationale handel, met een gecombineerde export ter waarde van USD 390 miljoen in 2015 en met een import van meer dan USD 180 miljoen (niet alleen om de eigen markten te voorzien, maar ook om te helpen bij het behoud van onze toerismesector). Al deze bedrijvigheid en de resultaten die daaruit voortkomen voor de mensen in onze regio zijn volledig afhankelijk van de veiligheid van de visserijproducten die we produceren en op de markt brengen voor menselijke consumptie. Het waarborgen van die veiligheid tegen de achtergrond van een gevarieerde en wereldwijd geïntegreerde visserijsector stelt ons echter voor grote uitdagingen, waarvoor niet alleen een aanzienlijke hoeveelheid financiële middelen nodig is, maar ook een hoog niveau aan deskundigheid en kennis.

Het Caribisch regionaal visserijmechanisme (Caribbean Regional Fisheries Mechanism) is opgezet in 2002 met als doel het stimuleren en bevorderen van het verantwoordelijke gebruik van de visgronden en andere aquatische rijkdommen voor het economische en sociale belang van de huidige en toekomstige bevolking in de regio. Met dit doel in gedachten hebben wij het genoeg om u deze handleiding te kunnen voorleggen, die deel uitmaakt van een serie met waardevol, up-to-date, regionaal relevant en praktisch advies voor het waarborgen van de voedselveiligheid van Caribische visserijproducten. De handleidingen zijn bedoeld voor gebruik door zowel exploitanten van visserijbedrijven als partijen die betrokken zijn bij de bescherming van onze consumenten, door het invoeren en handhaven van sanitaire regelgeving. We zijn ervan overtuigd dat deze documenten helpen bij het leveren van een degelijke technische basis om de voortdurende en duurzame groei van onze visserijsector te garanderen.



# 1 INLEIDING

## 1.1 Achtergrond

Deze handleiding is opgesteld als onderdeel van het door de EU gefinancierde 10e sanitaire en fytosanitaire (SPS)-project van het Europees Ontwikkelingsfonds volgens de bepalingen van het contract “Capacity Building of regulatory and industry stakeholders in Aquaculture and Fisheries Health and Food Safety, to meet the SPS requirements of international trade”, uitgevoerd door Megapesca Lda., Portugal.

Het hoofddoel van het project is:

*Ontwikkeling van competenties van CARIFORUM-landen op het gebied van gezondheids- en voedselveiligheidsvoorwaarden voor gevangen en gekweekte (zoet- en zoutwater-)visserijproducten, om veilige voedselnormen voor visserijproducten in de regio te waarborgen en te voldoen aan de eisen van de wereldwijde handelspartners van de regio.*

Het te verwachten resultaat is dat op nationaal en regionaal niveau competenties worden ontwikkeld op het gebied van gezondheids- en voedselveiligheidsvoorwaarden voor gevangen en gekweekte (zoet- en zoutwater-)visserijproducten, om veilige voedselnormen voor visserijproducten in de regio te waarborgen en te voldoen aan de eisen van de wereldwijde handelspartners van de regio.

Dit is een van acht handleidingen over de veiligheid van voor menselijke consumptie bestemde vis en visserijproducten. De handleidingen zijn gericht op een structurele aanpak van beste werkwijzen en officiële controles om de veiligheid van vis en visserijproducten voor menselijke consumptie te waarborgen. Het verbeteren van hygiënische omstandigheden in de hele regio leidt naar verwachting tot een toename van de gezondheid en het welbevinden van de bevolking in de landen zelf en tot een toename van de internationale handel in visserijproducten.

## 1.2 Over deze richtlijnen

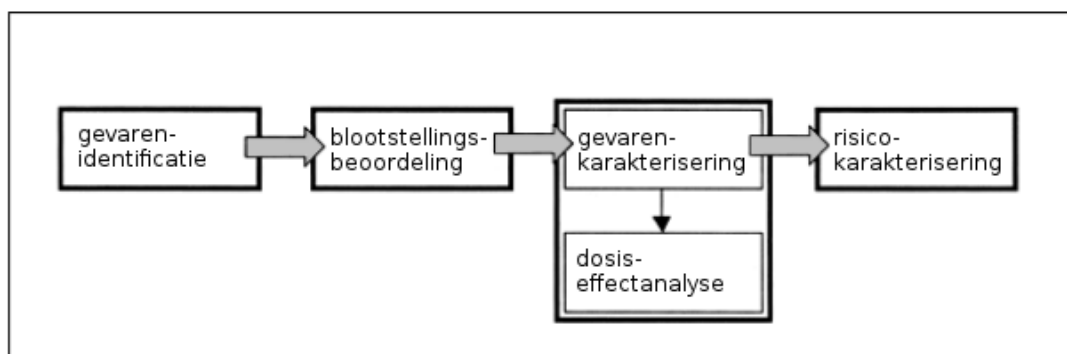
Deze handleiding is bedoeld voor technisch personeel werkzaam in de visserijsector en is zodoende ook nuttig voor kwaliteitscontrolemanagers en inspecteurs van de betrokken bevoegde autoriteiten.

Dit document beschrijft de voedselveiligheidsrisico's van in de CARICOM-regio geproduceerde visserijproducten, als reactie op een eerste beoordeling dat de implementatie van op HACCP gebaseerde controles wordt belemmerd door een gebrek aan wetenschappelijke kennis over de specifieke gevaren waarmee men in de regio te maken heeft en de manieren om deze te beheersen.

Vooraf bij het ontwerp en de uitvoer van plannen voor Gevarenanalyse en kritisch beheersingspunt (HACCP) zal de handleiding van pas komen, evenals bij de beoordeling van zulke plannen in het kader van officiële controles. Zo ondersteunt de handleiding dus de implementatie van de CRFM-richtlijnen voor de ontwikkeling en implementatie van HACCP-plannen voor vis en visserijproducten uit september 2015.

Momenteel zijn er onvoldoende gegevens over het vóórkomen van gevaren in Caribische visserijproducten om een formele risicobeoordeling zoals die uit Afbeelding I in te voeren. In deze handleiding worden dus elementen van risicobeoordeling gecombineerd met praktisch advies over het beheersen van bekende voedselveiligheidsgevaaren in de visserijsector in de regio.

## AFBEELDING I: FORMELE AANPAK VOOR VOEDSELVEILIGHEIDSRISICOBEOORDELING



Bron: FAO FISHERIES TECHNICAL PAPER 462 "A primer on risk assessment modelling: focus on seafood products"

### 1.3 Gebruik van deze handleiding

De handleiding begint met een inleidend hoofdstuk over de belangrijkste gevaren bij Caribische visserijproducten en wat voor soort producten daarbij betrokken zijn. Deze samenvattingstabel kan worden gebruikt door bedrijven om na te gaan of er bij hun producten sprake is van een significant risico op een bepaald gevaar.

Het voordeel van een dergelijke op risico gebaseerde benadering is dat de beschikbare middelen kunnen worden ingezet om bekende zwakke punten aan te pakken. De onderdelen van de leveringsketen waarbij niet zo snel problemen zijn te verwachten, hoeven hierbij minder vaak geïnspecteerd te worden.

Als blijkt dat er een reëel risico is op het optreden van bepaalde gevaren moet het HACCP-plan deze gevaren aanpakken. In veel gevallen moet het HACCP-plan worden goedgekeurd door de bevoegde autoriteit die verantwoordelijk is voor de voedselhygiëne. Het kan ook verplicht gesteld worden door de afnemers van Caribische visserijproducten (bijv. bij export naar de VS).

In de volgende delen van de handleiding wordt elk van de negen significante gevaren die voorkomen in de visserijproducten van de regio in meer detail beschreven. Elke sectie beschrijft het gevaar en hoe het ontstaat in visserijproducten (gevarenidentificatie), de gevolgen voor de gezondheid van de consument (gevarenkarakterisering) en de met het gevaar samenhangende risico's in de Caribische situatie.

In elke sectie van de handleiding wordt vervolgens beschreven hoe het gevaar kan worden aangepakt in het kader van een HACCP-plan. In dat plan staan de eisen m.b.t. de vast te stellen kritische beheersingspunten in het proces, de te specificeren monitoringvariabelen en -procedures en de kritische grenswaarden voor de vastgestelde variabelen. In het geval van wettelijke vereisten, bijvoorbeeld vanwege door de EU of FDA vastgestelde grenswaarden voor een bepaalde verontreiniging, worden deze gespecificeerd in combinatie met andere eisen die van toepassing kunnen zijn voor de opzet van monitoring- en beheersystemen. Tenslotte worden correctiemaatregelen gespecificeerd voor gevallen waarin de kritische grenswaarden worden overschreden. Bijlage I bevat verwijzingen naar achtergrondinformatie.

Deze handleiding is bedoeld om bedrijven te helpen bij de opzet van een HACCP-plan en inspecteurs te helpen bij de controle daarvan. Daartoe beschrijft ze de verschillende gevarencategorieën, de vissoorten of producttypen waarbij het gevaar kan voorkomen en de manier van aanbidding, als deze invloed kan hebben op het gevaar. Hierbij dient opgemerkt te worden dat de beschreven soorten of producttypen alleen van toepassing zijn op bestaande manieren waarop de producten worden aangeboden. Als een bedrijf een nieuw product of een



nieuwe manier van aanbidding ontwikkelt, moet het gevaarprofiel daarvan onafhankelijk worden beoordeeld.

## 2 VOEDSELVEILIGHEIDSGEVAREN IN VISSERIJ-PRODUCTEN

### 2.1 Classificatie van voedselveiligheidsgevaren

#### 2.1.1 Biologische gevaren

Door voedsel overgebrachte biologische gevaren omvatten microbiologische organismen zoals bacteriën, virussen, schimmels en parasieten. Deze organismen bevinden zich vaak in mensen en rauwe producten die binnenkomen in het levensmiddelenbedrijf en veel ervan komen van nature voor in de omgeving waar voedsel wordt verbouwd en geteeld. De meeste worden gedood of geïnactiveerd door verhitten, en hun aantal kan zo laag mogelijk gehouden worden door een juiste werkwijze en opslagmethode (hygiëne, temperatuur en tijd).

**TABEL I: ENKELE VOORBEELDEN VAN BIOLOGISCHE GEVAREN IN VISSERIJPRODUCTEN <sup>1</sup>**

<p><b>Bacteriën (sporenvormend)</b></p> <p><i>Clostridium botulinum</i></p> <p><b>Bacteriën (niet sporenvormend)</b></p> <p>ziekteverwekkende <i>Escherichia coli</i> (bijv. E. coli 0157)</p> <p><i>Listeria monocytogenes</i></p> <p><i>Salmonella</i> spp. (<i>S. typhimurium</i>, <i>S. enteritidis</i>)</p> <p><i>Shigella</i> spp.</p> <p><i>Staphylococcus aureus</i></p> <p><i>Streptococcus pyogenes</i></p> <p><i>Vibrio cholerae</i></p> <p><i>Vibrio parahaemolyticus</i></p> <p><i>Vibrio vulnificus</i></p> <p><i>Yersinia enterocolitica</i></p> <p><b>Virussen</b></p> <p>hepatitis A en E</p> <p>norovirusgroep</p> <p>rotavirus</p> <p><b>Protozoën en parasieten</b></p> <p><i>Diphyllobothrium latum</i></p> <p><i>Entamoeba histolytica</i></p> <p><i>Giardia lamblia</i></p> <p><i>Clonorchis sinensis</i></p>
--

De meeste gerapporteerde uitbraken en gevallen van door voedsel veroorzaakte ziekten worden veroorzaakt door ziekteverwekkende bacteriën. Een zeker aantal van deze micro-organismen is

<sup>1</sup>De informatie in tabel 1 en 2 is afkomstig uit uit "Food Quality and Safety Systems - A Training Manual on Food Hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System", Food Quality and Standards Service Food and Nutrition Division, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, Rome, 1998, ISBN 92-5-104115-6  
<http://www.fao.org/docrep/W8088E/w8088e00.htm#Contents>

te verwachten bij sommige rauwe voedingsmiddelen. Door onjuist hanteren of bewaren van deze voedingsmiddelen kunnen deze micro-organismen aanzienlijk toenemen in aantal.

Bereid voedsel levert bij onjuiste hantering en bewaring vaak een vruchtbare voedingsbodem voor snelle groei van micro-organismen. Zulk voedsel wordt beschouwd als zeer riskant omdat er geen verdere hittebehandeling plaatsvindt voor consumptie, waardoor de micro-organismen anders gedood zouden worden.

Virussen kunnen verspreid worden met voedsel of water, of overgebracht worden op voedsel door contact met o.a. mensen en dieren. Anders dan bacteriën kunnen virussen zich niet voortplanten buiten een levende cel. Daardoor kunnen ze zich niet vermeerderen in voedsel, maar er alleen door worden overgedragen. Ze vormen met name een risico in tweekleppige weekdieren die via filtrering voedsel opnemen.

Parasieten hebben meestal een specifieke diersoort als gastheer en de mens kan onderdeel uitmaken van hun levenscyclus. Parasieteninfecties staan gewoonlijk in verband met niet voldoende verhitte visserijproducten of besmet kant-en-klaar voedsel. Sommige parasieten in producten die bedoeld zijn om rauw, gemarineerd of gedeeltelijk verhit gegeten te worden, kunnen gedood worden met effectieve bevroeringstechnieken.

Schimmels, waartoe ook gisten gerekend worden, kunnen nuttig zijn, want ze kunnen worden gebruikt bij de productie van bepaalde levensmiddelen (bijv. kaas). Sommige schimmels produceren echter bepaalde stoffen (mycotoxinen) die giftig zijn voor mensen en dieren en die in de levensmiddelenketen kunnen belanden via diervoeder.

#### 2.1.2 Chemische gevaren

Chemische verontreinigingen in voedsel kunnen van nature voorkomen of worden toegevoegd tijdens de verwerking van voedsel. Hoge concentraties van schadelijke chemicaliën zijn in verband gebracht met acute gevallen van door voedsel overgedragen ziekten. In lagere concentraties kunnen chemicaliën verantwoordelijk zijn voor chronische ziekten.

