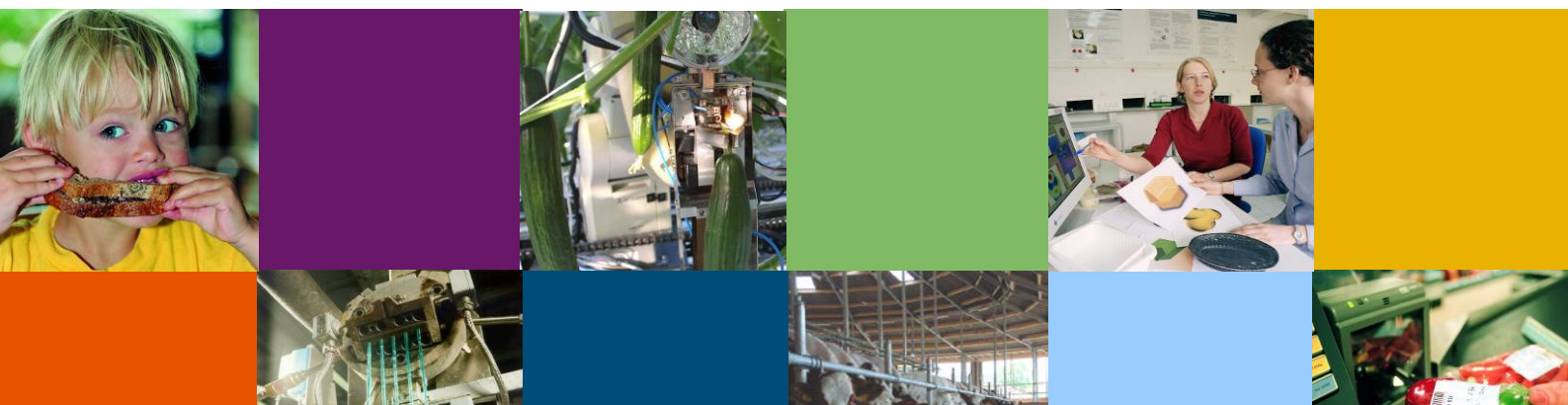


Overzicht van wetenschappelijke literatuur over de microbiologische gevaren gerelateerd aan consumptie van schaal- en schelpdieren in Nederland

Resultaten van een zoekopdracht in de wetenschappelijke literatuur uitgevoerd in opdracht van BuRO van de NVWA

Hasmik Hayrapetyan
Hermien van Bokhorst-van de Veen
Masja Nierop Groot

Rapport 1807



Colofon

Titel	Overzicht van wetenschappelijke literatuur over de microbiologische gevaren gerelateerd aan consumptie van schaal- en schelpdieren in Nederland
Auteurs	Hasmik Hayrapetyan, Hermien van Bokhorst-van de Veen en Masja Nierop Groot
Publicatiedatum	Maart 2018
Versie	Eindversie
Vertrouwelijk	Nee, DOI https://doi.org/10.18174/578127
Goedgekeurd door	Ben Langelaan
Review	Intern
Naam reviewer	Ben Langelaan
Financier	Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit, Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering (BuRO)
Opdrachtgever	Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit, Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering (BuRO)

Wageningen Food & Biobased Research
P.O. Box 17
NL-6700 AA Wageningen
Tel: +31 (0)317 480 084
E-mail: info.fbr@wur.nl
Internet: www.wur.nl/foodandbiobased-research

© Wageningen Food & Biobased Research, instituut binnen de rechtspersoon Stichting Wageningen Research
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for inaccuracies in this report.

Samenvatting

In opdracht van de Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit (NVWA) heeft Wageningen Food & Biobased Research (WFBR) in de periode januari-februari 2018 een zoekopdracht uitgevoerd in de wetenschappelijk literatuur naar publicaties over microbiologische gevaren die zich in de verschillende schakels van de visserijketen in Nederland kunnen voordoen en die mogelijk een volksgezondheidsrisico vormen. Hierbij gaat het om vier deelketens binnen de visserijketen:

- Zeevisserij
- Kust- en binnenvisserij
- Schaal- en schelpdieren (inclusief gekweekte schaal- en schelpdieren)
- Kweekvisserij

Dit rapport geeft een overzicht van de zoekresultaten in de wetenschappelijke literatuur voor de schaal- en schelpdieren deelketen (wilde en gekweekte). De informatie is gebaseerd op Scopus zoekopdrachten binnen beschikbare wetenschappelijke literatuur en is uitgevoerd op basis van de met de NVWA overeengekomen zoektermen. Daarnaast zijn enkele algemenere zoekopdrachten op internet voor “risk assessment” en uitbraken in Amerika, Australië en Nieuw-Zeeland uitgevoerd. De gevonden relevante literatuur van dit project staat in tabellen weergegeven en het resultaat is vertrouwelijk totdat BuRO de ketenrisicobeoordelingen openbaar heeft gemaakt.

Mogelijke gevaren geïntroduceerd in de schakel consumptie maken geen onderdeel uit van deze analyse. Verder zijn in dit project alleen microbiologische gevaren die een mogelijk risico voor de volksgezondheid vormen meegenomen. Risico's voor de gezondheid van vis blijven buiten beschouwing. Chemische en fysische gevaren, waaronder ook allergenen zoals histamine, zijn relevant voor de visserijketen maar vallen buiten de scope van dit onderzoeksproject en worden besproken in een apart project. In dit onderzoek is specifieke focus gelegd op de schaal- en schelpdieren die het meest geconsumeerd worden in Nederland, namelijk garnalen, mosselen, zee kreeft en rivierkreeft.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	5
2.1.1 Schaal- en schelpdieren specifieke zoektermen	7
2.2 Additionele zoekacties	11
2.3 Afbakening	11
2.4 Verwerking van de zoekresultaten	12
3 Overzicht van literatuur over microbiologische gevaren voor de volksgezondheid in schaal- en schelpdieren	13
3.1 Relevante literatuur met microbiologische gevaren van schaal- en schelpdieren op basis van de zoektermen beschreven in sectie 2.1.1 in de Scopus database	13
3.2 Relevante literatuur “risk assessment” en uitbraken in Amerika, Australië en Nieuw-Zeeland van schaal- en schelpdieren	36
3.2.1 Risk assessment	36
3.2.2 Voedselgerelateerde uitbraken op basis van visproducten	39
3.2.2.1 Uitbraken in VS	39
3.2.2.2 Uitbraken in Australië	40
3.2.2.3 Uitbraken in Nieuw-Zeeland	41
3.2.2.4 Google/Google Scholar zoekopdracht	42
Literatuur	43
Bijlagen	48

1 Inleiding

Bureau Risicobeoordeling & Onderzoek (BuRO) van de NVWA heeft Wageningen Food & Biobased Research (WFBR) verzocht om een bijdrage te leveren aan de prioritering van de microbiologische gevaren in de visketen door het uitvoeren van een literatuuronderzoek naar beschikbare kennis over microbiologische gevaren in visketen die mogelijk een volksgezondheidsrisico in Nederland vormen.

De Nederlandse visserijketen is opgedeeld in vier verschillende deelketens en voor elke deelketen wordt een apart rapport gemaakt:

- Zeevisserij
- Kust- en binnenvisserij
- Schaal- en schelpdieren (inclusief gekweekte schaal- en schelpdieren)
- Kweekvisketen

De scope van dit literatuuronderzoek richt zich specifiek op de volgende twee vragen:

1. Wat zijn de specifieke gevaren die zich in de schaal- en schelpdieren-keten kunnen voordoen?
2. In welke schakels van de ketens doen die gevaren zich voor c.q. worden ze geïntroduceerd?

BuRO zal de risicobeoordeling van microbiologische gevaren in de visketen zelf uitvoeren, o.a. op basis van dit literatuuronderzoek. Uiteindelijk zal de risicobeoordeling onderdeel worden van een openbaar advies, voorzien van aanbevelingen aan toezicht en eventueel beleid om risicoreducties te bewerkstelligen. Het vertalen van de informatie vanuit de literatuurstudie naar een openbaar advies is geen onderdeel van dit project.

2 Aanpak

De gehanteerde aanpak om tot een lijst van relevante wetenschappelijke artikelen te komen staat hieronder beschreven en is vooraf afgestemd met NVWA (zie ook rapportage van 11 januari 2017).

2.1 Zoektermen in Scopus

Een zoekopdracht in de “advanced search” van de Scopus zoekmachine (scopus.com) is opgebouwd uit een set algemene zoektermen die voor alle vier deelketens gebruikt zal worden (set 1, zie hieronder). Deze zal gecombineerd worden met zoektermen die deelketen-specifiek zijn (set 2 en set 3). Voor een eerste filtering van hits die niet binnen de scope van het project vallen wordt set 4 gebruikt als exclusie criterium voor alle deelketens (zie Figuur 1 voor een schematische weergave van de aanpak).

Set 1: Zoektermen gebruikt in alle zoekopdrachten:

("human pathog*" OR "microb* hazard" OR "microb* risk" OR "pathog* bacter*" OR "pathog* micro*" OR "microb* contam*" OR foodborne OR zoonos* OR "disease burden")

Set 2: Zoektermen voor diertype:

bijvoorbeeld (fish)

Set 3: Zoektermen voor het watertype (niet voor schaal- en schelpdieren):

bijvoorbeeld (freshwater* OR estuary OR lake OR river OR coast*)

Set 4: Afbakening:

AND NOT (antib* OR antimicr* OR "intesti* micro*" OR "allerg*" OR *plastic). Voor binnenvisserij ook (AND NOT aquarium)

Het literatuuronderzoek voor elke visserij-deelketen is in een eerste fase uitgevoerd met de zoektermen van set 1. Dit leverde veel resultaten op, maar ook een hoog percentage hits die niet relevant waren. Hits werden beoordeeld als niet relevant wanneer er geen informatie gegeven werd over microbiologische gevaren voor de visserij keten, of informatie betrof over de dieren die niet in Nederland geconsumeerd worden (Figuur 2 in de Bijlagen) of buiten de scope van dit project vallen. Voorbeelden van niet relevante hits zijn artikelen over scrombroïd of andere toxines, zeevissen, diergezondheid zonder gevaar voor de mens, nutritionele waarde, *et cetera*. Artikelen die niet Engels- of Nederlandstalig waren zijn ook niet meegenomen in het overzicht. Bij twijfel over relevantie is een artikel verder gescreend dan alleen de titel. Bij een zoekopdracht met veel niet relevante hits is er daarom een set met meer stringente criteria gehanteerd. Criteria (in Engels: “scopus keywords”) voor het verder verfijnen van de zoekopdrachten voor elke

deelketen zijn afhankelijk van het aantal zoekresultaten en de relevantie, en zijn daarom voor alle vier deelketens verschillend.

De “scopus keywords” zijn gebruikt om meer relevante zoekresultaten te krijgen vanuit de uitgebreide zoekopdracht. Dit zijn steekwoorden die door Scopus voorgesteld worden op basis van de analyse van de zoekresultaten voor elke set van artikelen. Hieruit zijn de steekwoorden geselecteerd die het meest relevant zijn binnen de scope van deze zoekopdracht.

