



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

## **Voedselgerelateerde uitbraken in Nederland 2006-2017**

RIVM-rapport 2019-0059  
I.H.M. Friesema et al.





Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

**Voedselgerelateerde uitbraken  
in Nederland  
2006-2017**

RIVM-rapport 2019-0059

## Colofon

© RIVM 2020

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2019-0059

I.H.M. Friesema (auteur), RIVM  
I.A. Slegers-Fitz-James (auteur), NVWA  
B. Wit (auteur), NVWA  
E. Franz (auteur), RIVM

### Contact:

Ingrid H.M. Friesema  
Gastro-enteritis en Zoönosen,  
Epidemiologie en Surveillance van Infectieziekten  
ingrid.friesema@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit in het kader van V092331, Voedselinfecties en -vergiftigingen.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
Nederland  
www.rivm.nl

**Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit**

Postbus 43006 | 3540 AA Utrecht  
Nederland  
www.nvwa.nl

## Publiekssamenvatting

### **Voedselgerelateerde uitbraken in Nederland 2006-2017**

Mensen kunnen ziek worden van voedsel. Als twee of meer mensen tegelijk ziek worden na het eten van hetzelfde voedsel, wordt dat een voedselgerelateerde uitbraak genoemd. Om te voorkomen dat er meer zieken en uitbraken ontstaan, registreren en onderzoeken de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) en de GGD'en vanuit hun taak voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen. Het RIVM voegt deze cijfers samen en analyseert ze. Van 2006 tot en met 2017 zijn 4.155 uitbraken met 21.802 zieken geregistreerd. De belangrijkste verwekkers waren het norovirus, en de *Salmonella*- en *Campylobacter*-bacterie.

Van 138 uitbraken kon worden achterhaald van welk voedselproduct iemand ziek was geworden. De belangrijkste ziekteverwekkers die daarin zijn aangetroffen zijn *Bacillus cereus*, *Salmonella* spp. en het norovirus. De schadelijke stoffen die door de bacterie *Bacillus cereus* worden gemaakt, zijn het vaakst gevonden in samengestelde producten zoals nasi en bami. Deze stoffen ontstaan als een product te langzaam afkoelt en blijven ook na verhitting leven. Daarnaast is in vlees en schaal- en schelpdieren het vaakst een ziekteverwekker aangetroffen.

De NVWA en GGD proberen elk vanuit hun eigen taak te ontdekken wat de besmettingsbronnen zijn en welke ziekteverwekkers de oorzaak zijn. De NVWA onderzoekt of er ziekteverwekkers in voedsel zitten, waar zij vandaan komen, en de plaats waar het voedsel is bereid of verkocht. De GGD richt zich op de personen die hebben blootgestaan aan besmet voedsel en probeert via hen de mogelijke bronnen te herleiden.

Het RIVM verzamelt de cijfers elk jaar. Dit keer zijn de meldingen over de jaren 2006-2017 samengevoegd en als een geheel geanalyseerd. Door de grotere aantallen wordt duidelijker welke voedselproducten en welke ziekteverwekkers het vaakst een uitbraak veroorzaken.

De genoemde getallen zijn een onderschatting van het werkelijke aantal voedselgerelateerde uitbraken en het aantal zieken. Dit komt onder andere doordat niet iedere zieke naar de huisarts gaat of de NVWA informeert. Ook is niet altijd duidelijk dat besmet voedsel de oorzaak van de ziekte is.

**Kernwoorden:** voedselgerelateerde uitbraken, voedselgerelateerde infecties, voedselgerelateerde vergiftigingen, norovirus, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Bacillus cereus*



## Synopsis

### **Food-related outbreaks in the Netherlands 2006-2017**

Food can make people ill. If two or more people are ill at the same time after eating the same food, this is termed a 'food-related outbreak'. The Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority (NVWA) and the Dutch Municipal Public Health Services (GGDs) register and study food-related infections and poisoning to prevent more illness and outbreaks. RIVM combines these figures and analyses them. A total of 4,155 outbreaks, with 21,802 ill people, were registered in the period from 2006 up to and including 2017. The most common pathogens found were the norovirus and *Salmonella* and *Campylobacter*.

It was possible to trace the food products that made people ill in 138 of the outbreaks. The most common pathogens identified in these outbreaks were *Bacillus cereus*, *Salmonella* spp. and the norovirus. The hazardous substances produced by the bacterium *Bacillus cereus* are most often found in composite products such as fried rice and noodles. These substances are formed if a product cools off too slowly; they are still harmful after heating. Pathogens are most frequently found in meat, shellfish and other seafood.

The NVWA and GGDs use their specific expertise to try and discover the sources of the infections in question and what pathogens are causing them. The NVWA researches whether there are pathogens in food, their origin and where the food is prepared or sold. The GGDs focus on people who have been exposed to contaminated food, trying to deduce the possible sources from them.

RIVM collects the figures every year. This time, the reports covering the period from 2006 to 2017 were combined and analysed as a whole. The larger numbers amplify which food products and pathogens cause outbreaks most frequently.

The figures given are an underestimate of the actual numbers of food-related outbreaks and the number of people who became ill. This is because, among other things, sick people do not always visit their general practitioner (GP) or notify the NVWA. Furthermore, it is not always clear that contaminated food was the cause of their illness.

**Keywords:** food-related outbreaks, foodborne infections, food poisoning, norovirus, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Bacillus cereus*





## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding — 11</b>
<b>2</b>	<b>Methoden — 13</b>
<b>3</b>	<b>Resultaten — 17</b>
3.1	Uitbraken 2006-2017 — 17
3.1.1	Algemeen — 17
3.1.2	Ziekteverwekkers en symptomen — 17
3.1.3	Voedselproducten — 20
3.1.4	Setting — 21
3.2	Uitbraken veroorzaakt door toxine-producerende bacteriën — 23
3.3	Uitbraken veroorzaakt door <i>Salmonella</i> spp. — 26
3.4	Uitbraken veroorzaakt door <i>Campylobacter</i> spp. — 28
3.5	Uitbraken veroorzaakt door norovirus — 29
3.6	Uitbraken veroorzaakt door hepatitis A-virus — 31
3.7	Uitbraken veroorzaakt door histamine — 31
3.8	Uitbraken veroorzaakt door <i>Listeria monocytogenes</i> — 32
3.9	Uitbraken veroorzaakt door STEC — 32
3.10	Uitbraken veroorzaakt door <i>Shigella</i> spp. — 33
3.11	Uitbraken veroorzaakt door andere ziekteverwekkers — 33
3.12	Uitbraken met onbekende ziekteverwekker — 33
<b>4</b>	<b>Discussie — 35</b>
	<b>Literatuur — 41</b>
	<b>Bijlage 1 Jaarrapportages 2006-2017 — 45</b>
	<b>Bijlage 2 Publicaties uitbraken 2006-2017 — 47</b>
	<b>Bijlage 3 Tabellen — 51</b>



## Samenvatting

In deze rapportage wordt een overzicht gegeven van de voedselgerelateerde uitbraken in de periode 2006-2017, voor zover deze geregistreerd of gepubliceerd zijn. Dit betreft de meldingen die bij het Centrum Infectieziektebestrijding (CIb) van het RIVM werden geregistreerd door de GGD'en in het kader van de meldingsplicht van uitbraken door artsen en laboratoria, meldingen die geregistreerd werden door de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) en aangevuld met gepubliceerde of anderszins bekende uitbraken in deze periode. Meldingen van dezelfde uitbraak in verschillende registraties zijn samengevoegd tot één melding.

In de periode 2006 tot en met 2017 werden 4.155 uitbraken met 21.802 zieken geregistreerd. In 580 uitbraken (14% van de uitbraken) met 8.441 zieken (39% van de zieken) werd een ziekteverwekker in voedsel, omgeving en/of patiënten aangetroffen. Norovirus, *Salmonella* spp. en *Campylobacter* spp. werden het vaakst gerapporteerd. Binnen de 138 uitbraken met een sterke link (epidemiologisch of ziekteverwekker aangetroffen in voedsel) zijn *Bacillus cereus*, *Salmonella* spp. en norovirus de belangrijkste verwekkers. In vlees, samengestelde producten en schaal- en schelpdieren werd het vaakst een ziekteverwekker aangetroffen.

Met behulp van onderzoek en registratie van voedselgerelateerde uitbraken kan inzicht verkregen worden in oorzaken, ziekteverwekkers, voedselproducten, transmissieroutes en trends. De kans dat de bron gevonden wordt tijdens een uitbraak is groter dan in het geval van een individuele zieke. De combinatie van epidemiologische gegevens van onder andere de zieken en isolaten geïsoleerd uit zieken, voedsel en/of omgeving vormen de beste set om een uitbraak op te lossen. Alle informatie uit de registraties en analyses van de uitbraken helpen onder andere bij de prioritering van het toezicht op de voedselveiligheid door de NVWA.



## 1 Inleiding

Voedselgerelateerde infectieziekten leiden wereldwijd tot een aanzienlijke ziektelast en vormen daarmee een bedreiging voor de volksgezondheid [1-5]. Het exact bepalen van die ziektelast is echter lastig. Een verscheidenheid aan ziekteverwekkers kan via voedsel de mens besmetten. Daarnaast kunnen deze ziekteverwekkers vaak ook via andere transmissieroutes bij de mens terechtkomen, zoals via diercontact of van mens op mens [4]. Ziekte door voedsel kan iedereen treffen, maar kleine kinderen, ouderen, zwangeren en immuungecompromitteerden zullen gemakkelijker ziek en vaker ernstiger ziek worden dan mensen die niet tot deze groep behoren [6, 7]. In Nederland wordt jaarlijks een schatting van de ziektelast door voedselgerelateerde ziekte gemaakt, waarbij gebruikgemaakt wordt van de meldingsplicht voor een aantal infectieziekten en van laboratoriumsurveillances. Gebaseerd op de cijfers van 2016, 2017 en 2018 waren er in deze jaren ongeveer 625.000 tot 675.000 zieken gerelateerd aan voedsel per jaar, met een geschatte ziektelast van 4.200-4.700 DALY per jaar [8-10].

Voedselgerelateerde ziekte kan ruwweg ingedeeld worden in voedselinfectie en voedselvergiftiging. Bij een voedselinfectie worden de ziekteverschijnselen veroorzaakt door de aanwezigheid van een ziekmakende bacterie, virus of parasiet. Bij een voedselvergiftiging veroorzaken toxinen (gifstoffen) geproduceerd door, voornamelijk, bacteriën de ziekteverschijnselen. Levensmiddelen kunnen op elk moment in de voedselketen, van grondstof tot en met bereiding, besmet raken met ziekteverwekkers. Belangrijke oorzaken van besmet voedsel zijn onhygiënische omstandigheden, te hoge bewaartemperaturen, besmette apparatuur, kruisbesmetting en onvoldoende verhitting [7]. Globalisering van de voedselindustrie, zowel grondstoffen als levensmiddelen, en toegenomen consumptie van exotische producten, leiden ertoe dat voedselproducten worden geïmporteerd uit landen met een lagere hygiënestandaard [1].