**TABEL 2: VOORBEELDEN VAN CHEMISCHE GEVAREN**

**Natuurlijk voorkomende chemische stoffen**

allergenen

mycotoxinen (bijv. aflatoxine)

scombrottoxine (histamine)

ciguatoxine

schaaldiertoxyenen:

- paralytische schelpdierversgiftiging (Paralytic Shellfish Poisoning, PSP)
- met diarree gepaard gaande schaaldiersgiftiging (Diarrheic Shellfish Poisoning)
- neurotoxische schelpdierversgiftiging (Neurotoxic Shellfish Poisoning, NSP)
- amnestische schelpdierversgiftiging (Amnesic Shellfish Poisoning, ASP)

**Verontreinigingen, additieven en residuen**

Milieuverontreinigingen:

polychloorbifenylen (pcb's)

landbouwchemicaliën

- bestrijdingsmiddelen
- kunstmest
- antibiotica
- groeihormonen

Giftige zware metalen:

- lood
- cadmium
- kwik

Levensmiddelenadditieven

- polycyclische aromatische koolwaterstoffen
- koolstofmonoxide
- zwaveldioxide

Verontreinigingen

- smeermiddelen
- reinigingsmiddelen
- ontsmettingsmiddelen
- verf
- koelmiddelen
- water- of stoombehandelingschemicaliën
- chemicaliën ter bestrijding van plagen

Uit verpakkingsmaterialen

weekmakers  
vinylchloride  
druk-/codeerinkt  
kleefmiddelen  
lood  
tin

### 2.1.3 Fysische gevaren

Harde vreemde voorwerpen in voedsel kunnen leiden tot ziekte en verwondingen. Deze fysieke gevaren kunnen ontstaan door verontreiniging en/of een onzorgvuldige werkwijze, op vele punten in de levensmiddelenketen van oogst tot consument, waaronder binnen het levensmiddelenbedrijf. Er kan bijvoorbeeld metaal of glas in het voedsel belanden.

## 2.2 Belangrijke gevaren bij Caribische visserijproducten

---

Tabel 3 laat enkele van de belangrijke voedselveiligheidsgevaaren zien die aangetroffen kunnen worden bij Caribische visserijproducten.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat deze handleiding niet alle mogelijke voedselveiligheidsgevaaren van visserijproducten behandelt. Voedselveiligheidsgevaaren die te maken hebben met onvoldoende hygiënische werkwijzen zijn niet meegenomen, omdat deze vallen onder programma's voor eerste vereisten (goede hygiënische werkwijzen, waterbehandeling e.d.), en niet zozeer onder HACCP-programma's. Daarom worden problemen zoals besmetting na verwerking met Salmonella, Listeria en maag-darmpathogenen niet specifiek behandeld. Ook milieuverontreinigingen zoals pcb's, dioxineachtige pcb's en polycyclische aromatische koolwaterstoffen in gerookte vis (pak's), en bepaalde met de verwerking samenhangende gevaren zoals botulisme zijn niet meegenomen. Deze worden niet als grote gevaren beschouwd in deze regio. Behandeling van tonijn met koolmonoxide (om kleur te behouden) is niet toegestaan in de EU. Het is niet verboden in de VS, en ook niet in Caribische landen die aanzienlijke hoeveelheden tonijn uit de VS importeren. Daarom wordt dit niet behandeld in deze handleiding. Indien nodig kan informatie over deze gevaren verkregen worden uit de lijst met achtergrondinformatie in Bijlage I of door gedetailleerde verwijzing naar de wetenschappelijke literatuur over specifieke gevaren.

**TABEL 3: VOEDSELVEILIGHEIDGEVAREN IN VERSCHILLENDE CARIBISCHE VISSERIJSOORTEN**

<b>Gevaren-categorie</b>	<b>Gevaar</b>	<b>Karakteristieke soorten waarvoor dit geldt</b>	<b>Belangrijkste beheersingsmethode(n)</b>
<b>BIOLOGISCHE GEVAREN</b>			
biogene aminen	histamine	horsmakrelen ( <i>Decapterus</i> spp.) viervleugelige vliegende vis ( <i>Hirundichthys affinis</i> ) zwartvistonijn ( <i>Thunnus atlanticus</i> ) valse koningsmakreel ( <i>Scomberomorus regalis</i> ) langstaartvis ( <i>Coryphaena hippurus</i> ) wahoo ( <i>Acanthocybium solandri</i> ) fregatmakreel ( <i>Auxis thazard thazard</i> , <i>Auxis rochei</i> ) koningsmakreel ( <i>Scomberomorus cavalla</i> ) dwergetonijn ( <i>Euthynnus alletteratus</i> ) serramakreel ( <i>Scomberomorus brasiliensis</i> ) witte tonijn ( <i>Thunnus alalunga</i> ) atlantische boniter ( <i>Sarda sarda</i> ) grootoogtonijn ( <i>Thunnus obesus</i> ) zwarte marlijn ( <i>Makaira indica</i> ) blauwvintonijn ( <i>Thunnus thynnus</i> ) echte bonito ( <i>Katsuwonus pelamis</i> ) geelvintonijn ( <i>Thunnus albacares</i> )	verlaging van post-mortemtemperatuur < 4,4°C
mariene biotoxinen	ciguatera	grote geelstaart ( <i>Seriola dumerili</i> ) papegaaiavissen (Scaridae) eekhoorn- en soldatenvissen (Holocentridae) knorvissen (Pamadosyidae), chirurgvissen (Acanthuridae), trekkervissen (Balistidae) katvissen, zaag- of zeebaarzen snappers (Lutjanidae) bastaardbaars ( <i>Lutjanus jocu</i> ) horsmakrelen (Carangidae) barracuda's (Sphyraenidae) serramakreel en koningsmakreel ( <i>Scomberomorus</i> spp.) West-Indische reuzentolhoorn ( <i>Cittarium pica</i> )	monitoring en sluiting van visgrond bij aanwezig gevaar
	schaaldiertoxyne n (PSP, ASP, DSP)	grote kroonslak/karko ( <i>Lobatus gigas</i> ) West-Indische reuzentolhoorn ( <i>Cittarium pica</i> )	monitoring en sluiting van visgrond bij aanwezig gevaar
<b>CHEMISCHE GEVAREN</b>			
zware metalen	kwik cadmium lood	<i>Thunnus</i> spp. haaien zaagbaarzen langoest (cadmium) zwaardvis ( <i>Xiphias gladius</i> )	stoppen met vangst van getroffen soorten in getroffen zones  meer risico bij grotere roofvis
additieven	natrium-/kaliummeta-bisulfiet	garnalen kreeften	GMP's toepassen bij gebruik van additieven
residuen	residuen van diergeneesmiddelen	gekweekte soorten (momenteel garnaal en sommige vissoorten)	controle bij de kwekerij (geen gebruik van verboden stoffen); GAP's en veiligheidstermijnen aanhouden

Bron: Fish and Fisheries Products Hazards and Controls Guide, FDA (VS. Food & Drug Administration)

## 3 CIGUATERA

### 3.1 Gevarenidentificatie

---

Ciguatera is een door voedsel veroorzaakte ziekte bij de mens en wordt veroorzaakt door het eten van zeevisproducten die zijn verontreinigd met ciguatoxine. Deze gifstof komt voor in veel zeealgensoorten (m.n. de micro-alg *Gambierdiscus toxicus*) uit tropische wateren. *G. toxicus* behoort tot de dinoflagellaten en leeft op de zeebodem op afgestorven koraal en op macro-algen in koraalriffen. Zoals veel natuurlijke en door de mens gemaakte giften hoopt ciguatoxine zich op in organismen aan de basis van de voedselketen, zodat de gifstof in grotere concentraties voorkomt in organismen die hoger in de voedselketen staan. Dit fenomeen staat bekend als biomagnificatie. Ciguatoxine is zeer hitteresistent en kan daarom niet door reguliere bereiding verwijderd worden uit verontreinigde vis.

De twee gifstoffen die het vaakst betrokken zijn bij ciguatera zijn ciguatoxine en maitotoxine. Deze giften behoren tot de meest dodelijke natuurlijke stoffen die er bekend zijn. In muizen is ciguatoxine dodelijk bij 0,45 µg/kg, en maitotoxine bij 0,15 µg/kg. Een volwassen mens kan al ziek worden bij orale opname van slechts 0,1 µg ciguatoxine.

Ciguatoxine, een vetoplosbare stof, veroorzaakt membraandepolarisatie. De door een dodelijke dosis veroorzaakte ademstilstand is met name het gevolg van de onderdrukking van het ademhalingscentrum in het centrale zenuwstelsel. Ciguatoxine veroorzaakt ook langetermijnsymptomen door zenuwblokkade of -beschadiging. Het herstel verloopt langzaam. Hiervoor is regeneratie van zenuwweefsel nodig. Maitotoxine is wateroplosbaar en vergroot ook de instroom van calciumionen door celmembranen.

### 3.2 Gevarenkarakterisering

---

Typische symptomen van ciguatera zijn effecten op het maag-darmkanaal en het zenuwstelsel. Maag-darmsymptomen zijn o.a. misselijkheid, braken en diarree, en worden gewoonlijk gevolgd door neurologische symptomen zoals hoofdpijn, spierpijn, een brandend of doof gevoel, coördinatieverlies en hallucinaties. Bij ernstige gevallen van ciguatera kan ook sprake zijn van omkering van hitte- en koudewaarneming. Artsen weten vaak niet hoe ze deze symptomen kunnen duiden en ciguateravergiftiging wordt vaak verkeerd gediagnosticeerd als multiple sclerose. Er zijn diarree en huiduitslag in het gezicht gevonden bij kinderen die de borst kregen van een moeder met ciguateravergiftiging. Daarom is het waarschijnlijk dat de ciguateratoxinen ook overgaan in de moedermelk.

De symptomen kunnen weken tot jaren duren, in extreme gevallen wel 20 jaar, en leiden vaak tot langdurige invaliditeit. De meeste mensen herstellen langzaam in de loop der tijd. Patiënten die herstellen, krijgen later opnieuw symptomen. Een dergelijke terugval kan worden getriggerd door consumptie van noten, alcohol, vis en visproducten, kip of eieren of door blootstelling aan dampen van bleekmiddel of andere chemicaliën. Ook lichaamsbeweging kan een trigger zijn.

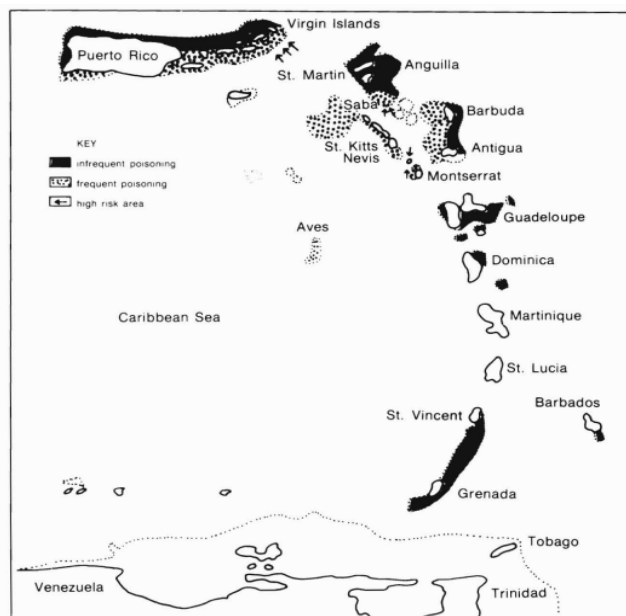
Voorheen werd mannitol gebruikt als behandeling bij vergiftiging, nadat uit een studie was gebleken dat symptomen werden teruggedraaid na het gebruik daarvan. Ook uit opvolgende studies bij dieren en casusverslagen bij mensen bleek dat mannitol een goed effect had. Uit een gerandomiseerde, gecontroleerde, dubbelblinde klinische proef met mannitol bij ciguateravergiftiging bleek er echter geen verschil te zijn tussen mannitol en een zoutoplossing. Op basis van dit resultaat wordt mannitol niet langer aangeraden. Er is geen effectieve behandeling of effectief antgift bij ciguateravergiftiging. Ondersteunende zorg vormt de basis van de behandeling. Ook steroïden en vitaminesupplementen worden gebruikt, maar enkel voor het herstel van het lichaam en niet zozeer voor directe vermindering van de toxische effecten.

### 3.3 Aanwezigheid in het Caribisch gebied

Roofvissoorten bovenaan de voedselketen in tropische wateren, zoals barracuda's, murenen, papegaavissen, zaagbaarzen, trekkervissen en geelstaartmakreel, vormen de meest voorkomende oorzaak van ciguateravergiftiging, maar veel andere soorten waren betrokken bij incidentele vergiftigingsuitbraken. Ciguatoxine is gevonden in meer dan 400 rifvissoorten uit tropische gebieden over de hele wereld. De ciguatoxineproducerende micro-organismen komen slechts lokaal voor. Daarom komt de ciguateraziekte alleen in de tropen vaak voor, met name in de Pacifiche en Caribische wateren. Ze staat vaak, maar niet altijd, in verband met bij koraalrif gevangen vis.

Er zijn enige aanwijzingen dat de groei van de giftige algen wordt gestimuleerd wanneer het rif wordt verstoord, zoals bij stormen of andere omstandigheden waardoor het milieu van het rif beschadigd raakt. Vissterfte levert een aanwijzing dat er toxische algen zijn ontstaan, en moet beschouwd worden als risicofactor. De vangst moet in dat geval worden opgeschort totdat er voldoende testen zijn uitgevoerd om te bepalen of de visgrond veilig is.

In het Caribisch gebied zijn de ideale omstandigheden voor de productie van ciguatera wijdverbreid. Uitbraken van ciguatera zijn gevonden van de kust van Florida (noordelijke grens) tot het eiland Martinique (zuidelijke grens), en ciguatera moet worden beschouwd als significant risico bij in de regio gevangen rifvis. Het risico is het grootste met bij koraalriffen levende roofvissoorten die bovenaan de voedselketen staan, zoals barracuda, horsmakrelen en zaagbaarzen. Hoe groter het exemplaar hoe meer kans op hoge gehalten aan de gifstof. Het gevaar is in hoge mate afhankelijk van de locatie en oceanografische omstandigheden. In de wateren ten noorden van Martinique is het risico groter (zie de kaart in Afbeelding 2), alhoewel op deze kaart de relatieve frequentie van uitbraken niet is weergegeven.



**AFBEELDING 2: DISTRIBUTIE VAN CIGUATERA IN HET CARIBISCH GEBIED**

Bron: *Ciguatera in the Eastern Caribbean* David A. Olsen, David W. Nellis, And Richard S. Wood, *Marine Fisheries Review*, 46(1), 1984

## 3.4 HACCP-eisen

---

### 3.4.1 Kritische beheersingspunten

Ciguateratoxinen komen van nature voor en het gehalte in vis varieert al naargelang de voedingsgewoonten van specifieke vispopulaties. Zodoende hangt de toxiciteit af van de soort, de locatie, het seizoen en – vanwege de bio-accumulatie van de gifstof – van het formaat en de leeftijd van de vis.