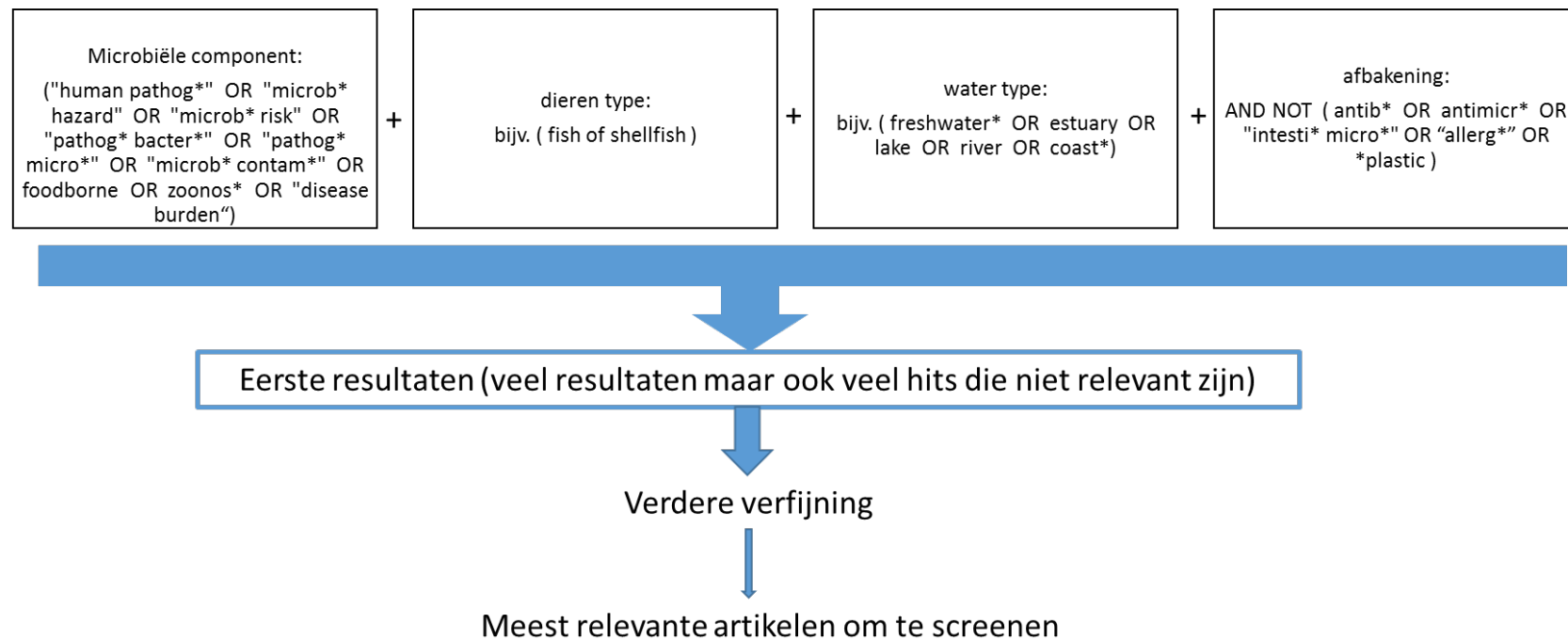
De specifieke zoektermen (set 2 en set 3) die voor elke deelketen gebruikt zijn, staan in sectie 2.1.1 weergegeven. In Tabel 1 staan aantallen gevonden hits vermeld, met in groen weergegeven welke zoekopdrachten zijn uitgevoerd en verwerkt in sectie 3.1.

2.1.1 Schaal- en schelpdieren specifieke zoektermen

Type water is niet gespecificeerd (want kweekvisserij is erbij inbegrepen).

Zoektermen voor diertype (in de uitgebreide versie): (seafood OR shellfish OR oyster OR shrimp OR scampi OR crab OR mussel OR lobster OR prawn OR molluscs OR crustaceans OR cockle OR clam OR shell OR winkle OR squid): hiermee worden te veel zoekresultaten gevonden die niet relevant zijn. Er is daarom met meer generieke zoektermen (seafood OR sea food OR shellfish) gezocht.

Voor de afbakening zie sectie 2.3.



Figuur 1. Schematische weergave van de aanpak om relevante artikelen te vinden.

Tabel 1. Zoekopdrachten in Scopus voor schaal- en schelpdieren. Voorgestelde aanpak voor de te screenen literatuur zijn in groen gemarkeerd.

Zoekopdracht #	Zoektermen	Aantal hits	Zijn de hits relevant en te screenen?	Opmerkingen
9	TITLE-ABS-KEY (("human pathog*" OR "microb* hazard" OR "microb* risk" OR "pathog* bact*" OR "pathog* micro*" OR "microb* cont*" OR foodborne OR zoonos* OR "disease burden") AND (seafood OR shellfish OR oyster OR shrimp OR scampi OR crab OR mussel OR lobster OR prawn OR molluscs OR crustaceans OR cockle OR clam OR shell OR winkle OR squid) AND NOT (antib* OR antimicr* OR "intesti* micro*" OR allerg* OR *plastic))	2073	Te veel niet relevante resultaten	“Schaal- en schelpdieren” uitgebreide zoekopdracht met alle typen van dieren en waters.
10	TITLE-ABS-KEY (("human pathog*" OR "microb* hazard" OR "microb* risk" OR "pathog* bact*" OR "pathog* micro*" OR "microb* cont*" OR foodborne OR zoonos* OR "disease burden") AND (seafood OR "sea food" OR shellfish OR crustaceans) AND NOT (antib* OR antimicr* OR "intesti* micro*" OR allerg* OR *plastic))	1303	Te veel niet relevante resultaten	“Schaal- en schelpdieren” seafood en shellfish
11	TITLE-ABS-KEY (("human pathog*" OR "microb* hazard" OR "microb* risk" OR "pathog* bact*" OR "pathog* micro*" OR "microb* cont*" OR foodborne OR zoonos* OR "disease burden") AND (seafood OR "sea food" OR shellfish OR crustaceans) AND NOT (antib* OR antimicr* OR "intesti* micro*" OR allerg* OR *plastic)) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Food Contamination"))	309	Te veel niet relevante resultaten	“Schaal- en schelpdieren” seafood en shellfish beperkt tot Keyword “ Food contamination ”
12	TITLE-ABS-KEY (("human pathog*" OR "microb* hazard" OR "microb* risk" OR "pathog* bact*" OR "pathog* micro*" OR "microb* cont*" OR foodborne OR zoonos* OR "disease burden") AND (seafood OR "sea food" OR shellfish	105	Is gescreend	11 (=“Schaal- en schelpdieren” seafood en shellfish beperkt tot Keyword “ Food ”

Zoekopdracht #	Zoektermen	Aantal hits	Zijn de hits relevant en te screenen?	Opmerkingen
	OR crustaceans) AND NOT (antib* OR antimicr* OR "intesti* micro*" OR allerg* OR *plastic)) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Food Contamination")) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Food Microbiology"))			contamination ”) en verder beperkt tot keyword “ Food microbiology ”
13	TITLE-ABS-KEY (("human pathog*" OR "microb* hazard" OR "microb* risk" OR "pathog* bact*" OR "pathog* micro*" OR "microb* cont*" OR foodborne OR zoonos* OR "disease burden") AND (shrimp OR mussel OR lobster OR crayfish) AND NOT (antib* OR antimicr* OR "intesti* micro*" OR allerg* OR *plastic)) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Humans"))	89	Is gescreend	shrimp OR mussel OR lobster OR crayfish

2.2 Additionele zoekacties

Risk assessment

Naast zoekacties in de Scopus database zijn er enkele additionele zoekacties uitgevoerd. Het gaat hierbij om een Google search naar “risk assessment” en een zoekactie specifiek gericht op uitbraken. Onderstaande zoektermen zijn gebruikt voor risk assessments:

- Microbiological risk assessment seafood

Daarnaast is er een Google zoekactie uitgevoerd gericht op Nederlandstalige bronnen met ‘microb* gevaren schaaldieren en schelpdieren’ als zoektermen.

Uitbraken

Voor uitbraken bekendgemaakt via CDC is de online database “FOODtool” gebruikt. Voor informatie over uitbraken in Australië en Nieuw-Zeeland zijn “annual reports” over “zoonoses” gevonden. Wetenschappelijke artikelen over uitbraken zijn alleen opgenomen wanneer die bij de algemene zoekopdrachten (zie sectie 2.1.1) zaten.

2.3 Afbakening

Deze output geeft een literatuuroverzicht met microbiologische gevaren in de schaal- en schelpdieren keten die van belang zijn bij consumptie van schaal- en schelpdieren in Nederland.

De volgende afbakening is gehanteerd:

- Mogelijke gevaren geïntroduceerd in de schakel consumptie maken geen onderdeel uit van deze analyse.
- In dit project zijn alleen microbiologische gevaren die een mogelijk risico voor de Nederlandse volksgezondheid vormen meegenomen, risico’s voor de gezondheid van vis zijn buiten beschouwing gelaten.
- Er zal geen specifieke zoekopdracht naar uitbraken, RASSF database, EFSA, RIVM of WHO rapporten uitgevoerd worden (volgens afspraken gemaakt in telefonische voorbespreking op 19 december 2017 met NVWA).
- Allergie-veroorzakende componenten, histamine (scrombroid), ciquatera (toxines geproduceerd door plankton), toxines geproduceerd door algen in vis (toxicologisch gevaar/allergie) worden niet meegenomen.
- Naar uitbraken, dose-response gegevens en virulentiefactoren zal niet apart gezocht worden. Als er uitbraak gegevens of dose-response gegevens gevonden worden met de algemene zoekopdrachten zal dit vermeld worden in deze output.
- Groei-/beheerscondities van gevaren (uitgroei van pathogeen/afsterven, en onder welke condities, *et cetera*) vallen buiten de scope van deze opdracht.
- Alleen artikelen in de Engelse en Nederlandse taal zullen meegenomen worden.

- Schaal- en schelpdierenketen specifieke afbakening: focus op garnalen, mosselen, zee kreeft en rivierkreeft (“shrimp, mussel, lobster and crayfish”) [uit de top 20 van de meest geconsumeerde vissen in Nederland (bron: Nederlands Visbureau en GfK, 2014, aangeleverd door de NVWA op 8 februari 2018)].

2.4 Verwerking van de zoekresultaten

In een eerste screening werden de titels van de gevonden literatuur gescreend op relevantie en voor relevante artikelen werd het abstract gelezen. Voor resultaten die na de eerste screening relevant bleven is de volledige tekst in de “Material and Methods” sectie en conclusie sectie gelezen.. Vervolgens zijn de volgende gegevens in tabellen weergegeven (zoals ook beschreven in de rapportage van 11 januari 2017):

- Referentie (Endnote)
- Document type (review/boek/artikel/rapport)
- Omschrijvende steekwoorden of verkorte titel
- Diersoort (in Latijn indien gegeven in de bron)
- Relevante microbiologische gevaren
- Introductie/oorsprong van de gevaren (indien gegeven)
- Schakel van de keten en type product
- Regio/land waar de gevaren gevonden zijn (indien gegeven)
- Bijzonderheden

De namen van dieren, omschrijvende steekwoorden (of verkorte titel), en type product (zoals seafood, mussels, etc.) zijn in de originele zoektaal (Engels) weergegeven. DOI-nummers van de artikelen zijn gespecificeerd in de Endnote library file en staan niet in de resultaten tabel. De referenties bevatten een hyperlink naar de lijst van referenties aan de eind van dit document. De bijbehorende Endnote library file zal binnen dit project ook opgeleverd worden (zie Bijlagen).