Onderzoek en registratie van voedselgerelateerde uitbraken leveren waardevolle informatie op, waardoor inzicht verkregen wordt over onder andere de oorzaak van de besmetting, betrokken ziekteverwekker(s) en betrokken levensmiddel(en). In het geval van een uitbraak wordt meestal een uitbraakonderzoek uitgevoerd, om de bron zo snel mogelijk op te sporen en waar mogelijk het besmette voedsel van de markt te halen, om zo nieuwe ziektegevallen te voorkomen. Factoren die mede bepalen of een bron gevonden wordt, zijn het aantal zieken, de snelheid waarmee de uitbraak gemeld wordt bij de autoriteiten, de ziekteverwekker en de setting waarin de uitbraak plaatsvindt (bijvoorbeeld nationaal versus lokaal) [11, 12]. De kans dat de ziekteverwekker en de bron gevonden worden tijdens een uitbraak is groter dan in het geval van een individuele zieke. Dit komt doordat bij een uitbraak meer mensen onderzocht en bevraagd kunnen worden, inclusief de mogelijkheid om activiteiten en consumptiegegevens van zieken binnen een uitbraak met elkaar en met niet-zieken te vergelijken.

Maar ook als er geen nieuwe ziektegevallen (meer) voorkomen kunnen worden of de bron niet gevonden kon worden, kunnen de resultaten van het uitbraakonderzoek wel de kennis over ziekteverwekkers, transmissieroutes en risicogedrag vergroten en helpen bij de detectie van trends [13, 14]. Het is echter algemeen bekend dat geregistreeerde uitbraken slechts een fractie betreffen van de werkelijke hoeveelheid uitbraken [1, 15, 16]. Daarnaast betreffen de uitbraken weer een beperkt aantal zieken, vergeleken met het aantal sporadische (niet uitbraak gerelateerde) voedselgerelateerde ziekten.

In Nederland bestaat de registratie van voedselgerelateerde uitbraken uit meldingen die bij de NVWA binnenkomen en meldingen die de GGD in het kader van de meldingsplicht binnenkrijgt. De NVWA registreert deze uitbraken sinds 1979 en de GGD al sinds 1976. Er zijn regelmatig rapporten hierover uitgebracht, vanaf de data over 1995 zelfs jaarlijks. In die jaarrapporten werd altijd vooral ingegaan op de stand van zaken in het betreffende jaar. In de praktijk wordt deze informatie jaarlijks, door RIVM in opdracht van NVWA, ook aan de Europese Voedsel Autoriteit (EFSA) gerapporteerd als onderdeel van 'de Zoönosenrapportage'. Dit in het kader van Richtlijn 2003/99/EG 'bewaking van zoönosen en zoönoseverwekkers', waar in artikel 8 de verplichting is opgenomen onderzoek te doen van uitbraken van door voedsel overgedragen zoönosen en de Europese Commissie verslag uit te brengen over de resultaten.

Voor dit rapport zijn alle bekende voedselgerelateerde uitbraken over de jaren 2006 tot en met 2017 samengevoegd en geanalyseerd, om een breder overzicht te verkrijgen van voedselgerelateerde uitbraken in Nederland.

## 2 Methoden

Zowel de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) als de GGD'en registreren al vele jaren voedselgerelateerde uitbraken. Sinds 2006 geven beide partijen de bij hen gemelde uitbraken elektronisch door via Osiris. Voor dit rapport zijn alle gegevens van de jaren 2006 tot en met 2017 samengevoegd en geanalyseerd om een meerjarenoverzicht te verkrijgen.

### *NVWA*

Bij de NVWA ligt de nadruk op het voedselproduct en de bereiding en behandeling door de betrokken locatie/producent. Iedereen die vermoedt ziek te zijn geworden door consumptie van een bepaald levensmiddel kan contact opnemen met het Klantcontactcentrum van de NVWA, waar de melding wordt geregistreerd. De melding wordt vervolgens beoordeeld door een deskundige, om te bepalen of er voldoende aanknopingspunten zijn om bronopsporing te kunnen uitvoeren. Hierbij worden de ernst van de ziekteverschijnselen, het aantal betrokken personen, de volledigheid en de relevantie van de gegevens meegewogen. Indien er reden tot directe actie is, wordt de informatie doorgegeven aan de uitvoerende afdeling van de NVWA, die verder zorgdraagt voor een spoedige opvolging en afhandeling van de melding. De locatie/producent waar de melding betrekking op heeft, wordt dan bezocht, waarbij onder andere borging van de bereidingsprocessen en de hygiëne geïnspecteerd worden. Indien relevant, worden er ook voedsel- en/of omgevingsmonsters genomen voor laboratoriumonderzoek. In Osiris kunnen de gegevens van maximaal drie onderzochte voedsel- en/of omgevingsmonsters per melding worden geregistreerd, ondanks het feit dat er vaak meer dan drie monsters onderzocht zijn. Monsters waarbij een ziekteverwekker is aangetoond, worden hierbij met de hoogste prioriteit ingevoerd, gevolgd door monsters met negatieve uitslagen. Per melding zijn dus maximaal drie monsters in de analyse meegenomen.

De interne stappen en betrokken afdelingen binnen de NVWA veranderden over de jaren door naamsveranderingen en reorganisaties. De grote lijnen van de aanpak wijzigden echter niet. De algemene werkwijze van de NVWA bij een melding van een mogelijk voedselgerelateerde infectie of vergiftiging staat beschreven in [17]. De criteria voor het registreren van meldingen in Osiris veranderden in 2015.

- In de periode 2006-2014 werden alle (niet-anonieme) meldingen doorgegeven waarbij voldoende informatie was geleverd om een onderzoek in te stellen en waarbij monsternamen had plaatsgevonden, ook als het om een enkel ziektegeval ging.
- Vanaf 2015 is dit veranderd in alle niet-anonieme meldingen van uitbraken (dat wil zeggen twee of meer zieken), ongeacht of er monsters waren genomen.

In beide perioden kon van de criteria afgeweken worden, bijvoorbeeld in het geval van een anoniem gemelde grote uitbraak.

*GGD*

Het onderzoek van de GGD in geval van een voedselgerelateerde uitbraak richt zich vooral op de personen die hebben blootgestaan aan besmet voedsel en probeert via hen de mogelijke bronnen te herleiden. De GGD meldt voedselgerelateerde uitbraken in het kader van de aangifteplicht aan het Centrum Infectieziektebestrijding (CIb) van het RIVM. Binnen de aangifteplicht heeft er een wetswijziging plaatsgevonden per 1 december 2008.

Januari 2006-november 2008: criteria uit Infectieziektewet

- Alle artsen hebben een aangifteplicht richting GGD voor personen met een voedselinfectie of -vergiftiging indien:
  - zij werkzaam zijn in de levensmiddelen- of horecasector, dan wel beroepsmatig zijn belast met de behandeling, verpleging of verzorging van andere personen (enkel geval);
  - zij behoren tot een groep van twee of meer personen die binnen een tijdvak van 24 uur ziek zijn geworden na hetzelfde te hebben gegeten en/of gedronken.

December 2008-december 2017: criteria uit Wet publieke gezondheid

- Alle artsen en laboratoria hebben een aangifteplicht richting GGD voor personen met een voedselinfectie of -vergiftiging indien:
  - er sprake is van twee of meer patiënten met dezelfde ziekteverschijnselen of -verwekker en indien een onderlinge epidemiologische of microbiologische relatie wijst op voedsel als bron.

*Samenvoegen meldingen*

De meldingen van de NVWA en de GGD verlopen via twee verschillende stromen in Osiris. Jaarlijks worden de gegevens geanalyseerd en gepubliceerd, met de nadruk op het betreffende jaar. Sinds 2013 worden de meldingen (handmatig) gekoppeld voor de analyse en als één geheel gerapporteerd in de jaarrapporten. Dit houdt in dat als beide instanties eenzelfde uitbraak rapporteren, de informatie is samengevoegd. Voor dit rapport zijn ook de meldingen van 2006 tot en met 2012 gekoppeld, zodat er een totaalbeeld van gemelde uitbraken ontstaat.

*Extra informatie / toevoegen uitbraken*

Daarnaast is er gezocht naar uitbraken die beschreven staan in de literatuur of anderszins bekend zijn binnen het CIb. In totaal zijn er dertien uitbraken toegevoegd en zijn twee uitbraken aangevuld met extra beschikbare informatie. Vooral landelijke uitbraken ontbraken tot 2012 in de meldingen. Dat komt doordat de uitbraak is ontdekt via landelijke surveillance en de coördinatie vervolgens bij het CIb ligt en niet bij de GGD'en. Bij de NVWA verloopt in die gevallen de melding en afhandeling niet via het Klantcontactcentrum die normaliter de melding registreert. Sinds 2012 wordt hier al op gelet en wordt het vanuit het CIb jaarlijks toegevoegd.

De meldingen van enkele gevallen door de NVWA (2006-2014) en door de GGD (2006-nov 2008) zijn niet in de analyses meegenomen.



*Wettelijke normen voor levensmiddelen*

Voor een aantal ziekteverwekkers gelden er wettelijke normen betreffende hun aanwezigheid in levensmiddelen, welke staan beschreven in Verordening (EG) Nr. 2073/2005 inzake microbiologische criteria voor levensmiddelen en in nationale wetgeving, te weten het Warenwetbesluit Bereiding en Behandeling van Levensmiddelen (WBBL) en het Warenwetbesluit Hygiëne van Levensmiddelen (WHL). In de nationale wetgeving (WBBL) worden maximaal toelaatbare aantal kiemen genoemd voor *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* en *Staphylococcus aureus*, zijnde maximaal 100.000 kiemvormende eenheden (kve) per gram of ml voedsel. Bovendien mogen bacteriële en schimmeltoxinen niet aanwezig zijn in hoeveelheden die schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid. Het toelaatbare aantal *Listeria monocytogenes*-kiemen in kant-en-klare levensmiddelen is vastgesteld op 100 kve per gram, en staat beschreven in Vo. (EG) Nr. 2073/2005. Deze wettelijke normen zijn ook binnen het rapport gehanteerd, waarbij de betreffende bacterie niet als ziekteverwekker is aangemerkt indien het aantal kiemen onder de norm bleef.



## 3 Resultaten

### 3.1 Uitbraken 2006-2017

#### 3.1.1 Algemeen

In twaalf jaar tijd zijn er 4.155 uitbraken met 21.802 zieken gerapporteerd (Tabel 3.1.1). Het aantal uitbraken gemeld via de GGD is veel lager dan via de NVWA, maar met gemiddeld meer zieken per uitbraak (zie ook Tabel B.1 en B.2 in de bijlage). Dit is inherent aan de wijze waarop de GGD (artsen/laboratoria) en de NVWA (gehele bevolking) hun meldingen binnenkrijgen. In 2012 lag het gemiddeld aantal patiënten per uitbraak het hoogst, veroorzaakt door één grote, landelijke uitbraak (gerookte zalm besmet met *Salmonella* Thompson). Op de tweede plaats staat 2014, waarbij in dat jaar meerdere grotere uitbraken speelden. De meerderheid van de uitbraken bestaan uit twee tot vier zieken (Tabel B.3a en B.3b in de bijlage). Op 2009 en 2011 na, waren er elk jaar één tot drie uitbraken met honderd zieken of meer. Bij de meldingen aan de NVWA is een duidelijke trendbreuk vanaf 2015 te zien na invoering van de nieuwe meldingscriteria. De wetswijziging in december 2008 lijkt geen effect te hebben gehad op het aantal gemelde uitbraken bij de GGD/Cib.