De enige beschikbare beheersingsmethode is het leren hoeveel van de gifstof aanwezig is op welke locaties en momenten, stoppen met het vangen en leveren van soorten die gevoelig zijn voor ciguatera en het monitoren van het ciguateragehalte bij alle soorten en locaties die op dit gebied problemen kunnen geven. Producenten moeten proberen deze informatie te verkrijgen door middel van monitoringsprogramma's.

### 3.4.2 Monitoringsprocedures

Voor de detectie van ciguatera zijn gespecialiseerde analysemethoden en/of specifieke bioassays nodig. De meestgebruikte bioassay vindt plaats met levende muizen.

Er bestaan diverse laboratoriummethoden om ciguatoxinen te detecteren, waaronder vloeistofchromatografie-massaspectrometrie (Liquid Chromatography-Mass Spectrometry, LCMS). In de afgelopen jaren zijn er diverse snelle testen ontwikkeld, zowel kwalitatief als kwantitatief. Nieuwe epidemiologische gegevens over het toxinegehalte dat kan leiden tot acute symptomen lijken er echter op te wijzen dat de detectielimiet van zulke testmethoden boven de toxische dosis kan liggen.

De toxinen uit het Pacifische gebied, het Caribische gebied en de Indische Oceaan blijken opvallend genoeg enigszins van elkaar verschillen. Daarom moet worden opgepast bij gebruik van referentiemateriaal of testen uit andere gebieden.

### 3.4.3 Kritische grenswaarden

De ziekteverwekkende dosis bij mensen is 23-230 µg, onder andere afhankelijk van het lichaamsgewicht. Gewoonlijk mag ciguatera volgens de regelgeving niet in detecteerbare hoeveelheden aanwezig zijn in een product. Er is geen maximale grenswaarde vastgesteld.

### 3.4.4 Correctiemaatregelen

De correctiemaatregel bestaat uit het vermijden van de vangst van vis met een bekend risico op ciguatera. De oorsprong van gevoelige vissoorten moet daarom gemonitord worden. Visproducten die gevangen zijn in gebieden of op momenten met een bekend risico op ciguatera zijn ongeschikt voor consumptie en moeten vernietigd worden, tenzij bewezen is dat ze veilig zijn.

## 4 HISTAMINE

### 4.1 Gevarenidentificatie

---

Bepaalde bacteriën produceren tijdens hun groei het enzym histidinedecarboxylase. Dit enzym reageert met histidine, een van nature voorkomend aminozuur. Dat aminozuur komt in hogere gehalten voor in bepaalde vissoorten, met name die uit de familie van de Scombridae. Tot deze familie behoren de makrelen, tonijnen en bonieten, dus veel van de belangrijkste en bekendste eetbare vissoorten. Het resultaat is de vorming van histamine. Histaminevergiftiging wordt soms



scombrottoxinevergiftiging genoemd, omdat ze in veel gevallen samenhangt met de consumptie van bedorven vis uit de Scombridae-familie.

Histaminevormende bacteriën kunnen bij veel verschillende temperaturen groeien en histamine produceren. Ze groeien sneller bij hoge temperaturen, bijv. boven de 30°C. Histamine ontstaat vaker door bederf bij hoge temperatuur dan door bederf gedurende langere tijd bij een relatief lage temperatuur. Toch zijn er bepaalde omstandigheden waarbij histamine ontstaat bij gematigde temperaturen.

Als het enzym histidinedecarboxylase eenmaal is gevormd, kan het histidine uit de vis blijven omzetten in histamine, zelfs wanneer de bacteriën niet actief zijn. Het enzym kan actief zijn bij koelingstemperaturen of iets daarboven. Bovendien blijft het waarschijnlijk stabiel in bevroren staat en kan zeer snel worden gereactiveerd na ontdooien.

Histaminevorming is waarschijnlijker in rauwe, niet bevroren vis. Eenmaal gevormd histamine wordt niet uitgeschakeld door hittebehandeling, waaronder industriële hittesterilisatie (*retorting*) of door invriezen. Door bevroering worden de enzymvormende bacteriën geïnactiveerd, maar na ontdooien kunnen ze zich weer gaan vermeerderen. Zowel het enzym als de bacterie kunnen worden geïnactiveerd door verhitting. Na bereiding kan herbesmetting van de vis met de enzymvormende bacterie leiden tot histaminevorming.

De bacteriesoorten die histamine kunnen omzetten, komen veel voor in het zoutwatermilieu. Ze komen van nature voor op de kieuwen en in de ingewanden van levende zoutwatervis. De vis ondervindt hiervan geen hinder. Als de vis sterft, remmen de afweermechanismen van de vis bacteriegroei niet meer af. De histaminevormende bacteriën beginnen dan te groeien en histamine te produceren. Door hygiënische verwijdering van de kieuwen en ingewanden van de vis kan het aantal histaminevormende bacteriën worden verminderd, maar er blijven altijd bacteriën aanwezig. Als de vis echter onder onhygiënische omstandigheden wordt gestript, kan deze stap het proces van histaminevorming in de eetbare delen van de vis versnellen door verspreiding van de bacteriën naar het visvlees.

Sommige van de histaminevormende bacteriën zijn halotolerant (bestand tegen zout) of halofiel (zoutlievend). Daardoor blijven bepaalde zoute en gerookte visproducten van scombrottoxinevormende soorten vermoedelijk gevoelig voor histaminevorming. Verder is een aantal van de histaminevormende bacteriën facultatief anaeroob, wat betekent dat ze kunnen groeien in een omgeving met een laag zuurstofgehalte.

## 4.2 Gevarenkarakterisering

Histaminevergiftiging bij mensen is een chemische vergiftiging, die enkele minuten tot meerdere uren na consumptie van voedsel met een ongebruikelijk hoog histaminegehalte optreedt. Het gaat meestal om een milde aandoening met diverse symptomen. De belangrijkste symptomen treden op in de huid (uitslag, galbulten, lokale ontsteking), de ingewanden (misselijkheid, overgeven, diarree), de bloedsomloop (lage bloeddruk) en het zenuwstelsel (hoofdpijn, tintelingen, een brandend gevoel in de mond, roodheid en transpireren, jeuk). Ernstigere complicaties, zoals hartkloppingen, zijn zeldzaam. De giftigheid van histamine wordt waarschijnlijk versterkt door andere biogene aminen. Putrescine, cadaverine, trimethylamine en trimethylamine-oxide hebben mogelijk een dergelijk versterkend effect.

Histaminevergiftiging komt voor over de hele wereld en is wellicht de vaakst voorkomende vergiftiging die wordt veroorzaakt door de consumptie van vis. De meeste incidenten zijn gemeld in Japan, de VS en Groot-Brittannië, maar dit kan komen door een betere registratie dan in andere landen. Ondanks zijn giftigheid is histamine een stof die van nature voorkomt in het menselijk lichaam. Het wordt opgeslagen in gespecialiseerde cellen en wordt vrijgegeven bij het reguleren van belangrijke functies zoals de afgifte van maagzuur. Maar in grote hoeveelheden wordt histamine giftig en kan het aanleiding geven tot vergiftigingssymptomen.

### 4.3 Aanwezigheid in het Caribisch gebied

---

Er worden vele tonijnachtigen gevangen in Caribische wateren, o.a.:

- tonijn (*Thunnus* spp. en *Euthynnus* spp.)
- echte bonito (*Katsuwonus pelamis*)
- makreel (*Scomber* spp.)
- serramakreel en koningsmakreel (*Scomberomorus* spp.)
- wahoo (*Acanthocybium solandri*)

Sommige niet-tonijnachtige vissoorten hebben ook uitbraken van deze ziekte veroorzaakt. Deze moeten ook als risico beschouwd worden. Het gaat hierbij om de volgende soorten:

- horsmakrelen (*Caranx* spp)
- mahi-mahi of goudmakreel (*Coryphaena* spp.)
- stekelmakrelen (*Decapterus* spp.)

Andere soorten waarbij dit van toepassing kan zijn:

- speervis (*Makaira* spp.)
- ansjovis (*Engraulis* spp.)
- viervleugelige vliegende vis (*Hirundichthys affinis*)

Hierbij dient opgemerkt te worden dat deze soortenlijsten niet volledig zijn. Histaminevorming kan ook optreden bij andere soorten binnen deze geslachten. Tevens dient opgemerkt te worden dat sommige vangstmethoden het risico verhogen. Bij beugvisserij kan de vis doodgaan voordat hij uit het water wordt gehaald. In het ergste geval is de vorming van histamine al begonnen voordat de vis aan boord wordt gebracht. Deze toestand wordt nog verergerd als de vis gedurende langere tijd aan de lijn blijft nadat hij is doodgegaan. Bij bepaalde tonijnsoorten kan post-mortem-glycolyse de interne temperatuur verhogen, wat gunstiger groeiomstandigheden oplevert voor de enzymvormende bacteriën.

### 4.4 HACCP-eisen

---

#### 4.4.1 Kritische beheersingspunten

Het belangrijkste onderdeel van strategieën om vorming van histamine tegen te gaan is snel afkoelen van de vis zodra hij dood is. Dit geldt vooral bij een hoge water- of luchttemperatuur en voor grote tonijn, waarbij in de weefsels van de dode vis hitte ontstaat. Afkoeling voorkomt de vorming van het enzym histidinedecarboxylase. Als dit enzym eenmaal is gevormd, is het gevaar haast onbeheersbaar.

De aanbevolen omstandigheden zijn:

- De vis wordt binnen 12 uur na zijn dood in ijs geplaatst of in gekoeld zeewater of gekoelde pekel van ten hoogste 4,4°C, of hij wordt binnen 9 uur na zijn dood geplaatst in gekoeld zeewater of pekel van ten hoogste 10°C.
- Na blootstelling aan een lucht- of watertemperatuur van meer dan 28°C moet vis binnen 6 uur na zijn dood in ijs worden geplaatst (inclusief het vullen van de buikholte van grote gestripte vis met ijs) of in gekoeld zeewater of gekoelde pekel van ten hoogste 4,4°C.
- Grote tonijn (d.w.z. zwaarder dan 10 kg) die niet wordt gestript voordat hij aan boord van het vaartuig wordt gekoeld, moet worden gekoeld tot een kerntemperatuur van ten hoogste 10°C binnen 6 uur na zijn dood.

Ook verder koelen, tot bij het vriespunt, is gewenst als voorzorg tegen ontwikkeling van histamine, die op de langere termijn ook kan plaatsvinden bij een relatief lage temperatuur. De tijd die nodig is om de kerntemperatuur van gevangen vis te verlagen hangt af van een aantal factoren, waaronder:

- de vangstmethode: Als het lang duurt voordat de vis wordt verwijderd van de beug, is er minder tijd over voor het koelen, en sommige vis krijgt de kans om op te warmen na zijn dood. De hoeveelheid vis die wordt gevangen met een zegen of beug kan te veel zijn om snel te kunnen koelen aan boord van het vaartuig.
- het formaat van de vis
- de koelmethode: Als gevolg van een kleinere contactoppervlakte en minder warmte-overdracht duurt het koelen van de vis met gewoon ijs langer dan met vloeibaar ijs of met circulatie van gekoeld zeewater of gekoelde pekkel. De hoeveelheid gewoon ijs of vloeibaar ijs en de capaciteit van de systemen voor gekoeld zeewater of gekoelde pekkel moeten geschikt zijn voor de hoeveelheid gevangen vis.

En moeten specifieke werkwijzen worden vastgesteld voor toepassing van de te gebruiken vangst- en koelmethode. Is de vis eenmaal gekoeld, dan moet hij gekoeld (bij het vriespunt) of anders ingevroren blijven totdat hij wordt geconsumeerd. Hij moet zo min mogelijk worden blootgesteld aan de omgevingstemperatuur. De acceptabele blootstellingsduur hangt m.n. af van de snelheid waarmee de vis na de vangst aan boord is gekoeld en of de vis eerder ingevroren is geweest (bijv. aan boord van het vaartuig waarmee hij is gevangen).

Voorzorgsmaatregelen tegen de vorming van histamine kunnen dus bestaan uit:

- nagaan aan de hand van de vastgelegde gegevens dat de binnenkomende vis juist is behandeld aan boord van het vaartuig waarmee hij is gevangen,
- snel afkoelen van de vis zodra hij dood is, bijv. door goed te behandelen met ijs,
- beheren van de temperatuur bij opslag en vervolgens bij de distributie,
- beheren van de periode waarin het product wordt blootgesteld aan temperaturen waardoor tijdens de verwerking histamine zou kunnen ontstaan.

In het Caribisch gebied worden veel soorten gevangen die gevoelig zijn voor histaminevorming. Bovendien is het er warm. Door deze factoren blijft het ontstaan van histamine in visserijproducten een groot risico. Het wordt sterk aangeraden gevoelige soorten aan boord van het vaartuig met ijs te behandelen. Bij een verandering van vangstmethode, waarbij het langer duurt voordat de vis wordt gekoeld na de vangst (bijv. door het gaan vissen met de beug) is voorzichtigheid geboden. In een dergelijk geval is onderzoek nodig om precies te weten wat het risico is.

#### 4.4.2 Monitoringsprocedures

##### **Temperatuurmonitoring**

Monitoringsvereisten voor het beheersen van het gevaar op histaminevorming zijn gericht op het meten van het verloop van de temperatuur in de tijd, niet alleen vanaf het moment van de aanvoer maar vanaf de vangst. Als deze gegevens niet beschikbaar zijn vanaf het moment van de vangst, moet de exporteur het histaminegehalte van de inkomende vis controleren.

Controles bij ontvangst houden o.a. in:

- controle van temperatuurgegevens na de vangst
- controle van inkomende vis om te verzekeren dat hij geen verhoogde temperatuur heeft op het moment van ontvangst,
- controle van inkomende vis om zeker te weten dat hij goed is behandeld met ijs of is gekoeld op het moment van ontvangst,

- uitvoeren van een sensorische evaluatie van inkomende vis om te verzekeren dat hij geen tekenen van bederf vertoont,
- bemonstering en testen van inkomende vis op histaminegehalte.

Een sensorische evaluatie wordt gewoonlijk toegepast om te controleren of de vis een geur van bederf verspreidt, die ontstaat wanneer de vis te lang bij een te hoge temperatuur is bewaard. Het is een effectieve manier om diverse verkeerde behandelingen van de vis te op te sporen. De kenmerkende geur van bederf bij relatief lage temperatuur is echter wellicht niet aanwezig als de vis is bedorven door blootstelling aan een hoge temperatuur. Daarom is een sensorische evaluatie alleen niet voldoende voor de controle op histamine.