3 Overzicht van literatuur over microbiologische gevaren voor de volksgezondheid in schaal- en schelpdieren

In dit hoofdstuk wordt in Tabellen 2-6 de gevonden literatuur met microbiologische gevaren die kunnen voorkomen in de schaal- en schelpdieren keten weergegeven. In sectie 3.1 zijn specifieke zoektermen in de Scopus database gebruikt (zie 2.1.1) en in sectie 3.2 zijn relevante microbiologische gevaren weergegeven op basis van additionele zoekacties voor “risk assessment” en uitbraken in Amerika, Australië en Nieuw-Zeeland (zie 2.3) en een zoekactie voor Nederlandstalige bronnen.

3.1 Relevante literatuur met microbiologische gevaren van schaal- en schelpdieren op basis van de zoektermen beschreven in sectie 2.1.1 in de Scopus database

Tabel 2. Relevante literatuur op basis van zoekopdracht Nr 12. Schaal- en schelpdieren (105 artikelen, ~60-65 % waren relevant).

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonderheden
(Kim et al. 2017)	Artikel	Raw ready-to-eat seafood safety: microbiological quality of the various seafood species available in fishery, hyper and online markets	Raw RTE seafood (oyster, squid)	1. <i>Bacillus cereus</i> , 2. <i>S. aureus</i> , 3. <i>V. parahaemolyticus</i> 4. <i>V. vulnificus</i> . De volgende waren niet gedetecteerd: <i>E. coli</i> O157:H7, <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i> spp., <i>Vibrio cholerae</i> .	Niet gespecificeerd. Alleen voor <i>Vibrio</i> op de vismarkt is het waarschijnlijk zeewater.	Vismarkt, hypermarkt en online markt.	Korea	Prevalentie: Oyster: 1.=92.9% 2.=10.7% 3.=3.6% 4.=0 Squid: 1.=13.3% 2.=0% 3.=20% 4.=3.3% Prevalentie van <i>Vibrio</i> was hoger op de vismarkt dan

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
								op hyper of online markt (<i>Appendix 1</i>)
(Mesquita et al. 2016)	Artikel	Hepatitis E virus genotype 3 in mussels (<i>Mytilus galloprovincialis</i>), Spain	Mussels (<i>Mytilus galloprovincialis</i>)	Hepatitis E virus	Virus van humane en varken oorsprong, van kustwater	Direct na de vangst	Spanje (Galicia)	Prevalentie= 14.81%
(Barbosa et al. 2016)	Artikel	Detection of pathogenic <i>Escherichia coli</i> and microbiological quality of chilled shrimp sold in street markets	Cold whole shrimp (<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i> and <i>Litopenaeus schmitti</i>)	Enteropathogenic and enterotoxigeni (EPEC and ETEC) <i>E. coli</i> <i>Salmonella</i> : niet geïsoleerd	Niet gespecificeerd	Straatmarkt	San-Paulo, Brazilië	prevalentie: 2 monsters uit 42
(Franco Monsreal et al. 2015)	Artikel	Prevalence of clinically important species of the genus <i>Vibrio</i> in catered seafood	Verschiede seafood (from raw to cooked)	Pathogenic <i>Vibrio</i> spp.	Niet gespecificeerd in de abstract	Horeca	De stad en de haven van Progreso de Castro, Yucatan, Mexico	Artikel in het Spaans, maar prevalentie data beschikbaar van de abstract. Prevalentie in seafood: 1. rauwe: 44.30% (276/623), 2. gemarineerd zonder verhitte: 32.00% (8/25), 3. gedeeltelijk gekookt: 30.53% (29/95)

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
								4. helemaal gekookt: 17.02% (8/47)
(Ma et al. 2014)	Artikel	Epidemiology and etiology characteristics of foodborne outbreaks caused by <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	oyster	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Niet gespecificeerd	Onderweg	Guangdong Province, China	2008-2010. 1 uit 36 uitbraken zijn door oysters, 2 door gemengde producten met seafood.
(Yugo and Meng 2013)	Review	Hepatitis E virus (HEV): Foodborne, waterborne and zoonotic transmission	Shellfish	Hepatitis E virus (HEV): 1. outbreak aboard a cruise ship in European waters, 2. identified in commercial mussels obtained from three European countries (Finland, Greece, and Spain). 3. Prevalence of 92% in bivalve mussels in Scotland. 4. Case reports of hepatitis E in England, Italy, and France reveal shellfish	Niet gespecificeerd, in sommige gevallen had het virus de oorsprong van mens of varken.	Verschillende	Europa	HEV is stabiel in zowel alkalische als zure omgevingen, in bevroren toestand gedurende meer dan 10 jaar en blijft infectieus bij tot maximaal 60°C.

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
				consumption as a common source risk factor.				
(Hara-Kudo et al. 2013)	Artikel	Prevalence of the main food- borne pathogens in retail food under the national food surveillance system in Japan	Oysters	<i>Salmonella</i> . Serotype Infantis was the most frequently detected serotype. Seafood was not contaminated with STEC O157 or <i>Shigella</i> .	Niet gespecificeerd	Raw oysters voor consumptie vanuit retail	Japan	1998-2008 Prevalentie van <i>Salmonella</i> was 0.5%.
(Bitler et al. 2013)	Review	Norovirus outbreaks: A systematic review of commonly implicated transmission routes and vehicles	shellfish	Norovirus	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd	133 uit 206 voedselgerelate erde uitbraken waren door shellfish (65%).
(Kim et al. 2013)	Artikel	Microbial diversity and prevalence of foodborne pathogens in cheap and junk foods consumed by primary schoolchildren	dried and seasoned seafood (niet verder gespecificeerd)	<i>B. cereus</i> : <u>gedetecteerd</u> in 13% (13 /100), <100 CFU/g. <u>Niet gedetecteerd</u> : <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Clostridium</i> <i>perfringens</i> , <i>Escherichia coli</i> O157:H7, <i>Listeria</i> <i>monocytogenes</i> ,	Niet gespecificeerd	Retail of winkels in de buurt van basisscholen	Zuid-Korea	

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonderheden
				<i>Salmonella</i> spp., <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i>				
(Dey et al. 2013)	Artikel	Recalls of foods due to microbiological contamination classified by the U.S. food and drug administration	Fishery, seafood products (<u>combined category</u>)	- <i>Listeria monocytogenes</i> (86 recalls) - <i>Salmonella</i> (29) - <i>Clostridium botulinum</i> (47) - <i>Staphylococcus aureus</i> (0) - <i>Escherichia coli</i> O157:H7 (0)	Niet gespecificeerd	Recalls van retail	Verenigde Staten (VS)	2003-2011
(Bellou et al. 2013)	Review	Shellfish-Borne Viral Outbreaks: A Systematic Review	Shellfish (oysters= 58. 4 % van uitbraken)	-Norovirus (83. 7 %); -Hepatitis A virus (12. 8 %); -Hepatitis E virus (1%). Als % van total shellfish uitbraken	Water contaminatie met rioolwater (sewage water) of door undercooking.	Niet gespecificeerd	Wereld, Maar 64 % gebeurde in Japan.	Data voor 1980-2012.
(Mathijs et al. 2012)	Review	A Review of Known and Hypothetical Transmission Routes for Noroviruses	Oysters (mostly), Mussels, clams	Norovirus	Water contaminatie met rioolwater of door de voedselbereider	Niet gespecificeerd	Wereld	Uitbraak data voor 2000-2010
(Zarei et al. 2012)	Artikel	Prevalence of listeria monocytogenes, vibrio	Shrimp	- <i>Listeria monocytogenes</i> (1.=1.4%, 2=0%, 3,4,5=0%),	Niet gespecificeerd	1. Raw shrimp 2. Frozen shrimp	Iran	Prevalentie data

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaaren	Introductie / oorsprong van de gevaaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
		parahaemolyticus, staphylococcus aureus, and salmonella spp. in seafood products using multiplex polymerase chain reaction		- <i>Vibrio parahaemolyticus</i> (1=7.1%, 2=0%, 3,4,5=0%), - <i>Staphylococcus aureus</i> (1=5.7%, 2=20%, 3=0%, 4=16.7%, 5=13.3), - <i>Salmonella</i> spp. (1=4.3%, 2=0%, 3=10%, 4=0%, 5=0%)		- RTE-shrimp producten: 3. Shrimp burger 4. Breaded shrimp 5. Kentucky shrimp		
(Morrison et al. 2011)	Artikel	Survival of Salmonella Newport in oysters	oyster	<i>Salmonella</i> Newport	Niet gespecificeerd	Rauw product	Verenigde Staten	
(Akiba et al. 2010)	Artikel	Detection of norovirus RNA in bivalve molluscs	Bivalve molluscs, including oysters	Norovirus	Niet gespecificeerd	Markt	Japan	Prevalentie: 18.0% (20/111). Artikel in het Japans
(Eglezos et al. 2010)	Artikel	The prevalence and concentration of bacillus cereus in retail food products	sushi	<i>Bacillus cereus</i> (was niet gedetecteerd)	Niet gespecificeerd	Retail	Brisbane, Australië	Prevalentie=0
(Baert et al. 2009)	Review	Reported foodborne outbreaks due to noroviruses in Belgium: The link between food and patient	Bivalve shellfish	Norovirus	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd	België	2000-2007. Uitbraak oorzaken: - Voedselbereide r=42.5%, - water=27.5%,

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonderheden
		investigations in an international context						bivalve shellfish=17.5 %, frambozen = 10.0%
(Blasi et al. 2008)	Artikel	Water-related diseases outbreaks reported in Italy	Shellfish	1. Hepatitis A 2. <i>Salmonella</i> spp. 3. <i>S. aureus</i> 4. <i>Vibrio</i> spp.	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd	Italië	Uitbraken (uit 72 met geïdentificeerde oorzaak) 1.=23 2.=27 3.=5 4.=5
(NACMCF and FOODS 2008)	Review	Response to the questions posed by the Food and Drug Administration and the National Marine Fisheries Service regarding determination of cooking parameters for safe seafood for consumers	Crustacea n, Molluscan shellfish	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>C. perfringens</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Shigella sonnei</i> , <i>Vibrio cholera</i> , <i>V. fluvialis</i> , <i>V. parahaemolyticus</i> , Noroviruses, Hepatitis A virus	Algemene veronderstelling is: natuurlijke microflora van water (<i>Vibrio</i>) of besmetting van water met menselijke of dierlijke uitwerpselen	Vaarschijnlijk door de rauwe seafood	VS	Tabel van het artikel staat in <i>Appendix 2</i> . Uitbraak data in VS van CDC tussen 1998 en 2004.
(Yamamoto et al. 2008)	Artikel	Quantitative modeling for risk assessment of <i>Vibrio parahaemolyticus</i> in bloody clams in	Bloody clams	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Niet gespecificeerd	Oogst en retail	Thailand	Detectie van <i>Vibrio</i> en virulence genen (tdh+ Vp of trh+ Vp), Prevalentie staat in <i>Appendix 3</i> .