Tabel 3.1.1. Aantal gerapporteerde zieken en uitbraken per jaar, 2006-2017

	Totaal zieken / uitbraken (#zieken/uitbraak)	NVWA zieken / uitbraken (#zieken/uitbraak)	GGD/Cib zieken / uitbraken (#zieken/uitbraak)
2006	1618 / 334 (4,8)	1384 / 300 (4,6)	709 / 49 (14,5)
2007	1667 / 339 (4,9)	1499 / 313 (4,8)	629 / 45 (14,0)
2008	1837 / 323 (5,7)	1549 / 297 (5,2)	713 / 43 (16,6)
2009	1093 / 252 (4,3)	943 / 229 (4,1)	371 / 40 (9,3)
2010	1204 / 247 (4,9)	1022 / 216 (4,7)	342 / 41 (8,3)
2011	1006 / 217 (4,6)	799 / 185 (4,3)	391 / 44 (8,9)
2012	2631 / 276 (9,5)	2500 / 251 (10,0)	1690 / 47 (36,0)
2013	1490 / 292 (5,1)	1380 / 272 (5,1)	593 / 38 (15,6)
2014	1640 / 206 (8,0)	1592 / 196 (8,1)	674 / 27 (25,0)
2015	1851 / 406 (4,6)	1814 / 398 (4,6)	549 / 27 (20,3)
2016	2731 / 594 (4,6)	2649 / 583 (4,5)	655 / 32 (20,5)
2017	3034 / 669 (4,5)	2996 / 663 (4,5)	680 / 31 (21,9)
Totaal	21802 / 4155 (5,2)	20127 / 3903 (5,2)	7996 / 464 (17,2)

#### 3.1.2 Ziekteverwekkers en symptomen

In 580 (14%) uitbraken met 8.441 (39%) zieken werd een ziekteverwekker gevonden. In de bijlage staan per ziekteverwekker en per jaar het aantal geregistreerde uitbraken (Tabel B.4) en het aantal betrokken zieken (Tabel B.5) vermeld. Norovirus en *Salmonella* spp. zijn de belangrijkste ziekteverwekkers binnen de gerapporteerde uitbraken (Tabel 3.1.2), waarbij het totaal aantal zieken door *Salmonella* spp. beïnvloed is door een grote landelijke uitbraak met 1.149 zieken in 2012.

Tabel 3.1.2. Aantal uitbraken, zieken, symptomen en ziekenhuisopname naar gevonden ziekteverwekker

	N	aantal zieken	gemiddeld aantal zieken (range)	diarree (%)	braken (%)	ziekenhuisopname (%)
<i>Bacillus cereus</i>	35	234	7 (2-90)	114/134 (85)	115/134 (86)	5/149 (3)
<i>Campylobacter</i> spp.	130	554	4 (2-30)	422/440 (96)	119/440 (27)	21/492 (4)
<i>Clostridium perfringens</i>	5	192	38 (2-180)	189/189 (100)	180/189 (95)	0/180 (0)
<i>Clostridium</i> spp./ <i>botulinum</i>	2	11	6 (3-8)	2/11 (18)	0/11 (0)	8/11 (73)
Hepatitis A	8	79	10 (3-15)	5/34 (15)	5/34 (15)	11/50 (22)
Histamine/ scombroid intoxicatie	11	75	7 (2-24)	15/34 (44)	6/34 (18)	6/38 (16)
<i>Listeria monocytogenes</i>	9	31	3 (2-13)	13/16 (81)	6/16 (38)	13/13 (100)
Norovirus	172	3691	22 (2-150)	2541/3306 (77)	2601/3306 (79)	41/2200 (2)
Rotavirus	1	9	-	9/9 (100)	9/9 (100)	
STEC	9	94	10 (2-41)	87/89 (98)	24/89 (27)	29/80 (36)
<i>Salmonella</i> spp.	168	3125	19 (1-1149)	1418/1702 (83)	544/1702 (32)	423/1769 (24)
<i>Shigella</i> spp.	7	203	29 (2-162)	149/196 (76)	23/196 (12)	2/190 (1)
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	93	9 (2-55)	86/93 (92)	85/93 (91)	0/15 (0)
<i>Vibro parahaemolyticus</i>	1	3	-	3/3 (100)	3/3 (100)	
<i>Yersinia enterocolitica</i>	2	6	3 (2-4)	6/6 (100)	5/6 (83)	1/6 (17)
lintworm	1	2	-	2/2 (100)	0/2 (0)	
2 pathogenen	8	39	5 (2-13)	34/36 (94)	16/36 (44)	3/24 (13)
onbekend	3575	13361	4 (2-160)	9463/12208 (78)	7823/12208 (64)	19/1201 (2)

Er waren acht uitbraken waarbij meerdere ziekteverwekkers betrokken waren: *Bacillus cereus* + *Clostridium perfringens* (2x), *B. cereus* + *Staphylococcus aureus* (2x), *B. cereus* + *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium + STEC, *Campylobacter jejuni* + norovirus en *C. jejuni* + STEC.

Diarree werd met 79% van de zieken waarvoor dit bekend was, vaker gerapporteerd dan braken (62%). Alleen in het geval van *Clostridium* spp./*botulinum*, hepatitis A en scombroid intoxicatie had minder dan de helft van de zieken diarree. Het percentage braken varieert veel meer en is het hoogst bij *B. cereus*, *C. perfringens*, *S. aureus* en norovirus.

In totaal werd voor 582 zieken (bekend voor 6.418 zieken; 9%) een ziekenhuisopname gemeld. Ook hier zijn grote verschillen tussen de ziekteverwekkers. Ziekenhuisopnamen zijn zeldzaam bij *B. cereus*, *C. perfringens*, *S. aureus* en norovirus, en het hoogst voor *Listeria monocytogenes* met 100%. In totaal dertien overledenen gerelateerd aan een voedselgerelateerde uitbraak zijn er in de periode 2006-2017 gemeld: twaalf met een *Salmonella*-infectie en één met een *Campylobacter*-infectie.

Tabel 3.1.3. Voedselgerelateerde uitbraken naar gedetecteerde ziekteverwekker in voedsel/omgeving en/of patiënten

	voedsel en/of omgeving	patiënt	beide	totaal
<i>Bacillus cereus</i>	33	2	0	35
<i>Campylobacter</i> spp.	5	121	4	130
<i>Clostridium</i> *	5	2	0	7
Hepatitis A	0	8	0	8
Histamine/scombroid intoxicatie	5	3	3	11
<i>Listeria monocytogenes</i>	7	2	0	9
Norovirus	89	45	38	172
Rotavirus	0	0	1	1
STEC	0	8	1	9
<i>Salmonella</i> spp.	7	148	13	168
<i>Shigella</i> spp.	0	7	0	7
<i>Staphylococcus aureus</i>	10	1	0	11
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	1	0	0	1
<i>Yersinia enterocolitica</i>	0	2	0	2
Lintworm	0	1	0	1
2 pathogenen	5	3	0	8
<b>Totaal bekend</b>	<b>167</b>	<b>353</b>	<b>60</b>	<b>580</b>

\* De vijf uitbraken met besmet voedsel betroffen *C. perfringens*, de twee met ziekteverwekker aangetoond in patiënten *Clostridium* spp./*botulinum*.

Van de 'bevestigde' uitbraken, waarbij een ziekteverwekker is aangetoond (n=353, Tabel 3.1.3), werd dit vastgesteld bij één of meer patiënten (61%). Bij 167 (29%) uitbraken werd de ziekteverwekker in voedsel en/of omgevingsmonsters aangetroffen en in zestig (10%) uitbraken werd de ziekteverwekker zowel in patiënt(en) en voedsel en/of omgevingsmonsters gevonden. In voedsel en/of

omgevingsmonsters werden voornamelijk norovirus en *B. cereus* aangetroffen, terwijl bij patiënten *Salmonella* spp. en *Campylobacter* spp. het meest voorkwamen. In de uitbraken waarbij zowel in voedsel/omgeving als in patiënten een ziekteverwekker gedetecteerd werd, waren norovirus en *Salmonella* spp. de meest voorkomende.

### 3.1.3 Voedselproducten

In totaal werd binnen 580 uitbraken een ziekteverwekker gevonden in zieken, voedsel en/of omgeving. Daarmee is er niet altijd een duidelijke link tussen voedselproduct en zieken. De vondst van een identieke ziekteverwekker in zowel het voedselproduct als bij één of meer zieken, is een sterke aanwijzing voor het voedselproduct als bron van infectie. Maar ook een ziekteverwekker die gevonden is in een voedselproduct, waarbij de ziekteverschijnselen bij de zieken overeenkomen met een infectie met die betreffende ziekteverwekker, wordt als sterke aanwijzing aangemerkt. Bij voldoende, specifieke, informatie van de zieken, vaak in vergelijking met niet-zieken, kan op basis van deze gegevens een sterke epidemiologische link gelegd worden tussen voedsel en ziekte. In geval van norovirus (en rotavirus) wordt vaak ook de omgeving – bijvoorbeeld keukenapparatuur, handgrepen, oppervlakken, toilet – op het virus getest. Dit geeft een indicatie van de locatie waar de besmetting heeft plaatsgevonden en over het mogelijk niet naleven van hygiënevoorschriften. Een dergelijke uitslag zegt echter niets over de transmissieroute.

Tabel 3.1.4. Sterkte van de link tussen voedsel en ziekte naar ziekteverwekker

	geen link	omgeving	epidemiologische link	besmet voedsel	totaal
<i>Bacillus cereus</i>	2	0	0	33	35
<i>Campylobacter</i> spp.	120	0	1	9	130
<i>Clostridium</i> spp.*	2	0	0	5	7
Hepatitis A	3	0	5	0	8
Histamine/scombroïde intoxicatie	2	0	1	8	11
<i>Listeria monocytogenes</i>	1	0	1	7	9
Norovirus	43	107	2	20	172
Rotavirus	0	1	0	0	1
STEC	5	0	3	1	9
<i>Salmonella</i> spp.	142	0	7	19	168
<i>Shigella</i> spp.	7	0	0	0	7
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	0	0	10	11
<i>Vibro parahaemolyticus</i>	0	0	0	1	1
<i>Yersinia enterocolitica</i>	2	0	0	0	2
lintworm	1	0	0	0	1
2 pathogenen	3	0	0	5	8
<b>Totaal</b>	<b>334</b>	<b>108</b>	<b>20</b>	<b>118</b>	<b>580</b>

\* De vijf uitbraken met besmet voedsel betroffen *C. perfringens*, de twee zonder voedsellink *Clostridium* spp. en *C. botulinum*.

In 334 uitbraken (58%) was er geen duidelijke link tussen voedsel en ziekte zichtbaar, ondanks het aantonen van een ziekteverwekker; in 108 uitbraken (19%) was er een link via omgevingsmonsters, in twintig uitbraken (3%) een epidemiologische link en in 118 uitbraken (20%) was er een microbiologische link of een ziekteverwekker in voedsel passend bij de ziekteverschijnselen.

Tabel 3.1.4 laat zien dat de meeste norovirus-uitbraken een omgevingslink hebben. Daarnaast hebben twintig norovirus-uitbraken een sterke link met voedsel, evenals negentien *Salmonella*-uitbraken. *B. cereus* heeft echter de meeste uitbraken met een sterke link met voedsel. Hepatitis A, rotavirus, *Shigella* spp., *Yersinia* spp. en lintworm konden in geen van de uitbraken in voedsel worden aangetoond.