Controle op een honingraatstructuur (met onregelmatige gaten in het vlees) in voorgekookte tonijnfilet bedoeld voor inblikken vormt ook een waardevolle screeningsmethode voor vis die te lang is blootgesteld aan een hoge temperatuur, wat kan leiden tot histaminevorming. Vis waarbij deze structuur wordt waargenomen, moet worden vernietigd.

De tijd en temperatuur moeten gedurende het gehele verwerkingsproces worden gemonitord, tot op het moment waarop het product is gestabiliseerd (gekookt/ingevroren). De tijd- en temperatuurgegevens moeten te herleiden zijn tot de productpartij waarbij ze horen. Wanneer een verwerker vis ontvangt die niet onder zijn beheer is geweest, moet hij zorgen dat de temperatuur en het histamineniveau bij ontvangst goed worden gemonitord.

### **Histamine-analyse**

Onderzoek voor officiële controles moet plaatsvinden met hogeprestatievloeistofchromatografie (HPLC). Deze methode wordt beschreven in de volgende publicaties.

a) Malle P., Valle M., Bouquelet S. *Assay of biogenic amines involved in fish decomposition*. *J. AOAC Internat.* 1996, 79, 43-49 en

b) Duflos G., Dervin C., Malle P., Bouquelet S. *Relevance of matrix effect in determination of biogenic amines in plaice (*Pleuronectes platessa*) and whiting (*Merlangus merlangus*)*. *J. AOAC Internat.* 1999, 82, 1097-1101.

Meer details staan in de CRFM-handleiding over laboratoriumtesten van visserijproducten (Manual on Laboratory Testing of Fishery Products, niet beschikbaar in het Nederlands).

Voor routinemonitoring in het kader van een HACCP-plan zijn snelle testen en op ELISA gebaseerde methoden echter ook geschikt. Een histaminetestkit kan kwalitatief, semi-kwalitatief of volledig kwantitatief zijn. In Tabel 4 staat een aantal commercieel verkrijgbare systemen voor het snel testen van histamine in visserijproducten. Alle leveranciers bieden informatie over hun producten via internet

**TABEL 4: ENKELE VEELGEBRUIKTE COMMERCIËLE TESTPRODUCTEN VOOR HISTAMINE**

Test	Analyse-techniek	Volledige testtijd, ca.	Leverancier
ALERT® for Histamine [gevoeligheid: 2,5 ppm]  Veratox® for Histamine [gevoeligheid: < 2,5 ppm, kwantitatief van 0 tot 50 ppm]	ELISA	35 min	Neogen Corporation Contact: Jennifer Baker 620 Leshar Pl. Lansing, MI 48912, VS Tel. +1 800/234-5333; +1 517/372-9004 E-mail: <a href="mailto:neogen-info@neogen.com">neogen-info@neogen.com</a> Internet: <a href="http://www.neogen.com">www.neogen.com</a>
BIOLAN BIOFISH 300-003 <sup>1</sup>	ELISA	1 uur	BIOLAN Laida Bidea Edificio 409 · Parque Tecnológico de Bizkaia 48170 Zamudio Bizkaia SPANJE <a href="http://www.biolanmb.com/">http://www.biolanmb.com/</a>
RIDASCREEN® Histamin R1602 [gevoeligheid: 2,5 ppm; kwantitatief]	ELISA	2-5/6u	R-Biopharm, Inc. Contact: Sean Tinkey 7950 US 27 South Marshall, MI 49068, VS Tel. +1 877/789-3033 E-mail: <a href="mailto:sales@r-biopharm.com">sales@r-biopharm.com</a> Internet: <a href="http://www.r-biopharm.com/food/other/hista.html">www.r-biopharm.com/food/other/hista.html</a>
RidaQuick Histamin (R1603-96 Wells) [gevoeligheid 20 ppm; kwantitatief]	ELISA	12 min	R-Biopharm, Inc. Contact: Sean Tinkey 7950 US 27 South Marshall, MI 49068, VS Tel. +1 877/789-3033 E-mail: <a href="mailto:sales@r-biopharm.com">sales@r-biopharm.com</a> Internet: <a href="http://www.r-biopharm.com/quickhistamin.pdf">www.r-biopharm.com/quickhistamin.pdf</a>

goedgekeurd vlg. AOAC

Bron: internetzoekactie, 2016

#### 4.4.3 Kritische grenswaarden

##### **Temperatuurgrenzen**

Bij histamineproducerende soorten wordt de veilige bewaartermijn verkort door blootstelling aan een temperatuur van hoger dan 4,4°C. Daarom wordt aangeraden om producten die niet ingevroren zijn geweest niet langer dan 4 uur bloot te stellen aan een temperatuur van hoger dan 4,4°C, als die temperatuur op enig moment hoger is dan 21°C. Als de temperatuur lager dan 21°C blijft, mag het product in totaal maximaal 8 uur worden blootgesteld aan een temperatuur van hoger dan 4,4°C. De veiligheid van het product hangt dus in grote mate af van de omgevingstemperatuur en de juiste werkwijze op zee. In het Caribisch gebied, waar de omgevingstemperatuur meestal boven de 21°C ligt, mag het product niet langer dan 4 uur worden blootgesteld aan een temperatuur van hoger dan 4,4°C.

De aanwezigheid van histamine in vis kan effectief worden vastgesteld d.m.v. chemische analyse, maar aangezien het histaminegehalte binnen een partij aanzienlijk kan variëren, hangt de geldigheid van een dergelijke analyse af van de wijze van bemonstering.

##### **Grenswaarden voor histamine**

De eisen aan het histaminegehalte van producten die op de markt worden gebracht in de EU staan in Verordening (EG) nr. 1441/2007 van de Commissie van 5 december 2007 tot wijziging van Verordening (EG) nr. 2073/2005 inzake microbiologische criteria voor levensmiddelen. Deze eisen luiden als volgt:

1. Een partij visserijproducten bestaande uit een vissoort die gevoelig is voor de productie van histamine mag niet op de markt gebracht worden, als het histaminegehalte in negen monsters, willekeurig geselecteerd uit de partij, hoger is dan de hieronder vermelde minimumgehalten:
2. De analyseresultaten moeten voldoen aan de volgende vereisten:
  - a) Het gemiddelde gehalte mag niet hoger zijn dan 100 ppm.
  - b) Niet meer dan twee monsters mogen elk een gehalte hebben van meer dan 100 ppm maar minder dan 200 ppm.
  - c) Geen enkel monster mag een gehalte hebben van hoger dan 200 ppm.
3. Visserijproducten die een enzymatische rijping in pekel hebben ondergaan, mogen een hoger histaminegehalte hebben, maar niet meer dan twee keer de hierboven vermelde gehalten.

#### 4.4.4 Correctiemaatregelen

Exporteurs moeten weten welke vissoorten waarmee ze te maken hebben histamine kunnen produceren. Twijfel hierover of gebrek aan gegevens vormt een sterk argument voor onderzoek of een bepaalde soort histamine kan produceren.

In het HACCP-plan moeten de maximale tijdsduur en temperatuur worden vastgelegd waarbij het histaminegehalte niet in de buurt van de grenswaarde komt. Als de grenswaarden voor tijd en temperatuur in het HACCP-plan overschreden worden, kunnen aanvullende temperatuurcontroles en snellere verwerking aangegeven worden als correctiemaatregel. Als de grenswaarden voor tijd en temperatuur duiden op een hoog risico, moet de partij wellicht worden ingestuurd voor een aanvullende analyse en afgewezen worden als de bovengrens wordt overschreden. Partijen die zijn afgewezen voor export vanwege een bevestigd giftig histaminegehalte moeten vernietigd worden.

---

## 5 VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS

### 5.1 Gevarenidentificatie

---

*Vibrio parahaemolyticus* is een zoutminnende bacterie die van nature voorkomt in brak water, zeewater en zeedieren en die in Japan voor het eerst werd beschreven als oorzaak van maag- en darmontsteking. De bacterie komt over de hele wereld voor en is geïsoleerd uit vele soorten vissen en schaal- en schelpdieren.

*V. parahaemolyticus* is betrokken bij veel uitbraken van gastro-enteritis na consumptie van visserijproducten, in het bijzonder van schelp- en schaaldieren zoals krab, oester en garnaal. De ziekte wordt meestal veroorzaakt door consumptie van rauwe of onvoldoende verhitte visserijproducten, of van voldoende verhitte visserijproducten die besmet zijn na de verhitte.

Het gevaar van een *Vibrio*-infectie kan worden tegengegaan door visserijproducten goed te verhitten en door kruisbesmetting van bereid voedsel te voorkomen. Dit organisme wordt effectief geïnactiveerd door verhitte tot een interne temperatuur van 65°C. Invriezen werkt niet om alle bacteriën te doden, maar vermindert hun aantal wel. De bacterie is erg gevoelig voor indrogen, maar kan groeien bij NaCl-concentraties tot 10%.

Visserijproducten die gewoonlijk rauw of gedeeltelijk verhit worden geconsumeerd, worden beschouwd als zeer riskant. Filtrerende tweekleppige weekdieren vormen het grootste risico, omdat ze de bacteriën kunnen concentreren door hun voedingswijze. Dit geldt voor oesters en andere tweekleppigen. Merk op dat zuivering niet werkt om *Vibrio* spp. te verwijderen uit filtrerende schelpdieren. Ook andere visserijproducten kunnen een risico opleveren bij rauwe consumptie of door kruisbesmetting van bereid voedsel met rauw voedsel. Daarbij gaat het o.a. om pijlinktvis, makreel, tonijn en sardines. Een uitbraak op de Bahama's in 1991 is in verband gebracht met de consumptie van grote kroonslak.

### 5.2 Gevarenkarakterisering

---

Uitbraken vinden meestal plaats in kustgebieden tijdens de zomer, wanneer er meer bacteriën groeien door hogere watertemperaturen. Besmetting vindt plaats door orale opname van bacteriën uit rauwe of niet voldoende verhitte visproducten, meestal oesters. De infectieuze dosis voor *Vibrio* spp. ligt naar schatting rond de 1 miljoen cellen. De bacterie veroorzaakt een acute infectie van het maag-darmkanaal. De incubatieperiode bedraagt ca. 24 uur. Daarna ontstaat explosieve, waterige diarree in combinatie met misselijkheid, braken, buikkrampen en soms koorts. Symptomen van infectie met *Vibrio parahaemolyticus* verdwijnen meestal binnen 72 uur, maar bij mensen met een zwak afweersysteem kan dit tot 10 dagen duren. In de meeste gevallen gaat een door *V. parahaemolyticus* veroorzaakte voedselvergiftiging vanzelf over. Daarom is behandeling normaal gesproken niet nodig. In ernstige gevallen moeten vloeistoffen en elektrolyten worden toegediend.

### 5.3 Aanwezigheid in het Caribisch gebied

---

Er zijn geen gegevens over de aanwezigheid van *Vibrio parahaemolyticus* in de Caribische wateren. Er moet echter aangenomen worden dat de bacterie er voorkomt. Dit vormt met name een risico voor producten die waarschijnlijk niet worden verhit voor consumptie. In het Caribisch gebied vormen gekookte kreeftenstaart en kroonslak waarschijnlijk het grootste risico, door kruisbesmetting met rauw product. Er is ook een risico bij tonijn en andere visserijproducten die rauw geconsumeerd worden.

## 5.4 HACCP-eisen

### 5.4.1 Kritische beheersingspunten

Producten die wellicht met deze bacteriën besmet zijn, kunnen niet volledig gemeden worden uit de leveringsketen. De beheersingsstrategie hangt af van het product, maar omvat meestal een of meer van de volgende stappen.

Bij gekookte kreeftenstaart en gekookte karko moet gezorgd worden dat:

- het product voldoende wordt verhit (tot een kerntemperatuur van 65°C in het koelste deel van het product),
- het product snel wordt afgekoeld tot onder 5°C en op die temperatuur wordt gehouden,
- er geen kruisbesmetting kan plaatsvinden tussen rauw en gekookt product, door duidelijke scheiding van rauwe en gekookte producten en door hygiënische ruimten, apparatuur, materialen en behandeling van het product.

Tonijn moet gekoeld blijven, waarbij de temperatuur gedurende het gehele productieproces onder 5 °C moet blijven. Het product moet zo kort mogelijk worden blootgesteld aan een temperatuur waarbij ziekteverwekkers kunnen groeien.

Merk op dat de HACCP-eisen voor de beheersing van het gevaar op histaminevorming voldoende zijn voor bescherming tegen *Vibrio*.

### 5.4.2 Monitoringsprocedures

De belangrijkste monitoringsvariabelen in het HACCP-plan zijn tijdsduur en temperatuur. De exacte vereisten hangen af van de aard van het product (gekookt of rauw). *Vibrio* spp. kunnen alleen worden opgekweekt en geïsoleerd in een microbiologisch laboratorium.

### 5.4.3 Kritische grenswaarden

In Tabel 5 staan de door de ICMSF aanbevolen grenswaarden voor *Vibrio* in visserijproducten. Hierbij dient opgemerkt te worden dat dit gevaar niet is gespecificeerd in Verordening (EG) nr. 2073/2005 inzake microbiologische criteria voor levensmiddelen.

**TABEL 5: DOOR DE ICMSF AANBEVOLEN MICROBIOLOGISCHE GRENSWAARDEN VOOR VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS IN VIS**

Product	n <sup>1</sup>	c <sup>2</sup>	Bacteriën/gram of /cm <sup>2</sup>	
			m <sup>3</sup>	M <sup>4</sup>
Verse, ingevroren en koudgerookte vis	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Ingevroren rauwe schaal- en schelpdieren	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Ingevroren gekookte schaal- en schelpdieren	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Gekookt, gekoeld en ingevroren krabvlees	10	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Verse en ingevroren tweekleppige weekdieren	10	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

<sup>1</sup>aantal representatieve monstereenheden.

<sup>2</sup>maximaal aantal acceptabele monstereenheden met hoeveelheid bacteriën tussen m en M.

<sup>3</sup>maximaal aanbevolen hoeveelheid bacteriën voor producten van goede kwaliteit.

<sup>4</sup>maximaal aanbevolen hoeveelheid bacteriën voor producten van beperkt acceptabele kwaliteit.

Bron: ICMSF, 1986



De kwaliteit bij een kiemgetal lager dan “m” wordt beschouwd als goed. De kwaliteit bij een kiemgetal tussen “m” en “M” wordt beschouwd als beperkt acceptabel, maar kan worden geaccepteerd als het aantal monsters niet hoger is dan “c”. De kwaliteit bij een kiemgetal gelijk aan of hoger dan “M” wordt beschouwd als onacceptabel (ICMSF, 1986).