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
		southern Thailand						
(Umesha et al. 2008)	Artikel	Prevalence of human pathogenic enteric viruses in bivalve molluscan shellfish and cultured shrimp in south west coast of India	1. oyster 2. clam 3. shrimp	-Enteroviruses -Adenoviruses -Hepatitis A and Noroviruses <u>niet gedetecteerd</u>	Fecale verontreiniging van het kustmilieu	Gekweekt, rauw	India	Prevalentie: Enterovirussen: 1.=37% 2.=46% 3.=15% Adenovirussen: 1.=17% 2.=27% 3.=0
(Lhafi and Kühne 2007)	Artikel	Occurrence of <i>Vibrio</i> spp. in blue mussels (<i>Mytilus edulis</i>) from the German Wadden Sea	blue mussels (<i>Mytilus edulis</i>)	<i>Vibrio</i> spp.	Van nature aanwezig in water	rauw, gekweekt in zeewater	Duitse Waddenzee, Duitsland	Prevalentie: <u>totaal <i>Vibrio</i> spp.=74.4%</u> , <i>Vibrio alginolyticus</i> =5 1.2%, <i>Vibrio parahaemolyticus</i> =39.5%, <i>Vibrio vulnificus</i> =3.5 %. Ze laten ook zien dat <i>E. coli</i> geen betrouwbare indicator is voor de besmetting met <i>Vibrio</i> spp.
(Chinabut et al. 2006)	Review	Problems associated with shellfish farming	1. Shellfish	1. Shellfish: <i>V. parahaemolyticus</i> serotype 03:K6	Van nature aanwezig in water (<i>Vibrios</i>) of	Rauwe of bevroren	Verschillende landen (review)	

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
			2. Crabs 3. Shrimp	vanuit Azie, ook gedetecteerd in Europa (Spanje), 2. Crab: <i>Vibrio cholerae</i> 3. Shrimp: <i>Salmonella</i> , <i>Vibrio cholerae</i>	waarschijnlijk afkomstig door besmetting met huishoudelijk afvalwater dat de menselijke pathogene bacteriën en virussen bevatte	producten, het kweekwater		
(Ullmann et al. 2005)	Artikel	Isolation and characterization of potentially human pathogenic, cytotoxin- producing <i>Aeromonas</i> strains from retailed seafood in Berlin, Germany	Mussels	Potentieel pathogene <i>Aeromonas</i>	Aquatic environment	retail, rauw	Berlijn, Duitsland	Jaar 2000 Prevalentie in 3 vanuit 4 monsters, Prevalentie van cytotoxice <i>Aeromonas</i> : 1 vanuit 4 monsters.
(Lodder-Verschoor et al. 2005)	Artikel	Year-round screening of noncommercial and commercial oysters for the presence of human pathogenic viruses	Oysters: Flat oysters (<i>Ostrea edulis</i>) and Japanese oysters (<i>Crassostrea gigas</i>)	Prevalentie: Enterovirus: 14 vanuit 64 (22%). 12 vanuit 14 positive monsters waren Japanese oysters, die filteren meer water dan de flat oysters. <u>Niet gedetecteerd:</u> noroviruses, rotaviruses,	Productieomgevi- ng contaminatie met rioolwater.	Direct na het oogst, Rauw	Oosterschelde Delta, Nederland	Jaar 2001 oogst. De auteurs concludeerden dat: alleen het controleren van fecale indicatoren (bijv. <i>E.coli</i> - bacteriofagen) onvoldoende is om de veiligheid in te schatten.

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
				astroviruses, hepatitis A.				
(Yeung and Boor 2004)	Review	Epidemiology, pathogenesis, and prevention of foodborne <i>Vibrio parahaemolyticus</i> infections	Oysters	<i>V. parahaemolyticus</i>	Van nature aanwezig in zout water.	Niet gespecificeerd	India, Azie, VS, wereld.	- Note: <i>Vibrio</i> groeit sneller in het zomerseizoen of bij omgevingstemperatuur als zeevruchten niet snel worden gekoeld. - <i>V. parahaemolyticus</i> O3: K6 is een opkomende ziekteverwekker in India, Azië en de VS die uitbraken van oesters veroorzaakt. - Virulentiefactoren worden in dit artikel beschreven.
(Dalton et al. 2004)	Review	Foodborne disease outbreaks in Australia, 1995 to 2000	Seafood (zonder fish)	In totaal 173 uitbraken met bekende voedsel oorzaak: meats 64 (30%), fish 34 (16%), <u>seafood 13 (6%)</u> .	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd	Australië	1995-2000. Oesters veroorzaakten 3 uitbraken (uit 173), maar ze hadden de hoogste mediaan in

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaaren	Introductie / oorsprong van de gevaaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
				salad 12 (6%), sandwiches 11 (5%) eggs 9 (4%). 70 % (565/803) van het aantal gevallen veroorzaakt door zeevruchten was door een grote Hepatitis E uitbraak via oesters.				gevallen per uitbraak (97 personen) in vergelijking met alle andere voedselcategori eën.
(Faustini et al. 2003)	Artikel	Outbreaks of food borne diseases in the Lazio region, Italy: The results of epidemiological field investigations	Seafood (met fish)	Seafood, inclusief schelpdieren, was betrokken bij 72 uitbraken (23%), meestal geassocieerd met <i>Salmonella</i> .	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd	Italië	Schelpdieren waren de nummer één vector voor uitbraken in restaurants.
(Isonhood and Drake 2002)	Review	Aeromonas species in foods	Most outbreaks involved seafood, such as oysters, sashimi, prawns, and shrimp	<i>Aeromonas</i> (potentieel pathogeen). In één geval was het de bewezen oorzaak van een kant-en-klare garnalencocktail. In een ander onderzoek was een oesterisolaat	<i>Aeromonas</i> spp. zijn vaak geïsoleerd uit wateromgevingen zoals rivieren, meren, rioolafvalwater, zeewater en gechloreerd drinkwater.	Niet gespecificeerd	Wereld	Zijn warmtegevoelig e organismen, maar sommige gifstoffen zijn hittestabiel. Virulentiefactor en worden ook besproken in dit artikel.

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaaren	Introductie / oorsprong van de gevaaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
				in staat om toxine te produceren.				Kan groeien bij gekoelde temperaturen.
(Rocourt et al. 2000)	Artikel	Epidemiology of human listeriosis and seafoods	Shrimp Mussels Crab meat	<i>Listeria monocytogenes</i>	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd	Australië Nieuw-Zeeland Zweden	Een uitbraak door shrimps in USA, 1989. Twee uitbraken door smoked mussels in Australia (1991) en New Zealand (1992), een in Zweden door crab meat (1996).
(Svensson 2000)	Review	Diagnosis of foodborne viral infections in patients	Shellfish	Viruses: Hepatitis A	Niet gespecificeerd	Rauw	Wereld	~ 7% van de hepatitis A uitbraken is te wijten aan consumptie van rauwe of onvoldoende gekookte schelpdieren (gebaseerd op referenties uit 1978 en 1983)
(Daniels et al. 2000)	Artikel	Vibrio parahaemolyticu s infections in the United States, 1973- 1998	Seafood: shellfish, shrimp, raw oysters	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Niet gespecificeerd	Meestal rauwe oysters, gekookte shrimps.	VS	Uit 345 sporadische gevallen meldde 88% van de personen met acute gastro- enteritis dat ze de week ervoor

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaaren	Introductie / oorsprong van de gevaaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
								<p>rauwe oesters hadden gegeten.</p> <p>Bijna alle 40 uitbraken hadden betrekking op zeevruchten: schaaldieren, garnalen, gekookte garnalen, rauwe oesters.</p>
(Albert et al. 1997)	Review	The role of food in the epidemiology of cholera	Seafood (shellfish and crustaceans)	<i>Vibrio cholera</i>	Uit de omgeving (water)	Niet gespecificeerd	Wereld	<p>Het voedsel kan besmet raken met <i>Vibrio</i> door:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zieke of asymptomatische voedselverwerker 2. Zeevruchten geoogst uit met afvalwater vervuild water 3. Natuurlijk aanwezig in water (Bijv. <i>V. cholerae</i> O1). <p>- Het voedsel kan besmet raken met <i>Vibrio</i> van</p>

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaaren	Introductie / oorsprong van de gevaaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
								<p>1. Zieke of asymptomatische voedselverwerker</p> <p>2. Zeevruchten geoogst uit met afvalwater vervuild water</p> <p>3. Natuurlijk aanwezig in wateren</p> <p>- In kunstmatig besmette oesters overleefde <i>Vibrio</i> langer dan drie weken in gekoelde toestand.</p> <p>-Krabben die minder dan 10 minuten gekookt zijn, kunnen nog steeds <i>Vibrio</i> bevatten.</p>
(Butzler and Oosterom 1991)	Review	<i>Campylobacter</i> : pathogenicity and significance in foods	clams	<i>Campylobacter</i>	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd	<i>Campylobacter</i> is ook gevonden in schaaldieren, zoals tweekleppige (artikel verwijst

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaaren	Introductie / oorsprong van de gevaaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
								naar slechts één bron)
(WHO and Organisaion) 1988)	Artikel	Foodborne listeriosis. WHO WORKING GROUP meeting results	Crab shrimps	<i>Listeria monocytogenes</i>	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd	Prevalentie in gecoekte crabmeat ~ 4- 8%, shrimps 3-4%

Tabel 3. Zoekopdracht 13 in scopus.com, met top 3 species in NL (shrimp OR mussel OR lobster OR crayfish).