Alle vleessoorten samen zijn goed voor 27% van de uitbraken met een aanwijsbare bron, waarbij rund-/kalfsvlees en kip de belangrijkste bronnen zijn (Tabel 3.1.5). Samengestelde producten, meestal (restanten van) gerechten die na bereiding getest zijn en positief testten, staan op de tweede plek met 17%. Op de derde plek staan schaal- en schelpdieren, voornamelijk oesters en mosselen, met 15%.

Tabel 3.1.5. Voedselproducten/-groepen gerelateerd aan uitbraken onderverdeeld naar epidemiologische link en besmet voedsel

	epidemiologische link (%)	besmet voedsel (%)	totaal (%)
rund- en kalfsvlees	4 (20)	10 (8)	14 (9)
varkensvlees	0	6 (5)	6 (4)
vlees, overig/gemengd	0	9 (7)	9 (6)
kip	1 (5)	11 (8)	12 (8)
eieren en eierproducten	1 (5)	5 (4)	6 (4)
melk(producten)	2 (10)	6 (5)	8 (5)
fruit	3 (15)	0	3 (2)
groenten	4 (20)	3 (2)	7 (5)
schaal- en schelpdieren	2 (10)	21 (16)	23 (15)
vis	2 (10)	11 (8)	13 (9)
granen en deegwaren	0	16 (12)	16 (11)
brood/koek/gebak	1 (5)	1 (1)	2 (1)
soepen, bouillons en sauzen	0	3 (2)	3 (2)
samengesteld product	0	26 (20)	26 (17)
buffet	0	1 (1)	1 (1)
overige voedselproducten	0	3 (2)	3 (2)
<b>Totaal</b>	<b>20</b>	<b>132*</b>	<b>152*</b>

\* Er zijn meer voedselproducten/-groepen dan uitbraken (n=138): in acht uitbraken werd in twee voedselproducten/-groepen een ziekteverwekker aangetoond en in drie uitbraken in drie voedselproducten/-groepen.

### 3.1.4

#### Setting

De bereidingsplaats, meestal de plek waar het voedsel gekocht is, wordt door zowel de NVWA als de GGD nagevraagd. In 104 uitbraken was de bereidingsplaats onbekend en 63 uitbraken hadden een vermoedelijke bron in het buitenland. Van de overige 3988 uitbraken staat de bereidingsplaats vermeld in Tabel 3.1.6. Restaurants/eetcafés (63%) en

cafeteria/fastfood (15%) vormen samen ruim driekwart van de meldingen (78%). In de meeste gevallen wordt het voedsel op dezelfde plek als de bereiding gegeten, met als uitzonderingen catering (3%) en winkel/fabriek (13%).

*Tabel 3.1.6. Bereidingsplaats van het verdachte voedselproduct en percentage overeenkomst tussen plaats van bereiding en consumptie*

<b>bereidingsplaats</b>	n (%)	consumptie op/bij bereidingsplaats
boerderij	11 (0,3)	66,7%
winkel/fabriek	332 (8,3)	13,3%
marktkraam/braderie	78 (2,0)	59,0%
cafeteria/fastfood	605 (15,2)	65,4%
kantine	31 (0,8)	89,7%
restaurant/eetcafé	2494 (62,5)	71,9%
uitgaansgelegenheid	19 (0,5)	72,2%
hotel/pension	28 (0,7)	92,9%
catering	72 (1,8)	3,4%
instelling	47 (1,2)	91,2%
thuis/privé	260 (6,5)	98,2%
overig	11 (0,3)	100%
<b>Totaal</b>	<b>3988 (100)</b>	<b>66,5%</b>

*Tabel 3.1.7. Sterkte van de link tussen voedsel en ziekte naar bereidingsplaats*

<b>bereidingsplaats</b>	geen link (%)	omgeving (%)	epidemiologische link of besmet voedsel (%)
boerderij	5 (0,1)	0	6 (4,5)
winkel/fabriek	306 (8,2)	2 (1,9)	24 (17,9)
marktkraam/braderie	77 (2,1)	0	1 (0,7)
cafeteria/fastfood	592 (15,8)	4 (3,7)	9 (6,7)
kantine	27 (0,7)	4 (3,7)	0
restaurant/eetcafé	2360 (63,0)	58 (54,2)	76 (56,7)
uitgaansgelegenheid	17 (0,5)	2 (1,9)	0
hotel/pension	20 (0,5)	5 (4,7)	3 (2,2)
catering	46 (1,2)	20 (18,7)	6 (4,5)
instelling	39 (1,0)	8 (7,5)	0
thuis/privé	251 (6,7)	0	9 (6,7)
overig	7 (0,2)	4 (3,7)	0
<b>Totaal</b>	<b>3747 (100)</b>	<b>107 (100)</b>	<b>134 (100)</b>

Iets meer dan de helft van de positieve omgevingsmonsters werd genomen in restaurants/eetcafés, maar het relatief hoge aantal bij cateringbedrijven is het meest opvallend binnen deze groep (Tabel 3.1.7). Binnen de uitbraken met een sterke link met voedsel was ook in de meeste gevallen de bereidingsplaats een restaurant/eetcafé, gevolgd door winkel/fabriek. Daarnaast valt op dat bij zes van de elf boerderijen (mogelijk) betrokken bij een uitbraak, er een sterke link naar voedsel werd gevonden. Vier van de 138 uitbraken met een sterke link staan niet in Tabel 3.1.7: bij twee uitbraken was de bereidingsplaats in het buitenland en bij twee uitbraken was er een epidemiologische link met



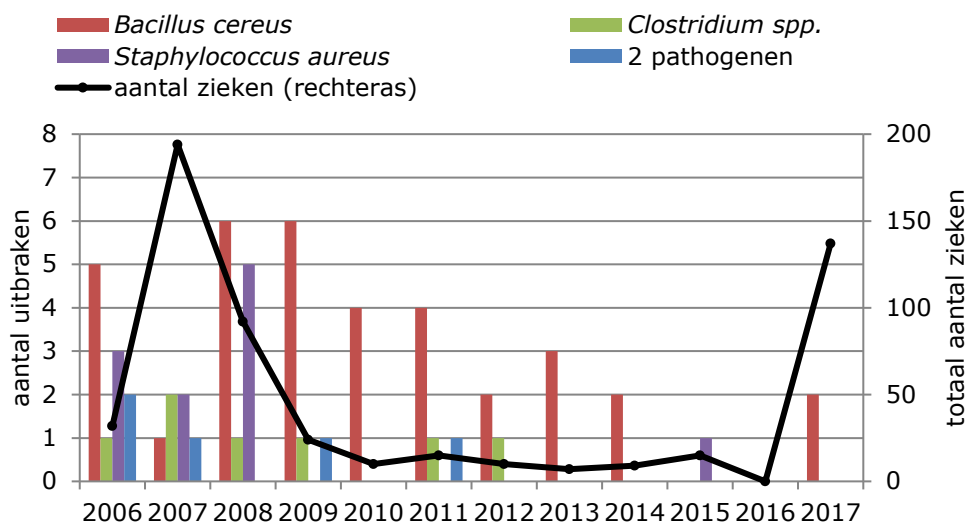
een voedselproduct, maar bleef onduidelijk waar de bereidingsplaats was.

In de volgende paragrafen worden de uitbraken per (groep van) ziekteverwekkers verder besproken. In de tabellen B.4 en B.5 in de bijlage staan de aantallen uitbraken en zieken per ziekteverwekker per jaar vermeld. Tabel B.6 geeft een overzicht van de besmette voedselgroepen per ziekteverwekker.

### 3.2 Uitbraken veroorzaakt door toxine-producerende bacteriën

In de periode 2006-2017 zijn er 58 voedselgerelateerde uitbraken veroorzaakt door *Bacillus cereus*, *Clostridium* spp. en/of *Staphylococcus aureus* geregistreerd met in totaal 545 zieken. Bij vijf uitbraken ging het om een combinatie van twee ziekteverwekkers, namelijk *B. cereus* en *C. perfringens* (twee uitbraken), *B. cereus* en *S. aureus* (twee uitbraken) en bij één uitbraak werd naast *B. cereus* ook *Salmonella* Enteritidis aangetoond.

*B. cereus* is van de toxine-producerende bacteriën de meest voorkomende. Figuur 3.2.1 laat ook zien dat deze toxine-producerende bacteriën de laatste jaren minder vaak gezien werden, al waren beide uitbraken in 2017 groot, met 47 zieken (na het eten van couscous met kip en groenten, geserveerd tijdens een schoolfeest) en negentig zieken (door rundergehakt, geserveerd bij een feest). De enige andere grote uitbraken waren in 2007 (180 zieken door *C. perfringens* in een Iftar-maaltijd) en 2008 (55 zieken door *S. aureus*, geen besmet voedselproduct gevonden). Van de negen uitbraken met *Clostridium*, ging het in zeven uitbraken om *C. perfringens*, eenmaal om *C. botulinum* (2008) en bij één uitbraak is geen verdere subtypering bekend (2012).



Figuur 3.2.1. Aantal uitbraken (staaf, linker-as) en zieken (lijn, rechter-as) veroorzaakt door drie toxine-producerende bacteriën, 2006-2017

Bij 44 uitbraken werd een mediane incubatieperiode vermeld, zijnde 4 uur (range 0-36 uur). Er lijkt een verschil te zijn tussen *B. cereus* (3 uur (0-18), 25 uitbraken), *S. aureus* (5 uur (1-36), elf uitbraken) en *C. perfringens* (10 uur (0-16), vijf uitbraken). De mediane duur van de ziekte werd bij twee uitbraken door *B. cereus* geregistreerd en was twee dagen (range 1-3 dagen).

Bij 53 uitbraken werd in één of meer voedselproducten *B. cereus*, *C. perfringens* en/of *S. aureus* aangetroffen; bij zeven uitbraken werd in twee voedselproducten en bij drie uitbraken in drie voedselproducten één van deze bacteriën aangetroffen. Daarnaast werd in twee voedselproducten zowel *B. cereus* als *S. aureus* aangetroffen. In tabel 3.2.1 zijn per positieve voedselgroep / positief product de uitbraken beschreven. Dit betekent dat bovengenoemde tien uitbraken twee of drie keer in de tabel voorkomen. De drie meest gerapporteerde toxine-producerende bacteriën zijn in bijna alle voedselgroepen wel eens aangetroffen. Opvallend is dat in ongeveer de helft van deze uitbraken de besmetting in Aziatische voedselproducten als rijst/mihoen (granen en deegwaren) en nasi/bami, tjad tjoj en loempia's (samengestelde producten) is aangetroffen.

In 137 uitbraken werd in een of meerdere (andere) voedselproducten één of twee van de toxine-producerende bacteriën aangetroffen in een hoeveelheid die onder de norm bleef. Dit was het onder andere het geval in vijf uitbraken waar deze bacteriën ook boven de norm in voedsel gevonden werden, zoals hierboven beschreven. Verder was dat het geval in nog tien uitbraken waarbij een andere ziekteverwekker gevonden werd in voedsel, omgeving en/of patiënten (*Listeria monocytogenes* (3x), norovirus (3x), *Salmonella* (3x), *Shigella sonnei*). In de overige 122 uitbraken werd geen andere verwekker gevonden.