#### 5.4.4 Correctiemaatregelen

In het geval van gekookt product waarbij de hittebehandeling niet voldoende is om te garanderen dat *Vibrio* spp. niet heeft overleefd, kan het product opnieuw verwerkt worden bij wijze van correctiemaatregel, bijvoorbeeld door het opnieuw te koken.

## 6 SCHELPDIERTOXINEN (PSP, ASP, DSP)

### 6.1 Gevarenidentificatie

Schelpdierversgiftiging wordt veroorzaakt door een groep toxinen geproduceerd door planktonalgen (meestal dinoflagellaten) die o.a. door sommige weekdieren worden gegeten, door afgrazen of filteren. De toxinen hopen zich op in de schelpdieren en worden er soms door gemetaboliseerd.

De twintig toxinen die paralytische schelpdierversgiftiging (PSP) veroorzaken, zijn allemaal afgeleiden van saxitoxine. Saxitoxinen blokkeren de beweging van natriumionen door spanningsafhankelijke natriumkanalen in de celmembranen van zenuw- en spiercellen. Dit gebeurt met name in motorneuronen en spieren. Het toxine wordt geproduceerd door dinoflagellaten van het geslacht *Gonyaulax*, die een rode algenbloei kunnen veroorzaken.

Met diarree gepaard gaande schelpdierversgiftiging (DSP) wordt veroorzaakt door een groep polyethers met een hoog molecuulgewicht, zoals okadazuur, de dinophysistoxinen, de pectenotoxinen en yessotoxine. Deze toxinegroep wordt geproduceerd door dinoflagellaten van de geslachten *Dinophysis* en *Prorocentrum*.

Neurotoxische schelpdierversgiftiging (NSP) is het resultaat van blootstelling aan een groep polyethers, brevetoxinen geheten. Brevetoxinen zijn polycyclische ethers die zich, net zoals ciguatoxine, binden aan spanningsafhankelijke natriumkanalen in zenuw- en spierweefsel, waardoor ze de stroom van natriumionen stimuleren. Brevetoxinen worden geproduceerd door de dinoflagellaat *Ptychodiscus brevis*.

Amnestische schelpdierversgiftiging (ASP) wordt veroorzaakt door domoïezuur. Dit ongewone aminozuur is een verontreiniging van schelpdieren. De structuur van domoïezuur lijkt op die van de stimulerende neurotransmitter glutamaat. Domoïezuur wordt geproduceerd door het kiezelwier *Nitzschia pungens*.

### 6.2 Gevarenkarakterisering

Consumptie van besmette schelpdieren kan allerlei symptomen veroorzaken, afhankelijk van het toxine/de toxinen in het product, hun concentratie en de hoeveelheid geconsumeerd product. Bij PSP zijn de effecten met name neurologisch van aard, zoals tintelingen, een brandend of doof gevoel, slaperigheid, onsamenhangende spraak, en ademhalingsstilstand die tot de dood leidt.

De symptomen bij DSP, NSP en ASP zijn minder goed gekarakteriseerd. DSP verloopt meestal als een milde maag-darmaandoening, d.w.z. misselijkheid, braken, diarree en buikpijn, gepaard met rillingen, hoofdpijn en koorts. Bij oudere patiënten kan de vergiftiging echter dodelijk zijn. NSP wordt gekenmerkt door symptomen van zowel het maag-darmkanaal als het zenuwstelsel, o.a. een

tintelend en doof gevoel in de lippen, de tong en de keel, spierpijnen, duizeligheid, omkering van hitte- en koudewaarneming, diarree en braken. ASP gaat samen met maag- en darmproblemen (braken, diarree, buikpijn) en neurologische problemen (verwarring, geheugenverlies, desoriëntatie, stuiptrekkingen, coma en mogelijk overlijden).

Uit het oogpunt van de volksgezondheid is PSP waarschijnlijk de ernstigste van deze vergiftigingen. De PSP-toxinen zijn uitzonderlijk krachtig en dit heeft in het verleden geleid tot een buitengewoon hoog sterftecijfer. Het sterftecijfer door PSP varieert van 1-12% bij geïsoleerde uitbraken. Het hoge sterftecijfer in sommige gebieden wordt veroorzaakt door slechte toegankelijkheid tot geavanceerde medische spoedhulp. Het sterftecijfer bij de enige ASP-uitbraak die er bekend is, was 3%. Tot op heden zijn geen sterftegevallen gemeld vanwege NSP of DSP. Voor zover te zien is aan de sterftecijfers bij recente uitbraken, zijn kinderen gevoeliger voor de PSP-saxitoxinen dan volwassenen.

Plaatselijke vissterfte (waarbij grote aantallen vis van verschillende soorten dood gevonden worden in het water) is een aanwijzing voor de ontwikkeling van giftige algen en moet worden beschouwd als risicofactor. De visvangst moet dan worden opgeschort totdat met geschikte testen is bepaald dat de visgrond veilig is.

### 6.3 Aanwezigheid in het Caribisch gebied

---

Alle filtrerende tweekleppige weekdieren kunnen giftig zijn. Verder leveren ook buikpotige weekdieren en eetbare zeedieren die algen afgrazen op de zeebodem een potentieel risico. Daarbij gaat het o.a. over buikpotigen zoals kroonslakken, en stekelhuidigen zoals zeeappels en manteldieren (zeekomkommers).

In de Caribische zee worden weinig schelpdieren gevangen, maar mariene buikpotigen worden grote schaal geconsumeerd en geëxporteerd. Er zijn geen statistische gegevens over de aanwezigheid en de ernst van schelpdiervergiftiging. Uit voorzorg moeten er wel beheersingsmaatregelen worden genomen.

### 6.4 HACCP-eisen

---

#### 6.4.1 Kritische beheersingspunten

De toxinen die verantwoordelijk zijn voor de meeste schelpdiervergiftigingen zijn wateroplosbaar, zijn stabiel bij hitte en in een zuur milieu, en worden niet geïnactiveerd door gewone bereidingsmethoden. Sterke verhitting zoals bij een industriële hittebehandeling (*retorting*) kan werken om het gehalte van sommige natuurlijk toxinen te verlagen.

De volgende voorwaarden zijn van belang voor het risicobeheer bij de vangst van schelpdieren (en van andere organismen die hiervoor gevoelig zijn, zoals buikpotige weekdieren en manteldieren):

- 1) De vangstgebieden moeten worden vastgelegd, gemonitord en ingedeeld op basis van de aanwezigheid van natuurlijke toxinen. Gebaseerd op deze indeling mogen de bovenstaande dieren alleen gevangen worden in bepaalde gebieden, op bepaalde momenten of onder bepaalde omstandigheden. De vangstlocatie wordt gesloten bij een verhoogd risico.
- 2) Handhavingsmethoden voor sluiting van visgronden
- 3) Een verplichte vergunning voor alle vissers
- 4) Een etiket met de naam, het adres en het certificeringsnummer van de verwerker op alle partijen met schelpdieren wanneer ze op de markt gebracht worden

5) Verwerking van de dieren en verzending of herverpakking van verwerkt product mogen alleen plaatsvinden door geregistreerde en gecertificeerde verwerkers

#### 6.4.2 Monitoringsprocedures

##### **Monitoring van waterkwaliteit**

Voor de monitoring van waterkwaliteit worden watermonsters genomen van bepaalde bemonsteringspunten in de aangewezen vangstgebieden. Vervolgens worden de zeealgensoorten die kunnen leiden tot schadelijke algenbloei geïdentificeerd en geteld. Hiervoor is gespecialiseerd personeel nodig dat is geschoold in de taxonomie van zeealgen.

Algenbloei kan door diverse factoren worden veroorzaakt. Een toename van voedingsstoffen kan een forse toename van groei en voortplanting van algen veroorzaken, met algenbloei als gevolg. In andere gevallen kan er iets veranderen in het milieu, waardoor bepaalde algen een voordeel hebben ten opzichte van andere bij de toegang tot voedsel. Dit kan leiden tot algenbloei van de bevoordeelde soort. Deze milieuverandering kan te maken hebben met waterkwaliteit, temperatuur, voedingsstoffen, zonlicht of andere factoren. *Remote sensing* speelt een steeds grotere rol bij het monitoren van milieuvariabelen als hulpmiddel voor bepaling op welke momenten en locaties algenbloei waarschijnlijker wordt, zodat de bemonstering gericht kan worden uitgevoerd. Tweewekelijkse bemonstering is in de meeste gevallen een minimale vereiste, maar aangezien algenbloei zich snel kan ontwikkelen, moet bij een verhoogd risico vaker worden gemonitord.

##### **Monitoring van giftigheid van schelpdieren**

Aangezien de toxinen zich gedurende het seizoen kunnen ophopen, moeten er ook schelpdiermonsters worden verzameld om het toxinegehalte te monitoren. Dit moet worden gedaan door de visserijbedrijven in het kader van hun HACCP-programma en door de bevoegde autoriteit. Merk op dat giftige exemplaren niet kunnen worden gezuiverd met het normale zuiveringsproces ter verwijdering van bacteriële besmettingen uit filtrerende schelpdieren.

De bioassay met muis is van oudsher de vaakst toegepaste techniek voor het onderzoek van schelpdieren (m.n. voor PSP). Helaas is er een aanzienlijke variatie van de overlevingstijd van de muizen in verhouding tot de dosis van de DSP-toxinen. Verder interfereren vetzuren met de test, wat kan leiden tot fout-positieve resultaten. In de afgelopen jaren zijn er aanzienlijke inspanningen geleverd om chemische testen te ontwikkelen ter vervanging van deze bioassays.

Er is een HPLC-procedure ontwikkeld voor de identificatie van individuele PSP-toxinen. Deze zgn. Lawrence-methode<sup>2</sup> wordt door de EU erkend als referentiemethode (zie Commissie Verordening (EG) nr. 1664/2006 van 6 november 2006). Er bestaan geen gevalideerde snelle testmethoden die geschikt zijn voor een of meer van deze toxinen.

#### 6.4.3 Kritische grenswaarden

Europese grenswaarden voor het gehalte van de toxinen zijn vastgesteld in Verordening (EG) nr. 853/2004 van het Europees Parlement en van de Raad van 29 april 2004, houdende vaststelling van specifieke hygiënevoorschriften voor levensmiddelen van dierlijke oorsprong. Zulke producten mogen geen mariene biotoxinen bevatten die in totale hoeveelheden (gemeten in het hele dier of elk afzonderlijk eetbaar deel) de volgende maximumwaarden overschrijden:

---

<sup>2</sup> *Journal of AOAC INTERNATIONAL* (Vol. 88, No. 6), "Quantitative Determination of Paralytic Shellfish Poisoning Toxins in Shellfish Using Pre-chromatographic Oxidation and Liquid Chromatography with Fluorescence Detection"

- (a) voor paralytisch schelpdiergif (PSP): 800 microgram saxitoxine-equivalent per kilogram,
- (b) voor amnestisch schelpdiergif (ASP): 20 milligram domoïnezuur per kilogram,
- (c) voor okadazuur, dinophysistoxinen en pectenotoxinen tezamen: 160 microgram okadazuur-equivalent per kilogram,
- (d) voor yessotoxinen: 1 milligram yessotoxine-equivalent per kilogram,
- (e) voor azaspiracides: 160 microgram azaspiracide-equivalent per kilogram.

De Amerikaanse FDA heeft actieniveaus bepaald voor alle hierboven genoemde toxinen:

- PSP: 0,8 ppm (80 µg/100g) saxitoxine-equivalent,
- NSP: 0,8 ppm (20 muisenheden/100 g) brevetoxine-2-equivalent,
- DSP: 0,2 ppm okadazuur en 35-methylokadazuur (DXT 1),
- ASP: 20 ppm domoïnezuur, met uitzondering van de ingewanden van de Dungenesskrab, waarin 30 ppm is toegestaan.

#### 6.4.4 Correctiemaatregelen

Bij vaststelling van een toename van giftige algensoorten of bij toename van het gedetecteerde toxinegehalte in het product wordt het risico beheerd d.m.v. een vangst- of oogstverbod tot op het moment waarop nieuwe testen uitwijzen dat het gevaar niet langer aanwezig is.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat herbewerking van de producten niet mogelijk is. De toxinen zijn stabiel bij verhitting en het gehalte in levende dieren neemt slechts langzaam af.

## 7 ZWARE METALEN

### 7.1 Kwik

---

#### 7.1.1 Gevarenidentificatie

Methylkwik, een organometallisch kation met de formule  $[\text{CH}_3\text{Hg}]^+$ , is een giftige stof in het milieu die zich ophoopt in levende organismen. Kwik in andere vormen (anorganisch) is stevig gebonden en is over het algemeen niet giftig.

Voorheen werd methylkwik direct en indirect geproduceerd als onderdeel van diverse industriële processen. Tegenwoordig ontstaat methylkwik uit anorganisch kwik dat vrijkomt uit zowel door de mens veroorzaakte als natuurlijke bronnen:

1. verbranding van afval met anorganisch kwik en verbranding van fossiele brandstoffen, m.n. steenkool,
2. natuurlijke bronnen zoals vulkanen, bosbranden en verwerking van kwikhoudende rots, waaronder bronnen onder water.

Methylkwik wordt gevormd uit anorganisch kwik door de werking van anaerobe organismen in aquatische systemen zoals meren, rivieren, moerassen, sediment, grond en de open oceaan. Natuurlijke bronnen zijn verantwoordelijk voor ca. driekwart van de toename van anorganisch kwik, en door de mens veroorzaakte bronnen voor het overige kwart.

Aangezien methylkwik wordt gevormd in aquatische systemen en niet gemakkelijk verdwijnt uit organismen, hoopt het zich op in de aquatische voedselketen, van bacteriën, via plankton en macro-invertebraten naar herbivore vis en zeeroofdieren. In elk stadium in de voedselketen neemt de methylkwikconcentratie in het organisme toe. De concentratie van methylkwik in de

zeeroofdieren bovenaan de voedselketen kan een miljoen keer hoger zijn dan de concentratie in het water. Dit komt doordat methylkwik in waterorganismen een halveringstijd heeft van ca. 72 dagen. Organismen zoals mensen, visetende vogels en visetende zoogdieren, bijv. otters en walvissen, die vis consumeren welke bovenaan de aquatische voedselketen staat, krijgen het methylkwik binnen dat door dit proces is opgehoopt. Vis en andere waterdieren vormen de enige significante bron van blootstelling van de mens aan methylkwik.