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonderheden
(Fusco et al. 2017)	Artikel	Prevalence of Foodborne Viruses Mussels in Southern Italy	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Mediterranean mussel). Class A and class B mollusc-harvesting areas	human norovirus (genogroups I and II), rotavirus, astrovirus, sapovirus, aichivirus, hepatitis A virus and hepatitis E virus	Water	Na de oogst	Italië	2014–2015. 50.93% van de mosselen had ten minste 1 type virus. Zie prevalentie in <i>Appendix 4</i>
(La Bella et al. 2017)	Artikel	Food-Borne Viruses in Shellfish: Investigation on Norovirus and HAV Presence in Apulia (SE Italy)	bivalve molluscs	1. norovirus (NoV), 2. hepatitis A virus (HAV)	Kust water	Na de oogst	Kust van Zuid-Italië	2013-2015 In totaal 253 monsters. Prevalentie: 1. 14.2% 2. 0
(Mesquita et al. 2016) (Zie tabel 2)								
(Strubbia et al. 2016)	Artikel	Geographical and temporal variation of <i>E. coli</i> and norovirus in mussels	mussels	Norovirus (<i>E. coli</i> as an indicator)	Kust water (contaminatie met rioolwater)	depurated mussels	Poole Harbour, zuid Engeland.	Geen correlatie tussen aantallen <i>E. coli</i> in het water en in mosselen. Er is ook niet altijd een correlatie tussen <i>E. coli</i> in

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
								mosselen en Norovirus in mosselen.
(Terzi Gulel and Martinez- Urtaza 2016)	Artikel	Molecular characterization s of <i>Vibrio parahaemolyticus</i> in seafood from the Black Sea, Turkey	mossel	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	zeewater	Na de oogst	Black Sea, Turkije	Prevalentie in mosselen: 76% (totaal 42 monsters)
(Maeyashik et al. 2016)	Artikel	Development and Application of an Alert System to Detect Cases of Food Poisoning in Japan	Whiteleg shrimp (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	An agent causing diarrhea and vomiting	Niet gespecificeerd	Online markt	Japan (Osaka)	Het systeem, op basis van vragenlijsten en statistiek, voorspelde de garnalen als mogelijke oorzaak voor diarree en braken
(Liao et al. 2015)	Artikel	Risk Factors for <i>Vibrio parahaemolyticus</i> Infection in a Southern Coastal Region of China	undercoo ked seafood	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Niet gespecificeerd	Onvoldoende verhit seafood	Kust van Zuid China	Epidemiologisch onderzoek in het ziekenhuis wees uit dat het eten van onvoldoende verhit seafood het hoogste risico voor <i>Vibrio</i> besmetting was.
(Tryland et al. 2014)		Impact of rainfall on the hygienic quality of blue mussels	blue mussels	fecal indicator bacteria and human pathogens: <i>Escherichia coli</i> ,	Rioolwater in rivieren	Rauwe mosselen als hygiëne indicatoren van	stedelijke gebieden in de Inner Oslofjord, Noorwegen	1-3 log10 stijgingen in fecale indicator bacteriën en

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
		and water in urban areas in the Inner Oslofjord, Norway		<i>Salmonella</i> spp., pathogenic <i>Vibrio</i> spp., Norovirus, Sapovirus, <i>Cryptosporidium</i> spp. and <i>Giardia</i> <i>duodenalis</i>		water (niet voor voedsel)		menselijke pathogenen werden waargenomen na zware regenval
(Cantet et al. 2013)		Quantification of <i>Vibrio</i> <i>parahaemolyticus</i> , <i>Vibrio vulnificus</i> and <i>Vibrio</i> <i>cholerae</i> in French Mediterranean coastal lagoons	Mussels (<i>Mytilus</i> <i>galloprovi-</i> <i>ncialis</i>) And clams (<i>Ruditape</i> <i>s</i> <i>decussatu</i> <i>s</i>)	<i>Vibrio</i> <i>parahaemolyticus</i> , <i>Vibrio vulnificus</i> and <i>Vibrio cholerae</i>	kustwater	Na de oogst	Franse mediterrane kustlagunes	In de winter werden geen of minder <i>Vibrios</i> gedetecteerd ten opzichte van in de zomer. Voor aantallen zie <i>Appendix 5</i>
(Bakr et al. 2013)		Is it safe to eat raw seafood? Prevalence of <i>Salmonella</i> in some seafood products sold in Alexandria markets	1. shrimp, 2. gandofli, 3. river mussel	<i>Salmonella</i>	Niet gespecificeerd	Rauw seafood van de markt	Alexandria, Egypte	Prevalentie: 1. 17.3% 2. 8% 3. 4%
(Roldán et al. 2013)		Prevalence of hepatitis A virus in bivalve molluscs sold in Granada (Spain) fish markets	bivalve molluscs (mussels, smooth clams, striped venus, and grooved clams)	hepatitis A virus	Niet gespecificeerd	vismarkt	Granada, Spanje	2009-2010. Prevalentie: 8.5% (vanuit 329)

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
(Bellou et al. 2013) Zie tabel 2								
(Diez-Valcarce et al. 2012)		Occurrence of Human Enteric Viruses in Commercial Mussels at Retail Level in Three European Countries	Mussels: <i>M. edulis</i> , <i>M. galloprovincialis</i>	norovirus (NoV), hepatitis A virus (HAV) hepatitis E virus (HEV). Human adenovirus (HAdV) was also tested as an indicator of human faecal contamination	Niet gespecificeerd	Vers of bevroren, retail	Finland, Griekenland en Spanje	41 % hadden ten minste 1 virus type. Prevalentie staat in Appendix 6 en 7
(Zarei et al. 2012) Zie tabel 2								
(Collin and Rehnstam-Holm 2011)		Occurrence and potential pathogenesis of Vibrio cholerae, Vibrio parahaemolyticus and Vibrio vulnificus on the South Coast of Sweden	Blue mussel (<i>Mytilus edulis</i>)	1. <i>V. cholerae</i> , 2. <i>Vibrio vulnificus</i> , 3. <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Zeewater	Rauwe mosselen als hygiëne indicatoren van water.	Zuidkust van Zweden.	Prevalentie: 1. 53% (maar 0% had toxine genen) 2. 63% 3. 79% (met 47% toxine+)
(De Laval et al. 2011)	Letter	Severe Norovirus Outbreak Among Soldiers in the Field: Foodborne Followed by	raw mussels	Norovirus	Niet gespecificeerd	Uitbraak onder soldaten in het veld.	Frankrijk	Acute gastro-enteritis trad op bij 34 van de 102 soldaten (33%) in het veld

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
		Person-to-Person Transmission						
(Di Bella et al. 2010)		Autochthonous clams monitoring of Ganzirri Lake (Sicily)	Venerupis aurea laeta and Cerastoderma edule/glaucum	<i>Salmonella</i> niet gedetecteerd.	Niet gespecificeerd	Monitoring van het water	Ganzirri Lake (Sicily), Italië	2007-2008
(Beneduce et al. 2010)		Occurrence of <i>Vibrio vulnificus</i> in mussel farms from the Varano lagoon environment	mussel	<i>V. vulnificus</i>	water	Rauwe mosselen vanuit de mosselkwekerij	Italië	Prevalentie: 8%.
(Messelhäusser et al. 2010)		Detection and differentiation of <i>Vibrio</i> spp. in seafood and fish samples with cultural and molecular methods	1. Shellfish 2. prawns	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Vibrio cholerae</i> , <i>Vibrio vulnificus</i>	Niet gespecificeerd	Restaurants en retail.	Bavaria, Duitsland	2008-2009. Prevalentie (ten minste 1 type <i>Vibrio</i>): 1. 6.5% (2 uit 31; 1 rauwe bevroren en 1 levende monsters). 2. 32.2% Toxine gen aangetoond in 1 <i>V. parahaemolyticus</i>

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
								en 10 <i>V. cholerae</i> isolaten. Prevalentie in verschillende voedseltypes; zie Appendix 8
(Manso et al. 2010)		Genotyping of hepatitis A virus detected in bivalve shellfish in Galicia (NW Spain)	1. cultured mussels (<i>Mytilus galloprovincialis</i>) 68 samples 2. wild clams (<i>Ruditapes decussatus</i>) 30 samples, 3. wild cockles (<i>Cerastoderma edule</i>) 31 samples, 4. wild mussel 31 samples	hepatitis A virus	Niet gespecificeerd	Rauwe, na de oogst	Ría de Vigo, Galicia, Spanje	2004-2006 Prevalentie: 1.) 29 (42.6%) van gekweekte mosselen 2+3+4.= wilde monsters in totaal) 40 (43.5%)
(Kim et al. 2009)		Infection status of freshwater crabs and crayfish with metacercariae of	1. freshwater crabs <i>Eriocheir</i>	Parasite: <i>Paragonimus westermani</i> metacercariae	Water	rauwe	Korea	Prevalentie: 1.=0% 2.=32%

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
		Paragonimus westermani in Korea	<i>japonicus</i> (n = 363) 2. crayfish (n = 31)					
(Lane et al. 2009)		Human paragonimiasis in North America following ingestion of raw crayfish	crayfish	Parasite: lung flake Paragonimus westermani	Water	rauwe	rivieren in Missouri, VS	3 patiënten geïdentificeerd, binnen een periode van 18 maanden
(Ottaviani et al. 2009)		Prevalence and virulence properties of non-O1 non- O139 Vibrio cholerae strains from seafood and clinical samples collected in Italy	1.prawn 2.mussel	<i>Vibrio cholerae</i> (non-O1 non- O139) <i>V. cholerae</i> O1 and O139 were absent from all samples.	Kustwater	Vers of bevroren rauwe produkten na oogst, of vóór commercialiser- ing	Italië	Prevalentie: 1. 16.6% (bevroren) 2. 7.7% (vers) Alle isolaten hadden een toxine gen.
(Umesha et al. 2008) Zie tabel 2								
(Lhafi and Kühne 2007) Zie tabel 2								
(Chinabut et al. 2006) Zie tabel 2								
(Pozio 2003)		Norovirus gastroenteritis general outbreak associated with raw shellfish	Shellfish	Norovirus	Niet gespecificeerd	Rauwe shellfish van de markt	Italië	uitbraak

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonder- heden
		consumption in South Italy						
(Bean et al. 1998)		Crayfish: A newly recognized vehicle for vibrio infections	Oysters, crayfish	<i>Vibrio parahemolyticus</i>	Niet gespecificeerd	Rauwe oysters, gekookte crayfish.	Louisiana en Texas, VS	1 jaar (1992- 1993). 29+11=40 Vibrio sporadisch gevallen. Rauwe shellfish en gekookte crayfish waren de statistisch gerelateerde oorzaken
(Hernández et al. 1997)		Isolation of Vibrio and Pseudomonas from brown shrimp (<i>Penaeus californiensis</i> Holmes) intestine	brown shrimp (<i>Penaeus californiensis</i> <i>s Holmes</i>)	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Water	getijde vijver	Mexico	<i>Vibrio</i> was gedetecteerd in darmen van gezonde garnalen.

3.2 Relevante literatuur “risk assessment” en uitbraken in Amerika, Australië en Nieuw-Zeeland van schaal- en schelpdieren

3.2.1 Risk assessment

Tabel 4. Zoek in Google voor: microbiological risk assessment seafood (eerste 20 resultaten gescreend).