Tabel 3.2.1. Uitbraken door drie toxine-producerende bacteriën met epidemiologische link of besmet voedsel, naar voedselgroep/-product

Voedselgroep	Voedselproduct	Ziekteverwekker	Uitbraken	Zieken
rund- en kalfsvlees	hamburger, gehakt gaar	<i>B. cereus</i>	2	92 (2-90)
	onbekend	<i>C. perfringens</i>	1	4
	gehakte Duitse biefstuk	<i>S. aureus</i>	1	2
varkensvlees	spareribs	<i>B. cereus</i>	1	2
	shoarmavlees, spek	<i>S. aureus</i>	2	4 (2)
vlees, overig/gemengd	shoarmavlees (2x), merquezworstje, kerrie lamsvlees	<i>B. cereus</i>	3	6 (2)
	kip en/of lamsvlees, mexicano	<i>C. perfringens</i>	1	3
		<i>S. aureus</i>	2	17 (2-15)
kip	rauwe kipstukjes in marinade	<i>B. cereus</i>	1	2
	gegaard kipvlees in tomatensaus, bereide kipkerrie (2x)	<i>C. perfringens</i>	3	11 (3-4)
eieren en eierproducten	kerrie-ei, foe yong hai	<i>B. cereus</i>	2	7 (3-4)
melk(producten)	vanillemelk	<i>B. cereus</i>	1	3
groenten	maaltijdsalade, cesarsalade kip	<i>B. cereus</i>	1	2
schaal- en schelpdieren	wongole/venusschelpen	<i>B. cereus</i>	1	2
granen en deegwaren	(bereide/gekookte) rijst	<i>B. cereus</i>	7	20 (2-4)
	mihoen uit koelcel, rijst met ei, loempiavel, onbekend	<i>B. cereus</i>	4	12 (2-4)
	bereide rijst, mihoen, loempiavel, gekookte mie	<i>S. aureus</i>	4	13 (2-4)
brood/koek/gebak	cakejes, stercakejes	<i>B. cereus</i>	1	3
soepen, bouillons en sauzen	knoflooksaus, kabulesoep, bisque (koude kreeftensoep)	<i>B. cereus</i>	3	9 (2-5)
samengesteld product	nasi goreng / bami goreng	<i>B. cereus</i>	9	33 (2-8)
		<i>B. cereus, S. aureus</i>	1	3
		<i>S. aureus</i>	1	2
	tjap tjoy	<i>B. cereus</i>	2	4 (2)
	witte rijst met groenten en (pluimvee)vlees, babi pangang, kipgerecht licht pikant met groenten/rijst met ei, paddenstoelenragout, couscous met kip en groenten	<i>B. cereus</i>	5	58 (2-47)
	loempia	<i>B. cereus, S. aureus</i>	1	2
	kerrie-aardappelgerecht, vulling voor roti, rotimaaltijd	<i>C. perfringens</i>	3	8 (2-3)
buffet	Iftar-maaltijd	<i>C. perfringens</i>	1	180
overige voedselproducten	gedroogde thee, kerrie aardappelen	<i>C. perfringens</i>	2	183 (3-180)

### 3.3 Uitbraken veroorzaakt door *Salmonella* spp.

In de periode 2006-2017 zijn er 170 voedselgerelateerde uitbraken veroorzaakt door *Salmonella* spp. geregistreerd met in totaal 3.141 zieken. Bij twee uitbraken werd tevens respectievelijk *Bacillus cereus* en STEC aangetoond. Bij 79 uitbraken werd de mediane incubatieperiode vermeld, zijnde 24 uur (range 2-144 uur). De mediane duur van de ziekte werd bij 72 uitbraken geregistreerd en was zeven dagen (range 1-30 dagen).

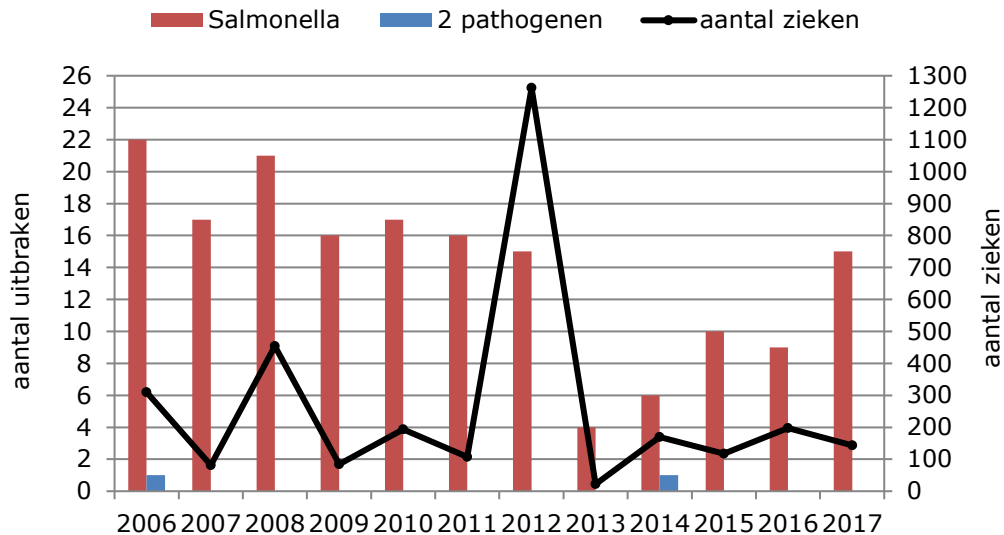
Tabel 3.3.1. *Salmonella*-uitbraken naar typering en sterkte link

	geen link	epidemiologische link	besmet voedsel	totaal	totaal zieken
<i>S. Thompson</i>	0	0	1	1	1149
<i>S. Typhimurium</i>	16 <sup>†</sup>	4	3	23	765
<i>S. Enteritidis</i>	42	1	8*	51	651
<i>Salmonella</i> spp.	76	0	3	79	293
<i>S. Heidelberg</i>	1	0	1	2	75
<i>S. Bovismorbificans</i>	0	0	1	1	54
<i>S. Panama</i>	0	1	0	1	33
<i>S. Infantis</i>	2	0	1	3	32
<i>S. Mikawasima</i>	1	1	0	2	22
<i>S. Newport</i>	0	0	1	1	20
<i>S. Dublin</i>	1	0	0	1	15
<i>S. Chester</i>	1	0	0	1	14
<i>S. Montevideo</i>	1	0	0	1	10
<i>S. Hadar</i>	1	0	0	1	4
<i>S. Corvallis</i>	0	0	1	1	2
<i>S. Virchow</i>	1	0	0	1	2
<b>Totaal <i>Salmonella</i></b>	<b>143</b>	<b>7</b>	<b>20</b>	<b>170</b>	<b>3141</b>

\* Eén uitbraak *S. Enteritidis* in combinatie met *B. cereus*; <sup>†</sup> één uitbraak *S. Typhimurium* in combinatie met STEC.

In 79 van de 170 *Salmonella*-uitbraken was er geen verdere typering beschikbaar (Tabel 3.3.1). De overige 91 uitbraken werden veroorzaakt door vijftien verschillende serotypes, waarbij *S. Enteritidis* met 51 uitbraken de meest voorkomende was, gevolgd door *S. Typhimurium* (23 uitbraken). Uitbraken gelinkt aan *S. Typhimurium* zijn gemiddeld groter (33 zieken per uitbraak, range 2-224 zieken) dan *S. Enteritidis* (dertien zieken per uitbraak, range 2-195 zieken). De grootste uitbraak werd veroorzaakt door *S. Thompson* in gerookte zalm, met 1.149 zieken.

In de jaren 2013 tot en met 2016 werden minder *Salmonella*-uitbraken gezien dan in de jaren ervoor en in 2017 (Figuur 3.3.1). Het aantal zieken varieerde sterker en was afhankelijk van het voorkomen van grote uitbraken, te weten in 2006, 2008 (twee grote uitbraken), 2010, 2012, 2014 en 2016.



Figuur 3.3.1. Aantal uitbraken (staaf, linker-as) en zieken (lijn, rechter-as) veroorzaakt door *Salmonella*, 2006-2017

Tabel 3.3.2. *Salmonella*-uitbraken met epidemiologische link of besmet voedsel, naar voedselgroep/-product

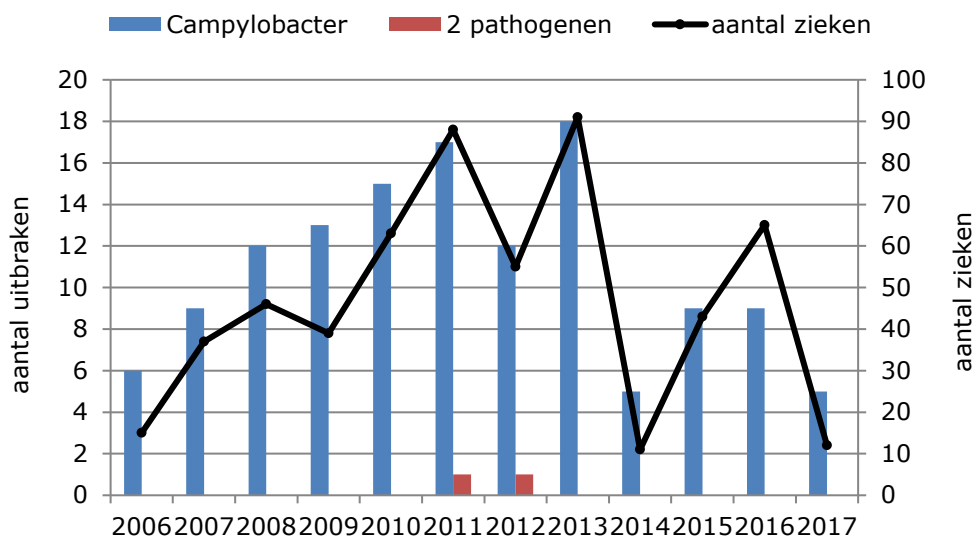
Voedselgroep	Voedselproduct	Serogroep	Uitbraken	Zieken (range)
rund- en kalfsvlees	filet americain	<i>S. Enteritidis</i>	1	6
	longhaas	<i>S. Infantis</i>	1	2
	rauw rundvlees/filet americain/ossenvorst	<i>S. Typhimurium</i>	4	211 (23-87)
	cordon blue	<i>Salmonella</i> spp.	1	20
varkensvlees	coburgerham	<i>S. Bovismorbificans</i>	1	54
	salami, varkenssaté (rauw)	<i>S. Enteritidis</i>	2	15 (5-10)
vlees, overig/gemengd	gekruid half-om-half gehakt	<i>S. Typhimurium</i>	1	62
	overig gevogelte	<i>Salmonella</i> spp.	1	2
kip	kipfilet	<i>S. Corvallis</i>	1	2
	voorgekookte stukjes kipfilet	<i>S. Enteritidis</i>	1*	3
	voorverpakte sandwiches met kip/kippenboutjes	<i>S. Mikawasima</i>	1	16
eieren en eierproducten	gebakken ei voor loempia, tiramisu, zelfgemaakte chocolademouse, Poolse eieren	<i>S. Enteritidis</i>	4	216 (12-171)
melk(producten)	boerenkaas, harde kazen en koemelkproducten	<i>S. Typhimurium</i>	2	240 (16-224)
fruit	vers vruchtensap	<i>S. Panama</i>	1	33
groenten	taugé	<i>S. Newport</i>	1	20
schaal- en schelpdieren	garnalen	<i>S. Enteritidis</i>	1	2
vis	gerookte zalm	<i>S. Thompson</i>	1	1149
samengesteld product	pasta bolognese	<i>S. Heidelberg</i>	1	74
	mihoen met kip	<i>Salmonella</i> spp.	1	2

\* Binnen deze uitbraak werd ook *B. cereus* in nasi/bami goreng aangetroffen.