De kwikconcentratie in een bepaalde vis hangt af van de soort, de leeftijd en het formaat, en van het soort water waaruit hij afkomstig is. In het algemeen hebben visetende soorten zoals haai, zwaardvis, speervis en grotere tonijnsoorten een hoger methylkwikgehalte dan herbivore vis of kleine vissoorten zoals sardien of makreel. Langlevende vissoorten zoals zaagbaarzen, die ook kunnen voorkomen bij vulkanische zeebodems, kunnen een risico opleveren. Binnen één soort hebben oudere en grotere vissen een hoger methylkwikgehalte dan kleinere exemplaren.

### 7.1.2 Gevarenkarakterisering

Na orale opname wordt methylkwik snel en volledig geabsorbeerd in het maag-darmkanaal. Het verspreidt zich door het hele lichaam en passeert de bloed-hersenbarrière. Bij zwangere vrouwen passeert methylkwik ook de placenta, zodat het wordt opgenomen door de zich ontwikkelende foetus. Hierdoor en door zijn sterke binding aan eiwitten verdwijnt methylkwik niet gemakkelijk uit het lichaam. Methylkwik heeft een halfwaardetijd in menselijk bloed van circa 50 dagen.

Uit diverse studies blijkt een verband tussen methylkwik en ontwikkelingsstoornissen van kinderen die er in de baarmoeder aan zijn blootgesteld, bijv. een lager IQ en lagere scores bij testen op taalvaardigheid, geheugenfunctie en aandachtsspanne. Blootstelling van volwassenen aan methylkwik is ook in verband gebracht met een toename van het risico op hart- en vaatziekten, waaronder hartaanvallen. Er zijn ook enige aanwijzingen dat methylkwik bij gevoelige individuen auto-immuunreacties kan veroorzaken. Vooralsnog is methylkwik echter niet in verband gebracht met specifieke neurologische aandoeningen of auto-immuunziekten.

Er zijn diverse grote uitbraken geweest van ernstige voedselvergiftiging door verontreiniging van voedsel met hoge methylkwikgehalten. Een bekend geval is de massale voedselvergiftiging in Minamata en Niigata (Japan) als gevolg van het dumpen van industrie-afval. De slachtoffers kregen neurologische symptomen, waaronder tintelingen, coördinatieverlies, problemen met spreken, hoorproblemen, vernauwing van het gezichtsveld, blindheid en overlijden. Kinderen die in de baarmoeder werden blootgesteld via het voedsel van hun moeder kregen ook allerlei symptomen, waaronder motorische en sensorische problemen en verstandelijke beperkingen. Blootstelling op zo'n grote schaal is zeldzaam en blijft beperkt tot geïsoleerde gevallen.

Daarom zijn de zorgen over vergiftiging met methylkwik tegenwoordig gericht op subtielere effecten die in verband gebracht kunnen worden met het blootstellingsniveau van bevolkingsgroepen met een gemiddelde tot hoge visconsumptie. Deze effecten zijn niet altijd terug te voeren tot op individueel niveau en methylkwik is niet altijd herkenbaar als specifieke oorzaak. Zulke effecten kunnen wel worden aangetoond door de vergelijking van bevolkingsgroepen met een verschillend blootstellingsniveau.

De Amerikaanse FDA heeft een voedingsadvies gepubliceerd voor vrouwen die zwanger zijn of willen worden, lacterende vrouwen en jonge kinderen. Zie het kader hieronder (ter illustratie):

1. Eet geen haai, zwaardvis of koningsvis, want deze vissoorten bevatten veel kwik.
2. De hoeveelheid kwik in andere vis kan variëren. Het is veilig om tot 340 gram (2-3 maaltijden) andere vis, schelp- en schaaldieren per week te eten. Wissel de soorten af en eet niet vaker dan één keer per week dezelfde soort.
3. Win lokaal advies in om na te gaan of zelfgevangen vis uit uw buurt veilig is. Is dat advies niet beschikbaar, eet dan niet meer dan 180 gram (1 maaltijd) per week van zelfgevangen vis, en eet in die week geen andere vis.
4. Volg deze regels ook voor jonge kinderen, met kleinere porties.

## 7.2 Cadmium

### 7.2.1 Gevarenidentificatie

Cadmium is een zacht, buigzaam, toxisch, blauwachtig wit metaal, dat tweewaardige ionen vormt. In veel opzichten lijkt het op zink, maar het reageert tot complexere verbindingen. Cadmium is hoofdzakelijk een bijproduct van de winning van zink uit sulfide-ertsen, en in mindere mate van de winning van lood en koper.

Cadmium komt vrij in de atmosfeer uit zowel door de mens veroorzaakte als natuurlijke bronnen. Het komt in grote hoeveelheden voor in de aardkorst en kan in de lucht belanden door vulkaanuitbarstingen, het meevoeren van stofdeeltjes en door andere natuurlijke fenomenen. Industriële activiteiten vormen echter de grootste bron van cadmiumuitstoot in de atmosfeer. De emissie uit bronnen van menselijke oorsprong ligt ca. een factor 10 hoger dan die uit natuurlijke bronnen. Ongeveer driekwart van het cadmium wordt gebruikt in batterijen en accu's (m.n. NiCd). De rest wordt vooral gebruikt voor kleurstoffen, coating, plattering, en stabilisatoren voor plastics. Verder wordt cadmium gebruikt als soldeer en als fotoconductieve coating in kopieerapparaten.

De industriële ontwikkeling veroorzaakte aanvankelijk veel industriële blootstelling aan cadmium en uitstoot naar het milieu. Maar toen duidelijk werd dat cadmium giftig was, werden de cadmiumemissie, het lozen van afvalwater en de industriële blootstelling van personeel in de meeste geïndustrialiseerde landen aan banden gelegd.

Cadmium uit zowel natuurlijke als door de mens veroorzaakte bronnen komt terecht in visserijproducten via oplosbare zouten in het water. In sommige zeedieren is een cadmiumafhankelijk enzym gevonden, waarin het cadmium dezelfde taak verricht als zink in vergelijkbare enzymen. Dit kan een eerste cadmiumconcentratiebron vormen in het zeemilieu. Bij elke stap in de voedselketen wordt de stof verder geconcentreerd. Daarom hebben de roofdieren en carnivoren bovenaan de voedselketen waarschijnlijk een hoger cadmiumgehalte.

Een hoog cadmiumgehalte wordt vaak gevonden in het vlees en de ingewanden van schaaldieren en koptotige weekdieren, en in het vlees van bepaalde grote pelagische vissoorten zoals tonijn, haai en zwaardvis. Cadmium hoopt zich met name op in de spijsverteringsklier (hepatopancreas) van krab. Er zijn cadmiumgehalten van wel 30-50 ppm gevonden in dit eetbare deel van het dier. Uit onderzoek is echter gebleken dat de biologische beschikbaarheid van calcium uit de spijsverteringsklier van krab in het maag-darmkanaal van muizen lager is dan die van anorganisch cadmium. Daarom worden bruin krabvlees, kopvlees van kreeft en ingewanden van koptotigen meestal uitgesloten bij de samenstellingsregelgeving.

### 7.2.2 Gevarenkarakterisering

Cadmium heeft geen enkele nuttige taak in het menselijk lichaam. Zelfs in een lage concentratie zijn cadmium en verbindingen daarvan uitzonderlijk giftig, en ze hopen zich op in dieren en planten. In de algemene bevolking vormt voedsel de grootste blootstellingsbron. Planten kunnen hieraan een flinke bijdrage leveren als ze zijn geteeld in vervuilde gebieden. Cadmium hoopt zich gewoonlijk op in de lever en nieren van volwassen dieren. Lever en nieren van voedseldieren en bepaalde

visserijproducten vormen de belangrijkste bron uit voedsel. Voor rokers vormt tabak echter ook een aanzienlijke cadmiumblootstellingsbron (tot 50%).

De giftigheid van cadmium hangt af van de wijze waarop het wordt opgenomen. Acute blootstelling door inademing van cadmium in rook kan ernstige griepachtige symptomen veroorzaken, waaronder afgenomen longfunctie, rillingen, koorts en spierpijnen, en kan snel leiden tot de dood.

Blootstelling gedurende langere termijn aan lagere doseringen kan leiden tot het zacht worden van de botten (osteomalacie) en botontkalking (osteoporose), waardoor de kans op botbreuken toeneemt. Langdurige orale blootstelling aan cadmium veroorzaakt vooral schade aan de nieren. Nierbeschadiging door cadmiumvergiftiging is onomkeerbaar. De nieren verliezen hun vermogen om zuren te verwijderen uit het bloed, wat leidt tot spierzwakte en soms coma, en tot een ophoping van urinezuurkristallen in de gewrichten. Cadmiumhoudende verbindingen zijn ook kankerverwekkend. Door cadmium veroorzaakte neurotoxiciteit is niet duidelijk aangetoond in studies bij mensen, maar is wel waargenomen in dierstudies.

## 7.3 Lood

### 7.3.1 Gevarenidentificatie

Lood is een blauwgrijs metaal dat van nature in kleine hoeveelheden voorkomt in de aardkorst. Lood wordt gevonden in alle compartimenten van ons milieu. Veel ervan is afkomstig van menselijke activiteiten, zoals verbranding van fossiele brandstoffen, mijnbouw en industrie. Lood wordt op veel verschillende manieren toegepast. Het wordt gebruikt voor de productie van batterijen en accu's, ammunitie, metaalproducten (soldeer en pijpen) en uitrusting voor afscherming tegen röntgenstraling. Tetra-alkylloodverbindingen werden in het verleden toegevoegd aan benzine om het octaangetal te verhogen. Uit gezondheidsoverwegingen is deze toepassing in de afgelopen jaren drastisch verminderd. Datzelfde geldt voor gebruik van lood in verf en keramische producten, voor het breeuwen van vaartuigen en als pijpsoldeer.

De voornaamste verbindingen die lood vormt in zeewater zijn loodchloride en loodcarbonaat. Het is bekend dat lood sterke complexen vormt met organisch materiaal en met mangaan-ijzeroxiden. Tetra-alkylloodverbindingen, zoals tetra-ethyllood en tetra-methyllood, in water worden afgebroken door licht en verdampen. Sommige van de afbraakproducten, zoals tri-alkylloodcarbonaten, -hydroxiden en -halogeniden, zijn echter persistent.

Dieren nemen lood op door de inademing van verontreinigde lucht of het eten van verontreinigd voedsel. Organische loodverbindingen, zoals tri-alkyl- en tetra-alkyllood, zijn giftiger dan anorganische vormen en ze hopen zich op in aquatische organismen. Ze worden echter relatief snel uitgescheiden, met een halfwaardetijd van 30-45 uur voor tetra-methyllood bij regenboogforel. Oudere organismen bevatten meer lood dan jongere exemplaren, maar lood hoopt zich niet op in de voedselketen in water of aan land. De loodconcentratie bij aquatische organismen is gewoonlijk het hoogst in bentische organismen en algen en het laagst in roofdieren (bijv. carnivore vis) bovenaan de voedselketen.

Een hoog loodgehalte in visserijproducten hangt meestal samen met puntbronnen van vervuiling en met vis die wordt gevangen in industriële en stedelijke gebieden. Vis uit vervuilde meren, rivieren en binnenzeeën levert daarom het grootste risico op. Verder kunnen weekdieren en kreeftachtigen tamelijk veel lood bevatten.

### 7.3.2 Gevarenkarakterisering

Lood wordt opgenomen via loodhoudend voedsel en water. In sommige oudere huizen bevat de waterleiding loodsoldeer, waardoor er lood in het water kan belanden. Stofdeeltjes afkomstig van loodhoudende verf zijn verantwoordelijk voor een deel van de blootstelling van de mens.

De effecten van lood bij inademing en bij orale opname zijn hetzelfde. Lood kan bijna ieder orgaan en systeem in het lichaam aantasten. Zowel bij volwassenen als bij kinderen is lood het giftigst voor het zenuwstelsel. Bij neurologisch onderzoek presteren volwassenen na langetermijnblootstelling aan lood minder goed op bepaalde testen. Langdurige blootstelling aan lood kan ook leiden tot zwakte in de vingers, polsen of enkels. Blootstelling aan grote hoeveelheden lood kan ernstige schade veroorzaken aan de hersenen en nieren, en zelfs leiden tot de dood. Een grote hoeveelheid lood kan de zaadproducerende geslachtsorganen bij mannen beschadigen.

Kinderen zijn gevoeliger voor loodvergiftiging dan volwassenen. Als een kind een grote hoeveelheid lood binnenkrijgt, kan dit leiden tot bloedarmoede, ernstige maagpijn, spierzwakte en hersenbeschadiging. Zelfs bij veel lagere blootstellingsniveaus kan lood invloed hebben op de mentale en fysieke ontwikkeling van het kind. Daarom is loodblootstelling extra gevaarlijk voor jonge en ongeboren kinderen. Ongeboren kinderen kunnen worden blootgesteld aan lood via hun moeder. Dit leidt tot schadelijke effecten, zoals voortijdige geboortes, lager geboortegewicht, verminderde mentale vaardigheden bij baby's, leerproblemen en verminderde groei bij jonge kinderen. Maatregelen richten zich daarom op de vermindering van blootstelling aan lood van kinderen en van zwangere en lacterende vrouwen.

## 7.4 Aanwezigheid in het Caribisch gebied

---

Er worden in de regio diverse zeevissoorten gevangen die in verband gebracht worden met verontreiniging door zware metalen. Dit kan gaan over tonijn, haai, zwaardvis en grote bodemvissen (zaagbaarzen, snappers), maar er zijn geen gegevens beschikbaar.

## 7.5 HACCP-eisen

---

### 7.5.1 Kritische beheersingspunten

Als er voldoende informatie beschikbaar is, kan er gevist worden op exemplaren die waarschijnlijk niet te veel zware metalen bevatten (gebaseerd op variabelen zoals vissoort, locatie, grootte en seizoen), of er kan een monitoringsregime worden opgezet om vis met te veel zware metalen te vinden. De kritische beheersingspunten worden daarom normaal gesproken geleverd door monitoring van uitgangsmateriaal.

### 7.5.2 Monitoringsprocedures

Bemonstering van producten moet plaatsvinden op basis van het risico. Van soorten die gevoeliger zijn voor vervuiling, moeten meer monsters genomen worden. Het gehalte aan zware metalen moet worden vastgelegd in combinatie met gegevens over de soort, de grootte/leeftijd van de vis, de vangstlocatie en het seizoen. Zo krijgt het bedrijf een beeld van de verspreiding.

Bemonsteringsprocedures en prestatiecriteria voor door de EG vereiste analysemethoden zijn vastgesteld in de Commissie Verordening (EG) nr. 333/2007 van 28 maart 2007 tot vaststelling van bemonsteringswijzen en analysemethoden voor de officiële controle op de gehalten aan lood, cadmium, kwik, anorganisch tin, 3-MCPD en polycyclische aromatische koolwaterstoffen in levensmiddelen.