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonderheden
(NSW Food Authority 2017)	Rapport (Food Authority Australia)	Risk assessment fish and seafood	1) Shellfish	1) <i>E.coli</i> 1) Norovirus	Algemene data	Verschillende ketens, wild catch, aquaculture en import.	Risico voor seafood in Australia	De grootste gevaren zijn hier gepresenteerd. Meer specifieke data staat in het rapport.
			2) Crustaceans	2) <i>Vibrio</i>				
			Domestic seafood in general (based on outbreak data)	Norovirus <i>Salmonella</i> spp. Hepatitis A				
			Imported seafood in general (based on import fails)	<i>L. monocytogenes</i> <i>Vibrio</i> spp. <i>E.coli</i>				
			All seafood	<i>Vibrio</i> spp. (<i>V. parahaemolyticus</i> , <i>V. cholerae</i> , <i>V. vulnificus</i>) non-proteolytic <i>Cl. botulinum</i> type B, E and F, <i>Plesiomonas</i> , <i>shigelloides</i> ,	Van nature aanwezig		Wereld	

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonderheden
				<i>Aeromonas</i> spp.				
				<i>L. monocytogenes</i> , proteolytic <i>Cl. botulinum</i> type A and B, <i>Cl. perfringens</i> <i>Bacillus</i> spp.	Environmental contamination		Wereld	
				<i>Salmonella</i> spp., <i>Shigella</i> spp. <i>E. coli</i> <i>C. jejuni</i> <i>Staph. aureus</i>	Mens of dieren		Wereld	
				Hepatitis A Norovirus	Mens of dieren, zeewater of kruisbesmetting		Wereld	
				<i>Parasites</i> <i>Anisakis simplex</i> <i>Pseudoterranova decipiens</i> <i>Diphyllobothrium latum</i>	dierlijke oorsprong		Wereld	
(FAO/WHO et al. 2011)	Rapport (FAO/WHO)	Risk assessment of <i>Vibrio parahaemolyticus</i> in seafood	Raw oysters Bloody clam	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>		rauw en niet goed verhit seafood	wereld	
(FAO/WHO et al. 2005)	Rapport (FAO/WHO)	Risk assessment of <i>Vibrio vulnificus</i> in raw oysters	Raw oysters	<i>Vibrio vulnificus</i>		Rauwe oyster	VS	
(Lee and Younger 2002)	Artikel	Developing microbiological risk assessment for	Bivalve molluscs: (<i>Ostrea edulis</i> and <i>Crassostrea gigas</i>), mussels (<i>Mytilus</i>	Verschillende, inclusief <i>Vibrio</i> , <i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> ,	Rioolwater of van nature aanwezig	Na zuivering	Engeland Wales	

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonderheden
		shellfish purification	<i>edulis</i>), clams (<i>Mercenaria mercenaria</i> , <i>Tapes philippinarum</i> and <i>Tapes decussatus</i>) and cockles (<i>Cerastoderma edule</i>)	<i>Campylobacter</i> en viruses.				
(Sumner and Ross 2002)	Artikel	A semi-quantitative seafood safety risk assessment	Verschillende hazard+product pairs, inclusief: <i>Clostridium botulinum</i> in canned fish or in vacuum-packed cold-smoked fish, parasites in sushi/sashimi, viruses in shellfish from uncontaminated waters, enteric bacteria in imported cooked shrimp	Verschillende gevaar+product combinaties inclusief: <i>Clostridium botulinum</i> Parasites Viruses <i>Vibrio parahaemolyticus</i> <i>Vibrio cholerae</i> <i>Vibrio vulnificus</i> <i>Listeria monocytogenes</i>	Verschillende	Verschillende	Australië	
(CFS et al. 1999)	Rapport	SUSHI & SASHIMI IN HONG KONG An Evaluation of Sushi and Sashimi	Sushi en sashimi/ vissoort niet gespecificeerd	<i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> species, <i>Listeria Monocytogenes</i>	Niet gespecificeerd	Sushi en sashimi, horeca/restaurant	Hong Kong	Lage prevalentie voor micro- organismen

Referentie (Endnote)	Document type	Omschrijvende steekwoorden of korte titel	Diersoort	Relevante gevaren	Introductie / oorsprong van de gevaren	Schakel van de keten en type product	Regio / land waar de gevaren gevonden zijn	Bijzonderheden
		Microbiological Surveillance 1997-1999						

3.2.2 Voedselgerelateerde uitbraken op basis van visproducten

3.2.2.1 Uitbraken in VS

Tabel 5. Voedselgerelateerde uitbraken in VS tussen 1998-2016, gerapporteerd door CDC. Gebaseerd op Database FOODTool (<https://wwwn.cdc.gov/foodborneoutbreaks/> , Geraadpleegd op: 14/02/2018).

Micro-organismen	shrimp shrimp, raw shrimp, steamed shrimp, unfried	oysters, raw raw oysters	mussels, baked mussels, steamed mussels mussels, raw (1 uitbraak) mussels, unspecified (12 uitbraken)
Norovirus	25	76	0
<i>Vibrio</i>	16	82	1
<i>Staphylococcus</i>	10	1	2

Micro-organismen	shrimp shrimp, raw shrimp, steamed shrimp, unfried	oysters, raw raw oysters	mussels, baked mussels, steamed mussels mussels, raw (1 uitbraak) mussels, unspecified (12 uitbraken)
<i>Salmonella</i>	10	4	0
<i>Bacillus</i>	4	0	0
<i>Clostridium</i>	2	0	0
<i>Shigella</i>	2	2	0
<i>Campylobacter</i>	1	2	0
<i>Escherichia</i>	1	0	0
<i>Giardia</i>	0	1	0
Other bacteria	1	1	1
Other virus	1	2	0
Other	1	0	0
Hepatitis	0	1	0
Sapovirus	0	0	0
Rotavirus	0	0	0
Adenovirus	0	0	0
<i>Listeria</i>	0	0	0
Not reported	90	29	11
Sum	164	201	15

3.2.2.2 Uitbraken in Australië

De documenten “NSW ANNUAL REPORT”’s voor de jaren 2016-2012 zijn gescreend op de volgende trefwoorden: **seafood, shellfish, shrimp, oyster, mussel, crab, creyfish.**

Tabel 6. Voedselgerelateerde uitbraken in Australië tussen 2012-2017, gerapporteerd in “Surveillance reports”
(<http://www.health.nsw.gov.au/Infectious/foodborne/Pages/ozfoodnet-rpt.aspx> , Geraadpleegd op: 19/02/2018).

Micro-organisme	Voedsel/diertype	Nr. van uitbraken	Jaar/keten
Norovirus	Rauwe oesters	2 (1 in een restaurant, 1 in een privé huis)	2016
Niet bekend	Oesters	1 (restaurant)	2015
Niet bekend	Oesters (mogelijke oorzaak)	1 (restaurant)	2014

3.2.2.3 Uitbraken in Nieuw-Zeeland

Bron: Foodborne disease annual reports, <https://www.mpi.govt.nz/food-safety/food-safety-and-suitability-research/human-health-surveillance/foodborne-disease-annual-reports/> , **Geraadpleegd op: 22/02/2018.** Rapporten van 2016-2012 waren gescreend.

Quote vanuit 2015 rapport: “It has been estimated by expert consultation that 32.7% (95th percentile credible interval: 10.0% to 66.4%) of norovirus infections are due to foodborne transmission. It was further estimated that approximately 24% of norovirus infections due to foodborne transmission were due to consumption of seafood.”

Relevante uitbraken:

Micro-organisme	Voedsel/diertype	Nr. van uitbraken (plaats van de uitbraken)	Jaar/keten
Norovirus	Seafood dish	1 (restaurant)	2015
<i>Listeria monocytogenes</i>	Seafood (niet gespecificeerd of vis erbij inbegrepen is)	Isolaten uit mosselen en procesomgeving zijn dezelfde als de oorzaken van sommige sporadische gevallen.	2014
Norovirus	Mix van: prawns en seafood met tuna en zalm	1 (restaurant)	2013
<i>Shigella</i>	Zelf-geïmporteerd seafood vanuit Samoa (rauwe zee-komkomer en clams)	1 (huis)	2013
Norovirus	Bevroren geïmporteerde oesters	2 (restaurant en huis)	2012

3.2.2.4 Google/Google Scholar zoekopdracht

Zoekwoorden: microb* gevaren schaaldieren en schelpdieren
 Geen relatieve resultaten (eerste 20 hits gescreend)

Literatuur

- Akiba, T., et al. (2010). "Detection of norovirus RNA in bivalve molluscs by using bacteria-culture-employed method (A3T method)." Journal of the Food Hygienic Society of Japan **51**(5): 237-241.
- Albert, M. J., et al. (1997). "The role of food in the epidemiology of cholera." World Health Statistics Quarterly **50**(1-2): 111-118.
- Baert, L., et al. (2009). "Reported foodborne outbreaks due to noroviruses in Belgium: The link between food and patient investigations in an international context." Epidemiology and Infection **137**(3): 316-325.
- Bakr, W. M. K., et al. (2013). "Is it safe to eat raw seafood? Prevalence of Salmonella in some seafood products sold in Alexandria markets." Journal of the Egyptian Public Health Association **88**(2): 115-120.
- Barbosa, L. J., et al. (2016). "Detection of pathogenic Escherichia coli and microbiological quality of chilled shrimp sold in street markets." Letters in Applied Microbiology **62**(5): 372-378.
- Bean, N. H., et al. (1998). "Crayfish: A newly recognized vehicle for vibrio infections." Epidemiology and Infection **121**(2): 269-273.
- Bellou, M., et al. (2013). "Shellfish-Borne Viral Outbreaks: A Systematic Review." Food and Environmental Virology **5**(1): 13-23.
- Beneduce, L., et al. (2010). "Occurrence of Vibrio vulnificus in mussel farms from the Varano lagoon environment." Letters in Applied Microbiology **51**(4): 443-449.
- Bitler, E. J., et al. (2013). "Norovirus outbreaks: A systematic review of commonly implicated transmission routes and vehicles." Epidemiology and Infection **141**(8): 1563-1571.
- Blasi, M. F., et al. (2008). "Water-related diseases outbreaks reported in Italy." Journal of Water and Health **6**(3): 423-432.
- Butzler, J. P. and J. Oosterom (1991). "Campylobacter: pathogenicity and significance in foods." International Journal of Food Microbiology **12**(1): 1-8.
- Cantet, F., et al. (2013). "Quantification of Vibrio parahaemolyticus, Vibrio vulnificus and Vibrio cholerae in French Mediterranean coastal lagoons." Research in Microbiology **164**(8): 867-874.
- CFS, et al. (1999). SUSHI & SASHIMI IN HONG KONG. **2**.
- Chinabut, S., et al. (2006). "Problems associated with shellfish farming." OIE Revue Scientifique et Technique **25**(2): 627-635.

Collin, B. and A. S. Rehnstam-Holm (2011). "Occurrence and potential pathogenesis of *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio vulnificus* on the South Coast of Sweden." FEMS Microbiology Ecology **78**(2): 306-313.

Dalton, C. B., et al. (2004). "Foodborne disease outbreaks in Australia, 1995 to 2000." Communicable diseases intelligence **28**(2): 211-224.

Daniels, N. A., et al. (2000). "Vibrio parahaemolyticus infections in the United States, 1973-1998." Journal of Infectious Diseases **181**(5): 1661-1666.

De Laval, F., et al. (2011). "Severe norovirus outbreak among soldiers in the field: Foodborne followed by person-to-person transmission." Clinical Infectious Diseases **53**(4): 399-400.

Dey, M., et al. (2013). "Recalls of foods due to microbiological contamination classified by the U.S. food and drug administration, fiscal years 2003 through 2011." Journal of Food Protection **76**(6): 932-938.

Di Bella, G., et al. (2010). "Autochthonous clams monitoring of Ganzirri Lake (Sicily)." Environmental Monitoring and Assessment **171**(1-4): 281-287.

Diez-Valcarce, M., et al. (2012). "Occurrence of Human Enteric Viruses in Commercial Mussels at Retail Level in Three European Countries." Food and Environmental Virology **4**(2): 73-80.

Eglezos, S., et al. (2010). "The prevalence and concentration of *Bacillus cereus* in retail food products in Brisbane, Australia." Foodborne Pathogens and Disease **7**(7): 867-870.