In vijftien van de 27 *Salmonella*-uitbraken met een duidelijke link naar voedsel ligt de bron van de besmetting in vlees (Tabel 3.3.2), voornamelijk rund- en kalfsvlees, en varkensvlees. In de vier uitbraken gelinkt aan eieren of producten gemaakt van (rauwe) eieren ging het in alle gevallen om *S. Enteritidis*. In de twee uitbraken met melkproducten was dat *S. Typhimurium*.

### 3.4 Uitbraken veroorzaakt door *Campylobacter* spp.

In de periode 2006-2017 zijn er 132 voedselgerelateerde uitbraken veroorzaakt door *Campylobacter* spp., geregistreerd met in totaal 565 zieken. Bij twee uitbraken werd tevens respectievelijk norovirus en STEC aangetoond. Bij zestig uitbraken werd de mediane incubatieperiode vermeld, zijnde 36 uur (range 8-192 uur). De mediane duur van de ziekte werd bij 74 uitbraken geregistreerd en was vijf dagen (range 1-28 dagen).



Figuur 3.4.1. Aantal uitbraken (staaf, linker-as) en zieken (lijn, rechter-as) veroorzaakt door *Campylobacter*, 2006-2017

Tabel 3.4.1. *Campylobacter*-uitbraken naar typering en sterkte link

	geen link	epidemiologische link	besmet voedsel	totaal	totaal zieken
<i>C. coli</i>	1	0	0	1	4
<i>C. fetus</i>	0	0	1	1	5
<i>C. jejuni</i>	72*	1	1	74	270
<i>C. jejuni &amp; coli</i>	1	0	0	1	28
<i>Campylobacter</i> spp.	48	0	7	55	258
<b>Totaal</b>					
<i>Campylobacter</i>	122	1	9	132	565

\* Eén uitbraak *C. jejuni* in combinatie met norovirus en één uitbraak *C. jejuni* in combinatie met STEC.

Van 2006 tot en met 2013 is er een stijging van het aantal *Campylobacter*-uitbraken en daaraan gerelateerd aantal zieken zichtbaar (Figuur 3.4.1). Sinds 2014 zijn er minder *Campylobacter*-uitbraken gemeld, en varieert het aantal gerelateerde zieken. De twee grootste

uitbraken waren in 2013 (dertig zieken, rondreis Marokko) en 2016 (28 zieken, bron in België (reisgezelschap)). In Tabel 3.4.1 is te zien dat *Campylobacter* voornamelijk bij patiënten wordt gedetecteerd en er vaak geen duidelijke link naar voedsel gelegd kan worden. De meeste uitbraken worden veroorzaakt door *C. jejuni* (74, 57%), al is daarnaast in 42% (n=55) van de uitbraken geen verdere typering van de *Campylobacter* beschikbaar. *C. coli* werd in twee uitbraken en *C. fetus* in één uitbraak aangetroffen.

Bij tien uitbraken werd een link met voedsel gevonden, zoals weergegeven in Tabel 3.4.2. Deze *Campylobacter*-uitbraken werden voornamelijk gerelateerd aan kip (drie uitbraken) en rauwe melk (koe/schaap/geit) of afgeleide producten daarvan (vijf uitbraken). In één uitbraak werd *Campylobacter* spp. in ossenhaas gedetecteerd en in één uitbraak ging het om een samengesteld product waarbij geen verdere omschrijving beschikbaar is.

Tabel 3.4.2. *Campylobacter*-uitbraken met epidemiologische link of besmet voedsel, naar voedselgroep/-product

Voedselgroep	Voedselproduct	Serogroep	Uitbraken	Zieken
rund- en kalfsvlees	ossenhaas	<i>Campylobacter</i> spp.	1	6
kip	kuikenfilet, rauwe kipsaté, kipmix (vleugels, pootjes en drumsticks)	<i>Campylobacter</i> spp.	3	18 (2-14)
melk(producten)	natte rauwmelkse schapenkaas	<i>C. fetus</i>	1	5
	rauwe melk	<i>C. jejuni</i>	2	24 (8-16)
	rauwe geitenmelk, rauwe melk	<i>Campylobacter</i> spp.	2	22 (3-19)
samengesteld product	onbekend	<i>Campylobacter</i> spp.	1	2

### 3.5 Uitbraken veroorzaakt door norovirus

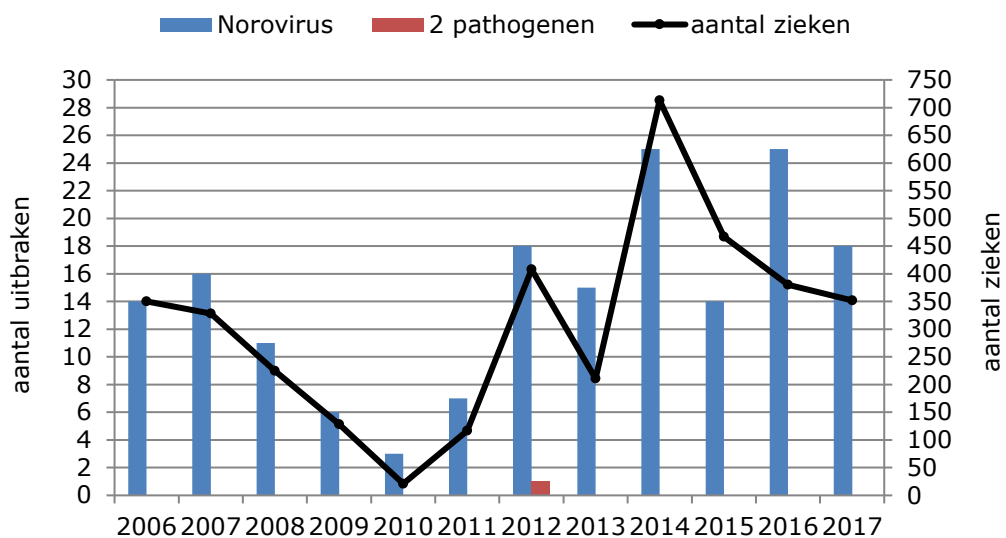
In de periode 2006-2017 zijn er 173 voedselgerelateerde uitbraken veroorzaakt door norovirus geregistreerd met in totaal 3.700 zieken. Bij één uitbraak werd tevens *Campylobacter jejuni* aangetoond. Bij 128 uitbraken werd de mediane incubatieperiode vermeld, zijnde 24 uur (range 1-99 uur). De mediane duur van de ziekte werd bij vijftig uitbraken geregistreerd en was twee dagen (range 1-5 dagen).

Tabel 3.5.1. *Norovirus*-uitbraken naar genogroep en sterkte link

	geen link	omgevings- link	epidemiologische link	besmet voedsel	totaal	totaal zieken
Norovirus GI	5	3	0	3	11	298
Norovirus GII	11	21	0	3	35	790
Norovirus GI&II	1	2	0	1	4	87
Norovirus	27*	81	2	13	123	2525
Totaal norovirus	44	107	2	20	173	3700

\* Eén uitbraak norovirus in combinatie met *C. jejuni*.

In de meeste norovirus-uitbraken is er geen verdere typering beschikbaar (Tabel 3.5.1). Verder wordt genogroep II ongeveer driemaal vaker gezien dan genogroep I, wat nog sterker lijkt in de uitbraken waarbij norovirus in omgevingsmonsters is aangetroffen. Bij norovirus is het aantonen van het virus in de omgeving de belangrijkste link. Naast de 107 uitbraken waarin verder geen epidemiologische link of besmet voedsel werd gevonden, testte in vier van de 22 norovirus-uitbraken met duidelijke link ook één of meer omgevingsmonsters positief.



Figuur 3.5.1. Aantal uitbraken (staaf, linker-as) en zieken (lijn, rechter-as) veroorzaakt door norovirus, 2006-2017

Figuur 3.5.1 laat zien dat er sinds 2012 in het algemeen meer norovirus-uitbraken gemeld zijn dan daarvoor. Dit wordt deels veroorzaakt door intensievere aandacht voor (het melden van) norovirus-uitbraken sinds dat jaar.

Tabel 3.5.2. Norovirus-uitbraken met epidemiologische link of besmet voedsel, naar voedselgroep/-product

Voedselgroep	Voedselproduct	Genogroep	Uitbraken	Zieken
groenten	Italiaanse salade	norovirus	1	46
schaal- en schelpdieren	fruit de mer	norovirus	1	2
		norovirus	3	28 (2-19)
		norovirus	8	64 (2-18)
		norovirus GI	2	17 (2-15)
		norovirus GII	3	9 (2-4)
		norovirus GI&GII	1	3
brood/koek/gebak	moorkoppen, bruidstaart, vruchtengebakjes	norovirus	1	38
samengesteld product	broodje fricandeau	norovirus	1	82
overige voedselproducten	onbekend	norovirus GI	1	24



In 22 norovirus-uitbraken was er een link naar een voedselproduct. Deze staan weergegeven in Tabel 3.5.2. De belangrijkste voedselgroep voor norovirus zijn de schaal- en schelpdieren met achttien van de 22 uitbraken, waarbij besmet water de meest waarschijnlijke oorzaak is. Oesters vormen daarbinnen de belangrijkste bron, waarschijnlijk omdat deze meestal onverhit gegeten worden. Bij de overige vier uitbraken heeft de besmetting waarschijnlijk plaatsgevonden tijdens de bereiding van het voedsel door een geïnfecteerd persoon.

### 3.6 Uitbraken veroorzaakt door hepatitis A-virus

In de periode 2006-2017 zijn er acht voedselgerelateerde uitbraken veroorzaakt door het hepatitis A-virus geregistreerd met in totaal 79 zieken. Deze uitbraken vonden plaats in 2009, 2011, 2012 (twee uitbraken), 2013 (twee uitbraken), 2016 en 2017. Bij één uitbraak werd een mediane incubatieperiode vermeld van twaalf dagen. De mediane duur van de ziekte werd bij geen van de uitbraken geregistreerd.

In drie van de acht hepatitis A-uitbraken werd er geen link naar een voedselproduct gevonden, in vijf uitbraken was er een epidemiologische link. Zowel bij de twee uitbraken gerelateerd aan fruit als de twee uitbraken gerelateerd aan (zon)gedroogde tomaten heeft de besmetting vermoedelijk plaatsgevonden tijdens de pluk en/of verwerking in het land van herkomst door een geïnfecteerd persoon. De mosselen hebben het virus waarschijnlijk uit het zeewater gefilterd.

Tabel 3.6.1. Hepatitis A-uitbraken met epidemiologische link, naar voedselgroep/-product

Voedselgroep	Voedselproduct	Uitbraken	Zieken
fruit	aardbeien/bessen, frambozen (uit de diepvries)	2	30 (15)
groenten	voorverpakte salade met (zon)gedroogde tomaten, zongedroogde tomaten in olie	2	21 (8-13)
schaal- en schelpdieren	mosselen	1	11

### 3.7 Uitbraken veroorzaakt door histamine

Scombroïde intoxicatie ontstaat als vis gegeten wordt die niet voldoende koel is bewaard, waardoor bacteriën in de vis het aminozuur histidine in histamine hebben kunnen omzetten, dat de symptomen van een acute allergische reactie veroorzaakt.