Atoomabsorptiespectroscopie (AAS) vormt de gebruikelijke analysemethode voor alle zware metalen. Meer details staan in de apart uitgegeven handleiding over laboratoriumtesten van visserijproducten. AAS-analyses worden meestal uitgevoerd in gespecialiseerde laboratoria, omdat er speciaal geschoolde analisten nodig zijn om de monsters voor te bereiden en de apparatuur te bedienen.



### 7.5.3 Kritische grenswaarden

De wettelijke maximale grenswaarden moeten worden toegepast als kritische grenswaarde. De EU heeft grenswaarden vastgesteld voor het gehalte aan kwik, cadmium en lood bij verschillend vissoorten in de Commissie Verordening (EG) nr. 1881/2006 tot vaststelling van de maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen (zoals gewijzigd). Partijen met visserijproducten waarvan het gehalte aan verontreiniging met zware metalen hoger is dan de grenswaarden uit de tabel hieronder zijn ongeschikt voor menselijke consumptie.

**TABEL 6: EU-BOVENGRENZEN VOOR HET TOEGESTANE KWIKGEHALTE IN VIS VOOR MENSELIJKE CONSUMPTIE**

<b>Substraat</b>	<b>Bovengrens (ppm) kwik</b>
vlees van alle vissen met uitzondering van hieronder vermelde soorten:	0,5
dwergtonijn ( <i>Euthynnus</i> spp.) speervis ( <i>Makaira</i> spp.) zeilvis ( <i>Istiophorus platypterus</i> ) rog ( <i>Raja</i> spp.) haai (alle soorten) tonijn ( <i>Thunnus</i> spp en <i>Katsuwonus pelamis</i> ) fregatmakreel ( <i>Auxis species</i> ) zwaardvis ( <i>Xiphias gladius</i> )	1,0
kreeftachtigen (met uitzondering van bruin vlees van krabben en borstvlees van kreeften van het geslacht <i>Palinuridae</i> )	0,5
tweekleppige weekdieren	0,5
koppotigen (zonder ingewanden)	0,5

Bron: Commissie Verordening (EG) nr. 1881/2006 van 19 december 2006

**TABEL 7: BOVENGRENZEN VOOR HET TOEGESTANE CADMIUMGEHALTE IN VIS VOOR MENSELIJKE CONSUMPTIE**

<b>Substraat</b>	<b>Bovengrens (ppm) cadmium</b>
vlees van alle vissen met uitzondering van de hieronder genoemde soorten:	0,05
makrelen ( <i>Scomber</i> spp.) ( <i>Thunnus</i> spp. <i>Katsuwonus pelamis</i> , <i>Euthynnus</i> spp.),	0,1
fregatmakreel ( <i>Auxis species</i> )	0,15
zwaardvis ( <i>Xiphias gladius</i> )	0,25
kreeftachtigen (met uitzondering van bruin vlees van krabben en borstvlees van kreeften van het geslacht <i>Palinuridae</i> )	0,5
tweekleppige weekdieren	1,0
koppotigen (zonder ingewanden)	1,0

Bron: Commissie Verordening (EG) nr. 1881/2006 van 19 december 2006

**TABEL 8: BOVENGRENZEN VOOR HET TOEGESTANE LOODGEHALTE IN VIS VOOR MENSELIJKE CONSUMPTIE**

<b>Substraat</b>	<b>Bovengrens (ppm) lood</b>
vlees van alle vissen met uitzondering van de hieronder genoemde soorten:	0,3
kreeftachtigen (met uitzondering van bruin vlees van krabben en borstvlees van kreeften van het geslacht <i>Palinuridae</i> )	0,5
tweekleppige weekdieren	1,5
koppotigen (zonder ingewanden)	1,0

Bron: Commissie Verordening (EG) nr. 1881/2006 van 19 december 2006

#### 7.5.4 Correctiemaatregelen

Het gehalte aan zware metalen in vis kan niet worden verminderd. Dit gevaar is alleen te onder controle te houden door te stoppen met de vangst of door soorten die een risico vormen, weg te gooien. Daarvoor is gedetailleerde kennis nodig over de variabelen die invloed hebben op de verdeling van kwik in de vangst. Daarbij gaat het gewoonlijk over de soort, de grootte/leeftijd van de vis, de vangstlocatie en het seizoen.

Als alternatief kan vis met een hoger gehalte aan zware metalen afgezet worden op markten met hogere grenswaarden of minder strenge monitoringseisen. In dit geval moet de exporteur zorgen dat consumenten die risico kunnen lopen (zwangere en lacterende vrouwen, kinderen) geïnformeerd worden over het risico van kwik en worden geadviseerd om hun consumptie te verminderen.

---

## 8 RESIDUEN VAN DIERGENEESMIDDELEN

### 8.1 Gevarenidentificatie

---

De meeste vis wordt in het wild gevangen. Wilde vispopulaties zijn over het algemeen gezond, aangezien zwakke of zieke exemplaren doodgaan. Bij productie van vis in kwekerijen moet de kweker de gezondheid van de dieren actief beheren. Net zoals bij andere dieren zijn hiervoor bij vis (en schaaldieren) vaak chemicaliën nodig tegen infecties of parasieten of om specifieke productiedoelen te bereiken, bijv. verhoging van de groeisnelheid of kalmeren (bijv. tijdens verplaatsing).

Er kunnen residuen van deze chemicaliën aanwezig zijn in het uiteindelijke voedingsmiddel waarin het dier terechtkomt. In sommige gevallen levert dat gevaar op voor de consument. De specifieke gevaren hangen af van de biologische activiteit van de stof.

### 8.2 Gevarenkarakterisering

---

In grote lijnen kunnen residuen van diergeneesmiddelen twee soorten gevaar opleveren:

- toxiciteit voor de mens (bijv. kankerverwekkende eigenschappen),
- vermindering van het toepassingsgebied van de stof als geneesmiddel bij de mens: aangezien veel actieve stoffen bij zowel dieren als mensen worden gebruikt (m.n. antibiotica), kan de blootstelling van ziekteverwekkende bacteriën aan residuen van het medicijn in het milieu leiden tot een toename van resistentie.

Vanwege een of beide van bovenstaande redenen worden de volgende klassen van chemische geneesmiddelen over het algemeen beschouwd als gevaar voor de voedselveiligheid:

- a) chlooramfenicol en afgeleiden, zoals thiamfenicol (TAF),
- b) dimetridazol,
- c) metronidazol,
- d) stoffen die een metaboliet van nitrofuraan vormen,
- e) anabolen stoffen voor groeibevordering,
- f) malachietgroen en leukomalachietgroen.

In veel markten, bijvoorbeeld in de VS en de EU, is het gebruik van deze geneesmiddelen voor dierlijke productie verboden.

### 8.3 Aanwezigheid in het Caribisch gebied

---

Deze risico's worden alleen gevonden bij viskwekerijen. Bijna alle visserijproducten in het Caribisch gebied worden gevangen in het wild. Vis wordt slechts op enkele locaties en meestal op kleine schaal gekweekt. In diverse landen, zoals Belize, Guyana, de Bahama's, Jamaica en Suriname, vindt intensieve kweek van visserijproducten plaats op een aanzienlijke schaal, maar ook in andere landen zijn er plannen voor de ontwikkeling hiervan.

Het algemene risico in de regio is daarom niet groot, maar viskwekers moeten er rekening mee houden. Bij toekomstige investeringen in de viskweek is een systematischer benadering van de gevaren nodig.

## 8.4 HACCP-eisen

---

### 8.4.1 Kritische beheersingspunten

In de viskweek moet het HACCP-systeem worden toegepast. Bij de opzet van het systeem moet rekening gehouden worden met de volgende punten:

- Niet toegelaten of verboden stoffen worden niet gebruikt bij dieren voor voedselproductie.
- Toegelaten stoffen worden dusdanig gebruikt dat het residugehalte ervan in voedsel van dierlijke oorsprong de toegelaten grenswaarden niet overschrijdt. Dit betekent dat het volgende geregeld moet zijn:
  - voldoende monitoring van opslag- en voorraadbeheer op de kwekerij,
  - vastlegging van gegevens over diergeneesmiddelengebruik op de kwekerij,
  - gescheiden houden van behandelde en niet behandelde dieren,
  - behandelde dieren pas oogsten na het verlopen van de veiligheidstermijn,
  - eisen voor informatie en communicatie over dieren die worden verkocht voor het verlopen van de veiligheidstermijn.

Daarom worden kritische beheersingspunten toegepast op kwekerijniveau. Alhoewel een HACCP-plan in het algemeen niet verplicht is bij de primaire productie, moeten verwerkers en exporteurs de productie van kweekvisproducten monitoren door middel van HACCP-principes. Als dat niet mogelijk is, moeten ze voor elke productpartij de benodigde schriftelijke waarborgen voor naleving van de eisen regelen. Meer informatie over het praktisch uitvoeren van beheersingsvoorwaarden voor diergeneesmiddelen in de viskweek is te vinden in de CRFM-handleiding voor het waarborgen van de voedselveiligheid van gekweekte visserijproducten.

### 8.4.2 Monitoringsprocedures

De hierboven genoemde stappen vormen een kader voor een residucontrolesysteem voor diergeneesmiddelen. Ze moeten worden toegepast op bedrijfsniveau en door de bevoegde autoriteit om te bepalen of het systeem werkt om verontreinigde producten van de markt te houden.

Richtlijn 96/23/EG van 29 april 1996 'inzake controlemaatregelen ten aanzien van bepaalde stoffen en residuen daarvan in levende dieren en in producten daarvan' vereist dat er een residu-monitoringsprogramma wordt opgezet voor producten van dierlijke oorsprong. Daaronder valt monitoring van de hierboven genoemde stoffen. De voorwaarde is van toepassing op 'aquacultuurdieren', maar niet op andere visserijproducten.

Er is een specifieke handleiding van de Europese Commissie voor de ontwikkeling van monitoringsprogramma's voor gekweekte visserijproducten:

[http://ec.europa.eu/food/safety/chemical\\_safety/vet\\_med\\_residues/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/safety/chemical_safety/vet_med_residues/index_en.htm)

Er moeten bevestigingstesten worden uitgevoerd op monsters van de verzending. Voor diverse stoffen die expliciet verboden zijn voor gebruik in dieren voor voedselproductie in de EU (bijv. chlooramfenicol, nitrofurane) of niet zijn toegelaten (bijv. malachietgroen) is het concept van de minimaal vereiste prestatielimiet (MRPL) voor de testmethode vastgesteld in het Besluit van de Commissie 2002/657/EG ter uitvoering van Richtlijn 96/23/EG van de Raad wat de prestaties van analysemethoden en de interpretatie van resultaten betreft. De MRPL wordt gedefinieerd als 'het minimale gehalte van een te analyseren stof in een monster dat aangetoond en bevestigd moet worden' en is de actiedrempel bij de evaluatie van partijen met levensmiddelen. Tot nu toe zijn er MRPL's vastgesteld voor een aantal belangrijke stoffen zoals chlooramfenicol, nitrofuraanmetabolieten en malachietgroen.

Deze analytische prestatiecriteria worden normaal gesproken vastgesteld door middel van vloeistofchromatografie-massaspectrometrie (LC-MS). Deze analysetechniek combineert de fysische scheiding van stoffen bij vloeistofchromatografie (HPLC) met de massa-analyse bij massaspectrometrie. LC-MS is een krachtige techniek met een hoge gevoeligheid en specificiteit, die voor veel toepassingen wordt gebruikt. Over het algemeen worden met LC-MS specifieke chemische stoffen gedetecteerd en eventueel geïdentificeerd in aanwezigheid van andere chemische stoffen (in een complex mengsel).

#### 8.4.3 Kritische grenswaarden

Als een stof die niet toegelaten is voor gebruik bij een viskwekerij aanwezig is boven de detectielimiet, moet het product beschouwd worden als ongeschikt voor consumptie. Zulke partijen moeten worden vernietigd.

Bij een te hoog gehalte van een toegelaten stof in het eindproduct is het product ongeschikt voor menselijke consumptie.

In Bijlage 2 staan karakteristieke MRL's voor toegelaten stoffen (gebaseerd op de EU-vereisten, correct op het tijdstip van ter perse gaan in 2016). Houd er rekening mee dat deze MRL's zijn gebaseerd op het gehalte waarvan kan worden aangenomen dat het aanwezig is wanneer het geneesmiddel wordt toegepast volgens goede diergeneeskundige praktijken (waaronder veiligheidstermijnen) en daarom kan variëren al naargelang de omstandigheden.

#### 8.4.4 Correctiemaatregelen

De correctiemaatregelen hangen af van de specifieke stof en het productiestadium waarin de overtreding is vastgesteld. Bij gebruik van niet toegestane stoffen, ongeacht in welk stadium, is de partij ongeschikt voor zowel menselijke als dierlijke consumptie. De partij moet worden vernietigd. Als in de levende dieren voor de oogst een gehalte van toegestane stoffen wordt vastgesteld dat boven de MRL ligt, kan de veiligheidstermijn verlengd worden door de oogst uit te stellen. Als het visserijproduct al geoogst is, is het ongeschikt voor menselijke consumptie, maar kan het wel gebruikt worden voor dierlijke consumptie.

## 9 NATRIUM-/KALIUMMETABISULFIET

### 9.1 Gevarenidentificatie

Diverse sulfietzouten worden gebruikt voor het tegengaan van melanose bij rauwe schaaldieren zoals garnaal en kreeft. Bij melanose ('black spot') is er sprake van een enzymatische aantasting van de schaalpigmenten, waardoor de schaal zwart of grijs verkleurt. De reactie wordt veroorzaakt door een van nature voorkomend enzym, polyfenoloxidase. In het bijzijn van zuurstof zet dit enzym monofenolen (kleurloos) om in difenolen, die vervolgens worden omgezet in sterk gekleurde chinonen. Chinonen reageren met aminozuren, waarbij ze complexe zwartbruine pigmentpolymeren vormen. In ernstige gevallen kan de verkleuring in het vlees terechtkomen. Het ontstaan van pigment, een enzymatisch proces, is afhankelijk van de temperatuur. Het kan ook bij bevroren opslag doorgaan, hetzij langzamer. Het pigment is niet gevaarlijk voor de menselijke gezondheid, maar het is commercieel gezien onacceptabel. Aangetast product wordt vaak geweigerd door de consument.