FAO/WHO, et al. (2005). Risk assessment of *Vibrio vulnificus* in raw oysters. INTERPRETATIVE SUMMARY AND TECHNICAL REPORT. Microbiological risk assessment series. **8**.

FAO/WHO, et al. (2011). Risk assessment of *Vibrio parahaemolyticus* in seafood. Interpretative summary and Technical report. Microbiological Risk Assessment Series. Rome. **16**: 193.

Faustini, A., et al. (2003). "Outbreaks of food borne diseases in the Lazio region, Italy: The results of epidemiological field investigations." European Journal of Epidemiology **18**(7): 699-702.

Franco Monsreal, J., et al. (2015). "Prevalence of clinically important species of the genus *Vibrio* in catered seafood of city and port of Progreso de Castro, Yucatan, Mexico." Medwave **15**(5): e6147.

Fusco, G., et al. (2017). "Prevalence of Foodborne Viruses in Mussels in Southern Italy." Food and Environmental Virology **9**(2): 187-194.

Hara-Kudo, Y., et al. (2013). "Prevalence of the main food-borne pathogens in retail food under the national food surveillance system in Japan." Food Additives and Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment **30**(8): 1450-1458.

- Hernández, L., et al. (1997). "Isolation of *Vibrio* and *Pseudomonas* from brown shrimp (*Penaeus californiensis* Holmes) intestine." Revista Latinoamericana de Microbiologia **39**(3-4): 109-115.
- Isonhood, J. H. and M. Drake (2002). "Aeromonas species in foods." Journal of Food Protection **65**(3): 575-582.
- Kim, E. M., et al. (2009). "Infection status of freshwater crabs and crayfish with metacercariae of *Paragonimus westermani* in Korea." Korean Journal of Parasitology **47**(4): 425-426.
- Kim, H. W., et al. (2017). "Raw ready-to-eat seafood safety: microbiological quality of the various seafood species available in fishery, hyper and online markets." Letters in Applied Microbiology **64**(1): 27-34.
- Kim, M. J., et al. (2013). "Microbial diversity and prevalence of foodborne pathogens in cheap and junk foods consumed by primary schoolchildren." Letters in Applied Microbiology **57**(1): 47-53.
- La Bella, G., et al. (2017). "Food-Borne Viruses in Shellfish: Investigation on Norovirus and HAV Presence in Apulia (SE Italy)." Food and Environmental Virology **9**(2): 179-186.
- Lane, M. A., et al. (2009). "Human paragonimiasis in North America following ingestion of raw crayfish." Clinical Infectious Diseases **49**(6): e55-e61.
- Lee, R. J. and A. D. Younger (2002). "Developing microbiological risk assessment for shellfish purification." International Biodeterioration & Biodegradation **50**(3): 177-183.
- Lhafi, S. K. and M. Kühne (2007). "Occurrence of *Vibrio* spp. in blue mussels (*Mytilus edulis*) from the German Wadden Sea." International Journal of Food Microbiology **116**(2): 297-300.
- Liao, Y., et al. (2015). "Risk Factors for *Vibrio parahaemolyticus* Infection in a Southern Coastal Region of China." Foodborne Pathogens and Disease **12**(11): 881-886.
- Lodder-Verschoor, F., et al. (2005). "Year-round screening of noncommercial and commercial oysters for the presence of human pathogenic viruses." Journal of Food Protection **68**(9): 1853-1859.
- Ma, C., et al. (2014). "Epidemiology and etiology characteristics of foodborne outbreaks caused by *vibrio parahaemolyticus* during 2008-2010 in Guangdong Province, China." Foodborne Pathogens and Disease **11**(1): 21-29.
- Maeyashik, A., et al. (2016). "Development and application of an alert system to detect cases of food poisoning in Japan." PLoS ONE **11**(5).
- Manso, C. F., et al. (2010). Genotyping of hepatitis A virus detected in bivalve shellfish in Galicia (NW Spain). Water Science and Technology. **61**: 15-24.
- Mathijs, E., et al. (2012). "A Review of Known and Hypothetical Transmission Routes for Noroviruses." Food and Environmental Virology **4**(4): 131-152.

Mesquita, J. R., et al. (2016). "Hepatitis E virus genotype 3 in mussels (*Mytilus galloprovincialis*), Spain." Food Microbiology **58**: 13-15.

Messelh usser, U., et al. (2010). "Detection and differentiation of *Vibrio* spp. in seafood and fish samples with cultural and molecular methods." International Journal of Food Microbiology **142**(3): 360-364.

Morrison, C. M., et al. (2011). "Survival of *Salmonella* Newport in oysters." International Journal of Food Microbiology **148**(2): 93-98.

NACMCF and N. A. C. O. M. C. F. FOODS (2008). "Response to the questions posed by the Food and Drug Administration and the National Marine Fisheries Service regarding determination of cooking parameters for safe seafood for consumers." Journal of Food Protection **71**(6): 1287-1308.

NSW Food Authority, N. S. W. A. G. (2017). RISK ASSESSMENT OF THE SEAFOOD SAFETY SCHEME. D. o. P. I. F. authority.

Ottaviani, D., et al. (2009). "Prevalence and virulence properties of non-O1 non-O139 *Vibrio cholerae* strains from seafood and clinical samples collected in Italy." International Journal of Food Microbiology **132**(1): 47-53.

Pozio, E. (2003). "Foodborne and Waterborne Parasites." Acta Microbiologica Polonica **52**(SUPPL.): 83-96.

Rocourt, J., et al. (2000). "Epidemiology of human listeriosis and seafoods." International Journal of Food Microbiology **62**(3): 197-209.

Roldán, E. M., et al. (2013). "Prevalence of hepatitis A virus in bivalve molluscs sold in Granada (Spain) fish markets." Foodborne Pathogens and Disease **10**(6): 528-532.

Strubbia, S., et al. (2016). "Geographical and temporal variation of *E. coli* and norovirus in mussels." Marine Pollution Bulletin **107**(1): 66-70.

Sumner, J. and T. Ross (2002). "A semi-quantitative seafood safety risk assessment." International Journal of Food Microbiology **77**(1): 55-59.

Svensson, L. (2000). "Diagnosis of foodborne viral infections in patients." International Journal of Food Microbiology **59**(1-2): 117-126.

Terzi Gulel, G. and J. Martinez-Urtaza (2016). "Molecular characterizations of *Vibrio parahaemolyticus* in seafood from the Black Sea, Turkey." Letters in Applied Microbiology **62**(6): 494-500.

Tryland, I., et al. (2014). "Impact of rainfall on the hygienic quality of blue mussels and water in urban areas in the Inner Oslofjord, Norway." Marine Pollution Bulletin **85**(1): 42-49.

Ullmann, D., et al. (2005). "Isolation and characterization of potentially human pathogenic, cytotoxin-producing *Aeromonas* strains from retailed seafood in Berlin, Germany." Journal of Veterinary Medicine Series B: Infectious Diseases and Veterinary Public Health **52**(2): 82-87.

Umesha, K. R., et al. (2008). "Prevalence of human pathogenic enteric viruses in bivalve molluscan shellfish and cultured shrimp in south west coast of India." International Journal of Food Microbiology **122**(3): 279-286.

WHO and W. H. Organisation (1988). "Foodborne listeriosis." Bulletin of the World Health Organization **66**(4): 421-428.

Yamamoto, A., et al. (2008). "Quantitative modeling for risk assessment of *Vibrio parahaemolyticus* in bloody clams in southern Thailand." International Journal of Food Microbiology **124**(1): 70-78.

Yeung, P. S. and K. J. Boor (2004). "Epidemiology, pathogenesis, and prevention of foodborne *Vibrio parahaemolyticus* infections." Foodborne Pathog Dis **1**(2): 74-88.

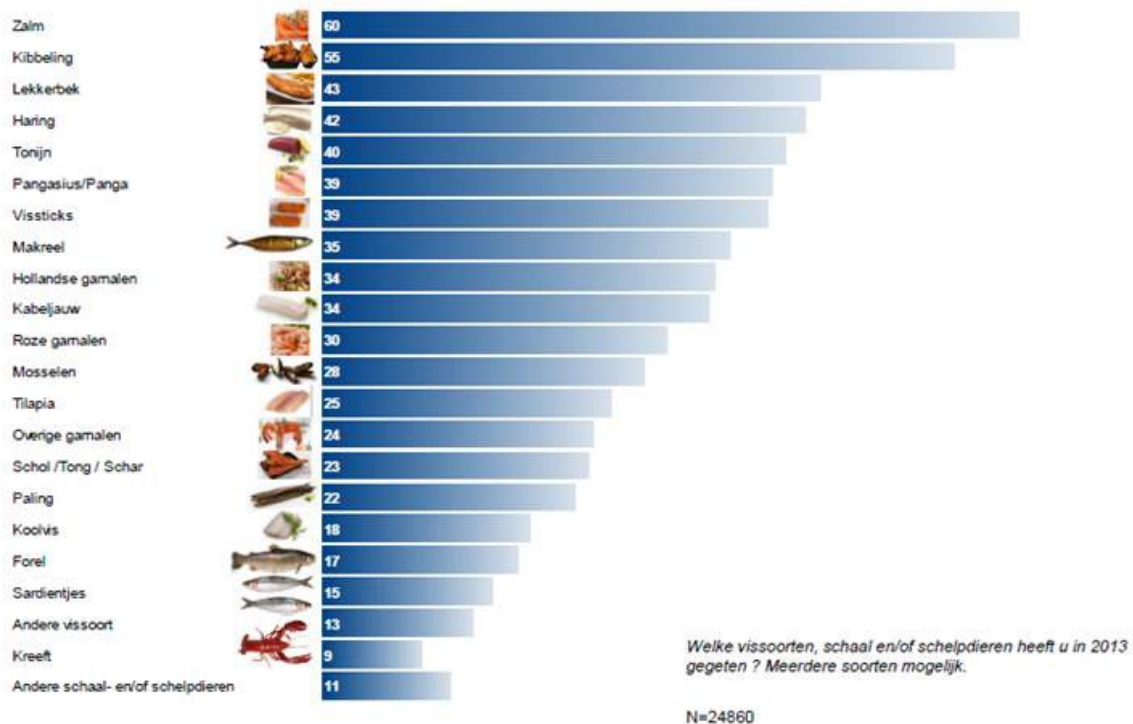
Yugo, D. M. and X. J. Meng (2013). "Hepatitis E virus: Foodborne, waterborne and zoonotic transmission." International Journal of Environmental Research and Public Health **10**(10): 4507-4533.

Zarei, M., et al. (2012). "Prevalence of *Listeria monocytogenes*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Staphylococcus aureus*, and *Salmonella* spp. in seafood products using multiplex polymerase chain reaction." Foodborne Pathogens and Disease **9**(2): 108-112.

Bijlagen

Endnote library file getiteld “Schaal en schelpdieren library”.

De overall top 5 toont geen verrassingen



© GfK 2014 | Visconsumptie in 2013 – GfK jaarcijfers | Nederlands Visbureau | 10 April 2014

5

Figuur 2. Top vissoorten en schaal- en schelpdieren meest geconsumeerd in Nederland.