In de periode 2006-2017 zijn er elf voedselgerelateerde uitbraken veroorzaakt door histamine geregistreerd met in totaal 75 zieken. De uitbraken vonden plaats in 2006 (twee zieken), 2012 (twee zieken), 2015 (twee uitbraken, vijf zieken), 2016 (drie uitbraken, 31 zieken) en 2017 (vier uitbraken, 35 zieken). De meeste, gemelde, histamine-uitbraken vonden in de laatste drie jaar plaats. Bij acht uitbraken werd de mediane incubatieperiode vermeld, zijnde 1 uur (range 0-2 uur). De mediane duur van de ziekte werd bij vier uitbraken geregistreerd en was ook 1 uur (range 1-9 uur).

In negen van de elf histamine-uitbraken was er sprake van een epidemiologische link (n=1) of bevestigd voedselproduct (n=8). In alle gevallen ging het om vis(producten), waarvan acht keer tonijn met in totaal 68 zieken (2-24 zieken) en eenmaal zalm-sashimi (drie zieken).

### 3.8 Uitbraken veroorzaakt door *Listeria monocytogenes*

In de periode 2006-2017 zijn er negen voedselgerelateerde uitbraken veroorzaakt door *Listeria monocytogenes* geregistreerd met in totaal 31 zieken. In 2006 werden er vier uitbraken (negen zieken) gemeld, in 2007, 2011 en 2013 elk één uitbraak met twee zieken, in 2015 één uitbraak met drie zieken en ten slotte was er in 2017 een landelijke uitbraak met dertien zieken. Bij zeven uitbraken werd de mediane incubatieperiode vermeld, zijnde acht dagen (range 2-15 dagen). De mediane duur van de ziekte werd bij geen van de uitbraken geregistreerd.

Tabel 3.8.1. *Listeria*-uitbraken met epidemiologische link of besmet voedsel, naar voedselgroep/-product

Voedselgroep	Voedselproduct	Uitbraken	Zieken
granen en deegwaren	deeg om loempia's te plakken	1	2
kip	kipfilet in slaolie, kipshoarma	2	4 (2)
schaal- en schelpdieren	garnalen	1	2
vis	gepaneerde scholfilet, gerookte zalm, haring	3	18 (2-13)
vlees	shoarmavlees	1	3

*Listeria monocytogenes* komt vooral voor bij dieren, in grond, in water en op vegetatie. Doordat *L. monocytogenes* ook bij lage temperatuur (vanaf 3 °C) groeit, kan de bacterie met name bij bewaring in de koelkast, de overhand op concurrerende flora krijgen. *L. monocytogenes* handhaaft zich ook makkelijk in bio-films, en kan zich daardoor langdurig in een productieomgeving ophouden. Dit is ook te zien in de voedselgroepen waarbinnen *Listeria* is aangetroffen (Tabel 3.8.1). Vis is met drie uitbraken de meest genoemde voedselgroep.

### 3.9 Uitbraken veroorzaakt door STEC

In de periode 2006-2017 zijn er elf voedselgerelateerde uitbraken veroorzaakt door STEC geregistreerd met in totaal 109 zieken. Bij twee uitbraken werd tevens respectievelijk *Campylobacter jejuni* en *Salmonella Typhimurium* aangetoond. In 2011 werden drie uitbraken geregistreerd, in 2007 twee uitbraken en in 2008, 2009, 2013, 2014, 2015 en 2016 elk één uitbraak. Bij drie uitbraken werd de mediane incubatieperiode vermeld, zijnde 24 uur (range 24-72 uur). De mediane duur van de ziekte werd bij één van de uitbraken geregistreerd en was zeven dagen.

In vier van de elf STEC-uitbraken was er een sterke link met voedsel. In één uitbraak met drie zieken werd STEC O157 in filet américain (rund- en kalfsvlees) aangetoond. In een landelijke uitbraak met twintig zieken door STEC O157 werd op basis van de vragenlijsten een, sterke, epidemiologische link met eveneens filet américain gevonden. Ook bij de

derde uitbraak door STEC O157 was er sprake van een, sterke, epidemiologische link, ditmaal met voorverpakte sla (groenten). In Nederland werden 41 mensen ziek binnen deze uitbraak, naast nog eens negen zieken in IJsland. Bij de vierde uitbraak veroorzaakt door STEC O104 in fenegriek waren de elf Nederlandse patiënten onderdeel van de Duitse uitbraak waarbij 3.816 mensen ziek werden [18].

### **3.10 Uitbraken veroorzaakt door *Shigella* spp.**

In de periode 2006-2017 zijn er zeven voedselgerelateerde uitbraken veroorzaakt door *Shigella* spp. geregistreerd met in totaal 203 zieken. Alle uitbraken vonden plaats in 2012 tot en met 2017, waarvan twee in 2012. De twee grootste uitbraken vonden plaats in 2016 (25 zieken) en 2017 (162 zieken). Bij zes uitbraken werd de mediane incubatieperiode vermeld, zijnde 48 uur (range 24-120 uur). De mediane duur van de ziekte werd bij drie uitbraken geregistreerd en was veertien dagen (range 6-17 dagen). In geen van de zeven uitbraken werd een duidelijke link met een voedselproduct gelegd. De uitbraak in 2016 kon alleen gerelateerd worden aan een restaurant waar 25 van ongeveer driehonderd bezoekers ziek waren geworden na daar gegeten te hebben. De uitbraak in 2017 was gerelateerd aan de keuken van een studentenvereniging.

### **3.11 Uitbraken veroorzaakt door andere ziekteverwekkers**

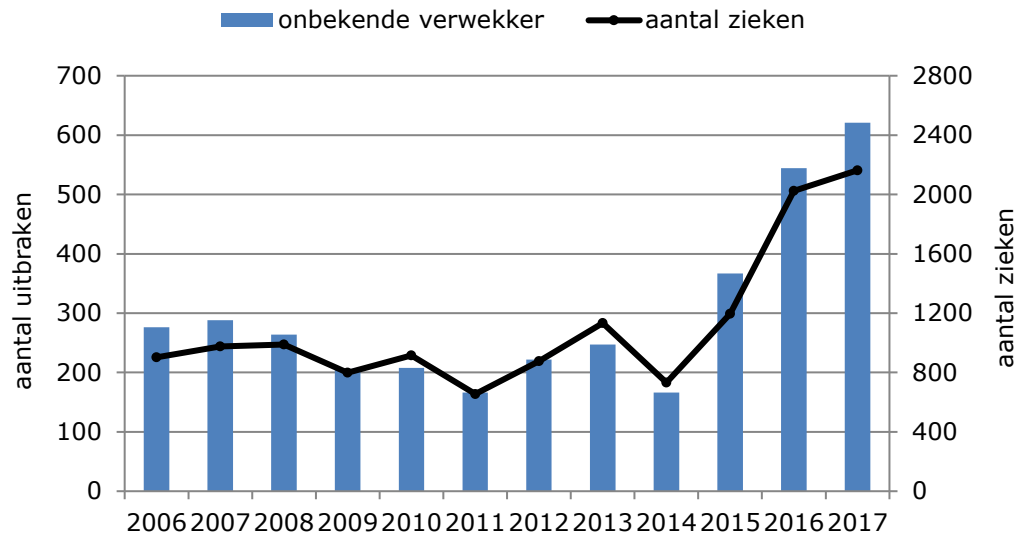
Vier ziekteverwekkers werden in maar één of twee voedselgerelateerde uitbraken aangetoond, te weten rotavirus (één uitbraak, 2008), *Vibrio parahaemolyticus* (één uitbraak, 2009), *Yersinia enterocolitica* (twee uitbraken, 2008 en 2016) en lintworm (één uitbraak, 2017). Bij de rotavirus-uitbraak en de *Vibrio*-uitbraak werd respectievelijk een incubatieperiode van 24 uur en 6 uur vermeld. Bij de *Yersinia*-uitbraken werd een mediane incubatieperiode van 7 uur (6-8 uur) gerapporteerd en een mediane ziekteduur van drie dagen (één uitbraak).

Alleen bij de *Vibrio*-uitbraak werd een voedselproduct positief bevonden. Deze uitbraak betrof drie zieken, waarbij *V. parahaemolyticus* in garnalen (schaal- en schelpdieren) werd aangetoond.

### **3.12 Uitbraken met onbekende ziekteverwekker**

Bij een meerderheid van de voedselgerelateerde uitbraken (n=3.575; 86%) werd geen ziekteverwekker aangetoond en/of gerapporteerd. Hierbij waren 13.361 van de 21.802 zieken betrokken (61%). Bij 2.253 uitbraken werd de mediane incubatieperiode vermeld, zijnde 5 uur (range 1-74 uur). De mediane duur van de ziekte werd bij 46 uitbraken geregistreerd en was twee dagen (range 1-21 dagen).

Sinds 2015 is het aantal uitbraken met een onbekende verwekker gestegen (Figuur 3.12.1). De oorzaak hiervan ligt in de wijziging van de door de NVWA gehanteerde criteria voor het doorgeven van uitbraken.



Figuur 3.12.1. Aantal uitbraken (staaf, linker-as) en zieken (lijn, rechter-as) waarbij ziekteverwekker onbekend is, 2006-2017

## 4 Discussie

In een periode van twaalf jaar werden 4.155 uitbraken met 21.802 zieken geregistreerd. In 580 uitbraken (14% van de uitbraken) met 8.441 zieken (39% van de zieken) werd een ziekteverwekker in voedsel, omgeving en/of patiënten aangetroffen. Norovirus (172 uitbraken, 3.691 zieken) werd het meest gerapporteerd, gevolgd door *Salmonella* spp. (168 uitbraken, 3.125 zieken) en *Campylobacter* spp. (130 uitbraken, 554 zieken). Binnen de 138 uitbraken met een sterke link (epidemiologisch of ziekteverwekker aangetroffen in voedsel) is *Bacillus cereus* de belangrijkste verwekker (43 voedselproducten in 38 uitbraken), gevolgd door *Salmonella* spp. met 27 uitbraken en norovirus met 22 uitbraken. In vlees – met name rundvlees en kip –, samengestelde producten – met name Aziatische gerechten – en schaal- en schelpdieren – vooral oesters – werd het meest een ziekteverwekker aangetroffen.