Er bestaan diverse bewerkingen om dit proces tegen te gaan. Vaak wordt het rauwe product ondergedompeld in een oplossing van natrium- of kaliumsulfiet of -bisulfiet. Dit probleem kan eveneens aangepakt worden door gebruik van toegelaten antioxidanten zoals 4-hexylresorcinol

(commercieel verkrijgbaar onder de naam EverFresh). Behandeling met bisulfiet kan bij meerdere verwerkingsstadia plaatsvinden, bijv. aan boord van het vaartuig en voor verpakking. Zwaveldioxide keert de vorming van chinonen om. Tijdens de reactie wordt sulfiet omgezet, daarom moet de behandeling herhaald worden. Herhaling van de behandeling is ook nodig na ontdooien en spoelen, omdat sulfiet daarbij wordt weggespoeld. Bij gepelde garnaal is er minder kans op melanose. Sulfieten zijn ook toegestaan als additief voor het bleken van koppotige weekdieren en gedroogde/gezouten vis.

Het toegestane sulfietgehalte in het eindproduct is in veel landen wettelijk beperkt. In de EG zijn de gehalten vastgesteld in Richtlijn 2006/52/EG van het Europees Parlement en van de Raad van 5 juli 2006 tot wijziging van Richtlijn 95/2/EG betreffende levensmiddelenadditieven anders dan kleurstoffen en zoetstoffen en Richtlijn 94/35/EG inzake zoetstoffen die in levensmiddelen mogen worden gebruikt. De toegestane vormen en grenswaarden van het additief worden vermeld in Tabel 9 hieronder.

**TABEL 9: TOEGESTANE ADDITIEVEN IN VISSERIJPRODUCTEN**

Toegestane additieven	Producten	Maximaal gehalte
zwaveldioxide natriumsulfiet natriumbisulfiet natriummetabisulfiet	verse, ingevroren schaaldieren en koppotigen	150 mg/kg (als SO <sub>2</sub> )
kaliummetabisulfiet calciumsulfiet calciumbisulfiet kaliumbisulfiet	gekookte schaaldieren	50 mg/kg (als SO <sub>2</sub> )
trifosfaat van natrium en kalium polyfosfaat van natrium, kalium en calcium	ingevroren visserijproducten	5 g/kg

Bron: EU Richtlijn 2006/52/EG van 5 juli 2006 tot wijziging van Richtlijn 95/2/EG betreffende levensmiddelenadditieven anders dan kleurstoffen en zoetstoffen

## 9.2 Gevarenkarakterisering

Bij inademing van zwaveldioxide ontstaat in de longen zwavelzuur. Het gebruik van het additief is gevaarlijk voor het personeel.

Mensen met astma lopen het grootste risico op overgevoeligheid en andere reacties op sulfiet. Sulfieten leiden bij circa 5% van de astmapatiënten tot toename van de astmasymptomen, vooral bij volwassenen met een ernstige vorm van astma.

Sulfieten kunnen ook een allergische reactie opleveren. De symptomen van een reactie ontstaan vaak snel (binnen enkele minuten) en kunnen snel verergeren. De ernstigste vorm van een allergische reactie, een anafylactische shock, kan dodelijk zijn.

## 9.3 Aanwezigheid in het Caribisch gebied

In het Caribisch gebied worden sulfieten gebruikt bij garnaal en langoest. Zoals bij alle soorten die worden behandeld, is er bij deze producten dus een risico op een te hoog sulfietgehalte. Gekookte kreeftenstaart kan ook een sulfietresidu bevatten, maar het grootste deel van de stof vervluchtigt tijdens het koken. Aangezien deze producten wellicht niet opnieuw verhit worden voor consumptie, is het toegestane gehalte in Tabel 9 navenant lager.

---

## 9.4 HACCP-eisen

---

### 9.4.1 Kritische beheersingspunten

Het onderdompelen van het product in het behandelbad vormt het kritische beheersingspunt van het proces. Dit is het punt waar de procesomstandigheden moeten worden beheerd om te zorgen dat het eindproduct niet te veel additief bevat.

Op het etiket van eindproducten die geproduceerd zijn met sulfiethoudende uitgangsmaterialen staan dat ze sulfiet kunnen bevatten.

### 9.4.2 Monitoringsprocedures

Bij monitoring van kritische variabelen moeten de volgende punten worden nagegaan:

- Concentratie van de oplossing, rekening houdend met een afname van het gehalte aan actieve ionen in de loop der tijd en bij herhaaldelijk gebruik van de oplossing. De sulfietconcentratie van de oplossing moet daarom gedurende het gebruik gemonitord worden.
- Duur van de onderdompeling in de oplossing; hoe langer het product zich in oplossing bevindt, hoe meer van het additief wordt opgenomen.
- Grootte van het product; grotere exemplaren nemen minder op (wat betreft het uiteindelijke gehalte van het additief in het eindproduct) dan kleinere exemplaren.
- Temperatuur van de oplossing; bij hogere temperaturen wordt het sulfiet sneller opgenomen door het product.

Er moet regelmatig worden gecontroleerd of de behandeling en de beheersingsmethoden goed werken. Er wordt op sulfieten getest met de geoptimaliseerde methode van Monier William (Optimized Monier William Method, AOAC Official Method 990.28). Bij deze methode wordt een gehomogeniseerd monster (alleen het eetbare deel, dus zonder schaal) gedistilleerd door middel van zoutzuur en verhitting, zodat het zwaveldioxide vrijkomt. Het distillaat wordt opgevangen voor SO<sub>2</sub>-analyse d.m.v. titratie (met een gestandaardiseerde NaOH-oplossing).

In Tabel 10 worden geschikte snelle testkits voor regelmatige monitoring in de inrichting genoemd.

**TABEL 10: COMMERCIËLE TESTPRODUCTEN VOOR SULFIETEN.**

<b>Test</b>	<b>Analyse- techniek</b>	<b>Volledige testtijd, ca.</b>	<b>Leverancier</b>
Alert for Sulfites [meet het sulfietgehalte in ppm]	chemische reactie met kleurindicator	< 2 min	Neogen Corporation Contact: Jennifer Baker 620 Leshar Pl. Lansing, MI 48912, VS Tel. +1 800/234-5333; +1 517/372-9004 E-mail: <a href="mailto:neogen-info@neogen.com">neogen- info@neogen.com</a> Internet: <a href="http://www.neogen.com">www.neogen.com</a>
Sulfiet (E0725854)	enzymatisch	85 min	R-Biopharm, Inc. Contact: Sean Tinkey 7950 US 27 South Marshall, MI 49068 Tel. +1 877/789-3033 E-mail: <a href="mailto:sales@r-biopharm.com">sales@r- biopharm.com</a> Internet: <a href="http://www.r-biopharm.com/">www.r- biopharm.com/</a>

Bron: internetzoekactie, 2016

#### 9.4.3 Kritische grenswaarden

De grenswaarden moeten worden bepaald om te zorgen dat het eindproduct voldoet aan de wettelijke grenswaarden voor het soort product.

#### 9.4.4 Correctiemaatregelen

Als er een te hoog sulfietgehalte in het product ontstaat door de verwerkingsomstandigheden, moet het verwerkingsproces worden aangepast zodat het gehalte afneemt, door een lagere concentratie van de oplossing of een kortere behandelingsduur.

## 10 VOORLOPIGE RISICOBEPALING

In het Caribisch gebied zijn er slechts beperkte epidemiologische gegevens beschikbaar over ziekten die worden veroorzaakt door gebrek aan voedselveiligheid van visserijproducten. De ernst van het gevaar en het bijbehorende risico (met de geschatte kans op optreden) kan echter wel met een korte kwalitatieve evaluatie worden ingeschat, zie hieronder. Het risico is ingedeeld op kleur (rood=groot, geel=gemiddeld en groen=klein). Gebaseerd op anekdotisch bewijsmateriaal zijn ciguatera en histamine waarschijnlijk de ernstigste van de voedselveiligheidsgevaaren waarop HACCP en officiële controles gericht moeten worden.



**TABEL II: RISICO OP EN ERNST VAN GEVAREN IN CARIBISCHE VISSERIJPRODUCTEN**

		ernst van het gevaar		
		groot	gemiddeld	klein
waarschijnlijkheid van optreden	groot	1,2	4,5	
	gemiddeld	3	6	7
	klein			8
1	histamine in <i>Scomber</i> , <i>Decapterus</i> spp., serramakreel en koningsmakreel <i>Scomberomorus</i> spp. <i>Coryphaena</i> spp., horsmakrelen, tonijnen: <i>Auxis</i> spp. <i>Thunnus</i> spp. & <i>Euthynnus</i> spp.			
2	ciguatera in rifvissen			
3	mariene biotoxinen in schelpdieren (kroonslak/karko)			
4	kwik in zeebaars/tonijnen/haaien			
5	cadmium in bodemvissen/kreeften/zwaardvissen			
6	bisulfiet in garnaal en kreeft			
7	residuen van diergeneesmiddelen in gekweekte garnaal/tilapia			
8	lood in tonijn			

Het is weliswaar een ruwe benadering, maar deze tabel helpt bedrijven en inspecteurs om meer tijd en geld te steken in de risico-gevaarcombinaties waardoor meer schade kan worden aangericht, d.w.z. die links bovenin de tabel. Deze gevaren zijn het ernstigst en hun optreden in de regio is het waarschijnlijkst.

De risico-gevaarcombinaties rechts onderaan in de tabel hebben een lagere prioriteit. Voor het beheer hiervan hoeven dus minder technische hulpbronnen te worden vrijgemaakt.

Deze benadering moet echter niet worden gebruikt voor risicoprofilering van Caribische visserijproducten in het algemeen. De voedselveiligheidsrisico's (wat betreft ernst van het gevaar en hoe vaak het voorkomt) hangen zeer specifiek samen met de oorsprong van het product. Voor elk land moeten de voedselveiligheidsrisico's onafhankelijk worden beoordeeld.



## BIJLAGE 1: ACHTERGRONDINFORMATIE

Deze handleiding is gebaseerd op diverse informatiebronnen. Deze worden hieronder weergegeven en ze bevatten extra informatie over de diverse geïdentificeerde gevaren en de karakterisering daarvan. Niet alle publicaties zijn beschikbaar in het Nederlands.

### **Inspectie en controle van visserijproducten voor consumptie**

Fish and Fisheries Products Hazards and Controls Guide  
U.S. Food & Drug Administration  
Center for Food Safety & Applied Nutrition  
Third Edition June 2001

<http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/Seafood/ucm2018426.htm>

Manual/Handbook for the Execution of Sanitary Inspection of Fish as Raw Material and Fish-Products as Food for Human Consumption, Strengthening Fishery Products

Health Conditions In ACP/OCT countries, Secretariat of the ACP Group of States

SFP-ACP/OCT Management Unit, REG/70021/000

<http://www.megapesca.com/files/manual.rar>

Bron: FAO FISHERIES TECHNICAL PAPER 462 "A primer on risk assessment modelling: focus on seafood products" by Aamir M. Fazil, Food And Agriculture Organization Of The United Nations, Rome, FAO 2005

<http://www.fao.org/docrep/009/a0238e/A0238E01.htm>

### **EU-wetgeving:**

Commissie Verordening (EG) nr. 2073/2005 van 15 november 2005 inzake microbiologische criteria voor levensmiddelen

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:338:0001:0026:NL:PDF>

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

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:364:0005:0024:NL:PDF>

Commissie Verordening (EU) nr. 37/2010 van 22 december 2009 betreffende farmacologisch werkzame stoffen en de indeling daarvan op basis van maximumwaarden voor residuen in levensmiddelen van dierlijke oorsprong

[http://ec.europa.eu/health/files/eudralex/vol-5/reg\\_2010\\_37/reg\\_2010\\_37\\_nl.pdf](http://ec.europa.eu/health/files/eudralex/vol-5/reg_2010_37/reg_2010_37_nl.pdf)



## BIJLAGE 2: ENKELE KENMERKENDE MRL'S VOOR IN DE VISKWEEK TOEGEPASTE DIERGEHEESMIDDELEN

Farmacologisch werkzame stof	Indicator- residu	Diersoort	MRL	Te onderzoeken weefsels	Overige bepalingen	Therapeutische classificatie
<b>cloxacilline</b>	cloxacilline	alle soorten voor voedsel- productie	300 µg/kg 300 µg/kg 300 µg/kg 300 µg/kg 30 µg/kg	spier vet lever nier melk	Voor vis heeft de MRL in spier betrekking op 'spier en huid in natuurlijke verhoudingen'.  MRL's voor vet, lever en nier zijn niet van toepassing voor vissen.  Niet voor gebruik in dieren voor productie van eieren voor menselijke consumptie.	infectiewerende middelen/antibiotica
<b>emamectine</b>	emamectine B1a	vissen	100 µg/kg	spier en huid in natuurlijke verhoudingen		antiparasitaire middelen/ geneesmiddelen tegen endo- en ectoparasieten
<b>deltamethrin</b>	deltamethrin	vissen	10 µg/kg	spier en huid in natuurlijke verhoudingen.		antiparasitaire middelen/middelen tegen ectoparasieten

<b>erythromycine</b>	erythromycine A	alle soorten voor voedselproductie	200 µg/kg 200 µg/kg 200 µg/kg 200 µg/kg 40 µg/kg 150 µg/kg	spier vet lever nier melk eieren	Voor vis heeft de MRL in spier betrekking op 'spier en huid in natuurlijke verhoudingen'.  MRL's voor vet, lever en nier zijn niet van toepassing voor vissen.	infectiewerende middelen/Antibiotica
<b>flumequine</b>	flumequine	vissen	600 µg/kg	spier en huid in natuurlijke verhouding.		infectiewerende middelen/antibiotica
<b>oxolinezuur</b>	oxolinezuur	alle soorten voor voedselproductie	100 µg/kg 50 µg/kg 150 µg/kg 150 µg/kg	spier vet lever nier	Voor vis heeft de MRL in spier betrekking op 'spier en huid in natuurlijke verhoudingen'.  MRL's voor vet, lever en nier zijn niet van toepassing voor vissen.  Niet voor gebruik in dieren voor productie van melk of eieren voor menselijke consumptie.	infectiewerende middelen/antibiotica
<b>oxytetracycline</b>	som van uitgangsstof en 4-epimeer hiervan	alle soorten voor voedselproductie	100 µg/kg 300 µg/kg 600 µg/kg 100 µg/ kg 200 µg/kg	spier lever nier melk eieren	Voor vis heeft de MRL in spier betrekking op 'spier en huid in natuurlijke verhoudingen'.	infectiewerende middelen/antibiotica

Bron: Commissie Verordening (EG) nr. 37/2010 van 22 december 2009