Appendix 1

Bron: ([Kim et al. 2017](#))

Table 1. Qualitative microbiological analysis of the raw ready-to-eat seafood products according to sample species and distribution channels

Criterion	N	Number of detections (Detection rate, %)				
		<i>Bacillus cereus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	<i>Vibrio vulnificus</i>
Sample species						
Gizzard shad	30	4 (13-3)	– ^a	3 (10-0)	17 (56-7)	1 (3-3)
Halibut	30	5 (16-7)	1 (3-3)	1 (3-3)	–	–
Rockfish	30	7 (23-3)	–	1 (3-3)	–	–
Tuna	30	13 (43-3)	–	1 (3-3)	–	–
Oyster	56	52 (92-9)	10 (17-9)	6 (10-7)	2 (3-6)	–
Squid	30	4 (13-3)	1 (3-3)	–	6 (20-0)	1 (3-3)
Distribution channels						
Fishery market	116	46 (39-7)	8 (6-9)	5 (4-3)	25 (21-6)	2 (1-7)
Hypermarket	50	17 (42-5)	3 (7-5)	5 (12-5)	–	–
Online market	40	22 (44-0)	1 (2-0)	2 (4-0)	–	–
Total	206	85 (37-6)	12 (5-3)	12 (5-3)	25 (11-1)	2 (0-9)
^a –, Not detected.						

Appendix 2

Bron: ([NACMCF and FOODS 2008](#)).

1298

NACMCF

J. Food Prot., Vol. 71, No. 6

TABLE 4. Outbreaks of foodborne illness associated with seafoods reported to the CDC (1998 to 2004) (19)

Etiological agent	No. of outbreaks (total no. of cases)						Total
	Crustacean	Finfish	Molluscan shellfish	Multiple seafood items	Other seafood	Unspecified seafood	
Known agents							
<i>Anisakis simplex</i>		1 (14)					1 (14)
<i>Giardia lamblia</i>						1 (3)	1 (3)
<i>Bacillus cereus</i>	1 (118)	1 (3)					2 (121)
<i>Campylobacter jejuni</i>		2 (140)	1 (2)		2 (10)		5 (152)
<i>Clostridium botulinum</i>		3 (8)					3 (8)
<i>C. perfringens</i>	1 (204)					1 (50)	2 (254)
<i>Cyclospora cayetanensis</i>		1 (56)					1 (56)
<i>Escherichia coli</i>	1 (12)	1 (41)				1 (14)	3 (67)
<i>Plesiomonas shigelloides</i>		1 (5)					1 (5)
<i>Salmonella</i>	10 (214)	14 (852)	2 (13)			3 (40)	29 (1,119)
<i>Shigella sonnei</i>	1 (2)	1 (47)	2 (6)				4 (55)
<i>Staphylococcus aureus</i>		1 (3)				1 (68)	2 (71)
<i>Vibrio cholerae</i>	1 (6)		3 (8)				4 (14)
<i>V. fluvialis</i>			1 (2)				1 (2)
<i>V. parahaemolyticus</i>	9 (142)		13 (507)	2 (16)		1 (23)	25 (688)
Multiple bacteria	3 (38)	1 (2)				1 (115)	5 (155)
Noroviruses	7 (294)	13 (668)	17 (429)			5 (142)	42 (1,533)
Hepatitis A virus	2 (14)	1 (4)					31 (18)
Total	36 (1,044)	41 (1,843)	39 (967)	2 (16)	2 (10)	14 (455)	134 (4,335)
Unknown agents	119 (921) ^a	207 (1,287) ^b	108 (661) ^c	24 (123) ^d	15 (73) ^e	37 (285) ^f	510 (3,350)
Total	155 (1,965)	248 (3,130)	147 (1,628)	26 (139)	17 (83)	51 (740)	644 (7,685)

^a Of the 119 crustacean-associated outbreaks of unknown etiology, 7 were suspected noroviruses, 1 was suspected other viral, 5 were suspected *S. aureus*, 2 were suspected *B. cereus*, 10 were suspected *V. parahaemolyticus*, 3 were suspected *Salmonella*, and 1 was suspected *Shigella*.

^b Of the 207 finfish-associated outbreaks of unknown etiology, 3 were suspected *B. cereus*, 1 was suspected *Campylobacter*, 2 were suspected *C. perfringens*, 5 were suspected *S. aureus*, 5 were suspected noroviruses, 1 was suspected rotavirus, 1 was suspected other viral, and 3 were suspected *Vibrio*.

^c Of the 108 molluscan shellfish-associated outbreaks of unknown etiology, 27 were suspected noroviruses, 14 were suspected *Vibrio*, 6 were suspected *S. aureus*, 3 were suspected other viral, 1 was suspected *B. cereus*, 1 was suspected *C. perfringens*, and 1 was suspected other bacterial.

^d Of the 24 multiple seafood items-associated outbreaks of unknown etiology, 3 were suspected *Vibrio*, 2 were suspected noroviruses, 1 was suspected *Salmonella*, 1 was suspected *S. aureus*, and 1 was suspected *C. perfringens*.

^e Of the 15 other seafood items-associated outbreaks of unknown etiology, 1 was suspected norovirus, 1 was suspected rotavirus, 1 was suspected *C. botulinum*, 1 was suspected *S. aureus*, and 1 was suspected *V. parahaemolyticus*.

Appendix 3

Bron: ([Yamamoto et al. 2008](#))

Table 2. Prevalence of all *V. parahaemolyticus* (Total Vp) and virulent *V. parahaemolyticus* (*tdh*⁺ Vp or *trh*⁺ Vp) at harvest, retail and post-cooking stages, as determined by the direct PCR method and the colony isolation-PCR method

Stage	Direct PCR method			Colony isolation-PCR method		
	Total Vp	<i>tdh</i> ⁺ Vp	<i>trh</i> ⁺ Vp	Total Vp	<i>tdh</i> ⁺ Vp	<i>trh</i> ⁺ Vp
Harvest	32/32 ^a	4/32	2/32	32/32	2/32	3/32
	100%	13%	6%	100%	6%	9%
Retail	32/32	0/32	1/32	32/32	0/32	2/32
	100%	0%	3%	100%	0%	6%
Post-cooking	1/32	0/32	0/32	2/32	0/32	0/32
	3%	0%	0%	6%	0%	0%

a

Numerator: number of positive samples; denominator: total number of samples tested.

Appendix 4

Bron: ([Fusco et al. 2017](#)).

Number of shellfish samples positive by real-time PCR to the viruses investigated in the two years period of study

Viruses detected	2014 no of positive samples (%)	2015 no of positive samples (%)	2014–2015 total no of positive samples (%)
HAV*	0	14 (16.87)	14 (12.96)
NoVGI	0	10 (12.05)	10 (9.26)
NoVGII	0	22 (26.50)	22 (20.37)
RV	0	14 (16.87)	14 (12.96)
SaV	4 (16)	15 (18.07)	19 (17.59)
AsV	4 (16)	27 (32.53)	31 (28.7)
AiV	2 (8)	11 (13.25)	13 (12.04)
HEV	0	0	0

Viruses detected	2014 no of positive samples (%)	2015 no of positive samples (%)	2014–2015 total no of positive samples (%)
Total samples analysed	25	83	108

*Abbreviations used:

human norovirus (genogroups I and II) (NoVGI and NoVGII),

rotavirus (RV),

astrovirus (AsV),

sapovirus (SaV),

aichivirus (AiV),

hepatitis A virus (HAV),

hepatitis E virus (HEV)

Appendix 5

Bron: ([Cantet et al. 2013](#))

Table 2. Concentration (MPN/g of shellfish tissue) of *V. parahaemolyticus* (total and enteropathogenic, *trh2* and *tdb*), *V. vulnificus* and *V. cholerae* in mussels and clams collected in September 2006 and January and June 2007 from the Thau and Prévost lagoons.

		September 2006	January 2007	June 2007
Total <i>V. parahaemolyticus</i>	Thau lagoon clams	0.8 < 2.1 < 6.3	0.6 < 1.5 < 4.1	0.5 < 1.5 < 5
	Thau lagoon mussels	20 < 50 < 240	0	10 < 20 < 140
	Prévost lagoon mussels	3 < 9 < 39	0	80 < 210 < 640
<i>V. parahaemolyticus</i> <i>trh2</i> +	Thau lagoon clams	0	0	0
	Thau lagoon mussels	0	0	0.01 < 0.03 < 0.17
	Prévost lagoon mussels	3 < 9 < 39	0	0.02 < 0.07 < 0.28
<i>V. parahaemolyticus</i> <i>tdb</i> +	Thau lagoon clams	0.02 < 0.07 < 0.28	0.1 < 0.4 < 0.21	0.1 < 0.4 < 0.21
	Thau lagoon mussels	0.01 < 0.04 < 0.21	0	0
	Prévost lagoon mussels	0	0	0
<i>V. vulnificus</i>	Thau lagoon clams	0.01 < 0.04 < 0.21	0	6 < 15 < 41
	Thau lagoon mussels	0	0	0.01 < 0.04 < 0.21
	Prévost lagoon mussels	0	0	0
<i>V. cholerae</i>	Thau lagoon clams	0	0	0
	Thau lagoon mussels	0	0	0
	Prévost lagoon mussels	0	0	0

Appendix 6

Bron: ([Diez-Valcarce et al. 2012](#))

Prevalence of hepatitis A virus (HAV), hepatitis E virus (HEV), human norovirus genogroups I and II (NoVGI and NoVGII, respectively), and human adenovirus (HAdV) in mussels, in specified mussel species sampled in Finland, Greece and Spain

Mussel species	Country	Virus				
		HAV	HEV	NoV GI	NoV GII	HAdV
<i>M. edulis</i>	Finland	0/51	0/51	1/51 (2 %)	2/51 (4 %)	NT
<i>M. galloprovincialis</i>	Greece	0/51	NT	0/51	0/51	34/51 (67 %)
	Spain	0/51	3/51 (6 %)	0/51	23/51 (45 %)	3/51 (6 %)
	Subtotal	0/102	3/51 (6 %)	0/102	23/102 (23 %)	37/102 (36 %)
Overall		0/153	3/102 (3 %)	1/153 (0.7 %)	25/153 (16 %)	37/102 (36 %)

NT not tested samples

Appendix 7

Bron: ([Diez-Valcarce et al. 2012](#))

Number of samples showing the presence of hepatitis A virus (HAV), hepatitis E virus (HEV), human norovirus genogroups I and II (NoVGI and NoVGII, respectively) and human adenovirus (HAdV) in fresh and frozen mussels sampled in Finland, Greece and Spain

VIRUS	Fresh	Frozen
HAV	0	0
HEV	3/51 (6 %)	0
NoVGI	1/102 (1 %)	0
NoVGII	25/102 (24 %)	0
HAdV	3/51 (6 %)	34/51 (67 %)
TOTAL	32/102 (31 %)	34/51 (67 %)

Appendix 8

Bron: ([Messelhäuser et al. 2010](#))

Fig. 2 and 3. Contamination of different prawn and shellfish samples by pathogenic *Vibrio* spp. as analyzed by real-time PCR and cultural methods.