Met behulp van onderzoek en registratie van voedselgerelateerde uitbraken kan inzicht verkregen worden in oorzaken, ziekteverwekkers, voedselproducten, transmissieroutes en trends [13, 14]. De kans dat de bron gevonden wordt tijdens een uitbraak is groter dan in het geval van een individuele zieke. Bij uitbraken die snel ontdekt worden, waarbij het om een doorlopende besmetting van het voedselproduct gaat en/of een voedselproduct met een lange houdbaarheid, kan uitbraakonderzoek leiden tot het van de markt halen van het betreffende voedselproduct, waarmee meer zieken kunnen worden voorkomen. Het aandeel uitbraken waarbij dit van toepassing is, is klein, maar is in de periode 2006-2017 wel voorgekomen. In 2015 werd bijvoorbeeld in eerste instantie een lokaal cluster van zes zieken door *Salmonella* Typhimurium gemeld met een mogelijke link naar filet américain [19]. De melding kwam binnen enkele dagen na het ziek worden, waardoor er nog restanten beschikbaar waren voor laboratoriumonderzoek. Vervolgens bleken er verspreid over Nederland meer zieken te zijn met dezelfde *Salmonella*-stam. Doordat er al een sterke aanwijzing voor een bron was, kon de uitbraak snel opgelost worden en kon nog een deel van de besmette partij grondstof van de markt gehaald worden. De uitbraak veroorzaakt door *Salmonella* Thompson in 2012 is de grootste die we in Nederland tot nu toe hebben gehad, met 1.149 bevestigde zieken [20]. Het ging hier om een doorlopende besmetting van gerookte zalm, die via uitbraakonderzoek is opgespoord en gestopt. Op het moment dat de gerookte zalm van de markt gehaald werd, was het aantal zieken per week sterk aan het stijgen. Deze uitbraak had dus nog veel groter kunnen worden als het product niet van de markt was gehaald. Bij uitbraken veroorzaakt door het hepatitis A-virus is het lastiger om tijdig te zijn, aangezien er meestal twee tot vier weken zit tussen consumptie van het besmette product en het ziek worden. In 2017 zorgde uitbraakonderzoek bij een uitbraak van hepatitis A voor een epidemiologische link met diepgevroren zacht fruit [21]. Hoewel de link microbiologisch niet bevestigd kon worden, werd het product van de markt gehaald en werden geen nieuwe patiënten binnen het cluster gemeld.

Bij de besmetting van voedsel met norovirus zijn er twee momenten in het productieproces het belangrijkste [22]. In de meeste uitbraken heeft de besmetting plaatsgevonden tijdens de laatste bereidingsstap, door onvoldoende hygiëne en/of een geïnfecteerde voedselbereider. Deze uitbraken worden met name gedetecteerd via positieve omgevingsmonsters (107/172; 62%). Wel moet hierbij de kanttekening worden geplaatst dat een positief omgevingsmonster geen exacte informatie geeft over de introductie van besmetting: het kan wijzen op de oorzaak van de uitbraak (bijvoorbeeld wanneer de voedselbereider eerder ziek was dan de gasten), maar het kan ook een gevolg zijn van contaminatie achteraf door één van de zieken behorende bij de uitbraak (bijvoorbeeld wanneer een toilet besmet is geraakt, nadat een zieke gast hiervan gebruik heeft gemaakt). In dit laatste geval is er strikt genomen geen sprake van een voedselgerelateerde uitbraak maar van mens-op-mens-transmissie, maar het blijkt vaak lastig om dit onderscheid te maken. Het aantonen van norovirus in een voedselbereidingsruimte en op -apparatuur, is wel een indicatie dat de hygiënevoorschriften onvoldoende in acht worden genomen. Het tweede moment van het productieproces dat hier van belang is, ligt vroeg in het traject. Achttien van de 22 uitbraken met een link naar voedsel werden veroorzaakt door schaal- en schelpdieren, met name oesters, waarbij de besmetting meestal via het water waarin de schaal- en schelpdieren groeien, heeft plaatsgevonden.

Van de 170 *Salmonella*-uitbraken kon 16% gelinkt worden aan voedsel. Dierlijke producten, te weten vlees, eieren en melk/kaas, lijken de belangrijkste risicoproducten voor het veroorzaken van deze uitbraken. Dit komt overeen met de infectiebronnen gevonden voor sporadische *Salmonella*-patiënten. *Salmonella* spp. heeft leghennen/eieren, varkens, rundvee en vleeskuikens als belangrijkste reservoirs [4, 23]. Acht procent van de 132 *Campylobacter*-uitbraken had een sterke link met voedselproducten, waarbij rauwe melk en kippenvlees de risicoproducten vormden. De reservoirs van *Campylobacter* spp. zijn vooral pluimvee, gevolgd door rundvee, omgeving, schapen en varkens [4, 24]. Binnen de voedselgerelateerde uitbraken speelt *Salmonella* spp. een belangrijker rol dan *Campylobacter* spp., niet alleen in het aantal uitbraken, maar ook in het gemiddelde aantal zieken per uitbraak, met respectievelijk negentien (maximaal 1.149) en vier (maximaal dertig) zieken per uitbraak. Weglating van de grote uitbraak van *Salmonella* Thompson met 1.149 zieken leidt tot een gemiddeld aantal zieken van twaalf per uitbraak, wat nog steeds drie keer meer is dan bij de *Campylobacter*-uitbraken. *Salmonella* spp. lijkt daarmee een grotere uitbraakpotentie te hebben. Vooral aangezien het totaal aantal geschatte gevallen van *Campylobacter* in Nederland jaren rond de 100.000 zieken per jaar lag, al is dit sinds 2015 gedaald naar 67.000 in 2017 [10, 25]. Het totaal aantal geschatte gevallen van *Salmonella* ligt een stuk lager, met 27.000-32.000 zieken per jaar [10].

*B. cereus*, *S. aureus* en *C. perfringens* zijn toxine-producerende bacteriën met meestal een incubatietijd van enkele uren tot ziekte. Bij de humane diagnostiek wordt hier zelden naar gekeken, aangezien *S. aureus* en *C. perfringens* behoren tot de reguliere huid-respectievelijk darmflora van de mens, zodat aanwezigheid van deze ziekteverwekkers in feces geen oorzakelijk verband hoeft te hebben met

de symptomen. Daarnaast zijn de door de toxinen veroorzaakte klachten meestal van korte duur, waardoor er vaak geen diagnostiek wordt ingezet. In voedsel binnen de onderzochte uitbraken daarentegen is *B. cereus* de meest gevonden bacterie, waarbij de voedselproducten waarbij deze bacterie onder de norm van 100.000 kve per gram voedsel bleef, niet zijn meegerekend. Graan en deegwaren, inclusief rijst, zijn een bekende voedselgroep gerelateerd aan *B. cereus*, maar ook in andere voedselgroepen, zoals groente en fruit, sauzen/soepen, kaas, vlees en vis is de bacterie aangetroffen [26]. Het niet beheersen van afkoelprocessen en/of de bewaartemperatuur speelt vaak een belangrijke rol bij uitbraken met *B. cereus* [26]. Vooral voedsel dat twee keer verwarmd wordt, vormt een risico. Tijdens de eerste verhitingsstap wordt de microflora die aanwezig was in het voedsel afgedood. Als vervolgens het afkoelingsproces niet goed verloopt of het product niet (goed) gekoeld wordt bewaard en er is *B. cereus* in het voedselproduct terechtgekomen, dan zal de bacterie uitgroeien en toxinen gaan produceren. Deze toxinen zijn vervolgens in de meeste gevallen hittebestendig, waardoor verhitten van het voedselproduct de *B. cereus* zal afdoden, maar geen effect zal hebben op de aanwezige toxinen.

Uitbraken veroorzaakt door het hepatitis A-virus, histamine, *Listeria monocytogenes*, STEC en *Shigella* spp. kwamen minder vaak voor. Voor hepatitis A lijken groente en fruit de belangrijkste bronnen. Besmetting vindt vooral plaats tijdens het primaire proces, waarbij de oorzaak kan liggen in besmet irrigatiewater of het oogsten onder onvoldoende hygiënische omstandigheden [27, 28]. Vervolgens overleeft het hepatitis A-virus, maar ook norovirus, lang in voedsel of de omgeving en zijn deze virussen goed bestand tegen invriezen [27]. Verhitting vormt de beste bescherming, maar groente en fruit worden vaak onverhit geconsumeerd. Scombroïde intoxicatie door histamine heeft elf uitbraken in twaalf jaar tijd veroorzaakt. De betrokken bacteriën produceren niet zelf de toxinen, maar zetten histidine om in histamine. Het is echter wel een voedselgerelateerde uitbraak, en er zijn bacteriën bij betrokken. Het gaat hierbij meestal om vis, met name makreel en tonijn, maar ook in sardine en zalm, en zachte kazen kan histamine gevormd worden [29]. Aanwezigheid van histamine is een teken dat de vis onvoldoende ingevroren is geweest, waardoor bacteriën konden groeien en histidine konden omzetten. *L. monocytogenes* is een veel voorkomende omgevingsbacterie, met name in fabrieken voor voedselproductie, waarbij vooral mensen met onderliggend lijden en zwangeren een grotere kans op een ernstig beloop van de infectie hebben [4, 30, 31]. De lange incubatieperiode, die kan oplopen tot ruim vier weken, maakt het lastig om verbanden tussen ziekte en voedselproducten te vinden. Als daarbij voedselproducten over langere tijd besmet worden, zoals in de landelijke uitbraak van 2017, is beschikbaarheid van isolaten essentieel om een cluster te detecteren. Bij de STEC-uitbraken waren rundvlees en groenten de risicoproducten. Reservoirs van STEC in Nederland zijn met name rundvee en schapen/geiten, en in mindere mate varkens en pluimvee [32]. De mens is de natuurlijke gastheer voor *Shigella* spp. en deze wordt voornamelijk van mens op mens overgedragen [33]. Uitbraken zullen daarom deels veroorzaakt worden tijdens het bereidingsproces door een besmette

voedselbereider, maar besmetting van voedselproducten kan ook in het primaire proces plaatsvinden.

Uitbraken met *Clostridium botulinum*, rotavirus, *Vibrio parahaemolyticus*, *Yersinia enterocolitica* en lintworm werden slechts één of twee keer in de geanalyseerde periode gezien. Het grootste deel van de uitbraken heeft geen geregistreeerde ziekteverwekker. Hiervoor kunnen verschillende oorzaken aangewezen worden, waaronder het niet meer beschikbaar zijn van het betreffende voedselproduct, een andere dan de geteste voedselproducten van de betreffende maaltijd was de bron, of de verkeerde maaltijd is als bron aangewezen. Daarnaast zal vooral in geval van milde en/of kortdurende ziekteverschijnselen vaak geen diagnostiek ingezet worden. Bij de helft van de uitbraken zonder bekende ziekteverwekker waarbij de incubatieperiode is vermeld, is dit 5 uur of minder. Een dergelijke korte incubatieperiode past het beste bij een voedselvergiftiging met toxinen. Het aandeel van de toxineproducerende bacteriën binnen voedselgerelateerde uitbraken is mogelijk dus groter dan nu gemeten. Ook voor bijvoorbeeld norovirus geldt dit, aangezien een norovirusinfectie over het algemeen maar tot één of twee dagen ziekte leidt. Aan de andere kant hebben mensen de neiging om de laatst gegeten maaltijd aan te wijzen als bron, terwijl de daadwerkelijke besmetting elders en eerder heeft kunnen plaatsvinden, waardoor de incubatieperiode langer is dan gerapporteerd.

Het is algemeen bekend dat geregistreeerde uitbraken slechts een fractie betreffen van de werkelijke hoeveelheid uitbraken [1, 15, 16]. Vooral in het geval de zieken binnen een uitbraak verspreid wonen, waardoor de diagnostiek in meerdere laboratoria wordt uitgevoerd. Zonder onderling contact tussen bijvoorbeeld zieken, laboratoria, artsen of een ziektespecifieke surveillance zal een dergelijke uitbraak niet gedetecteerd worden. Kleine uitbraken zullen zelfs binnen een laboratorium niet altijd opvallen, vooral als het om een verder veel voorkomende ziekteverwekker gaat en de ziekteverwekker niet verder getypeerd wordt. Daarnaast betreffen de uitbraken een beperkt aantal zieken, vergeleken met het aantal sporadische voedselgerelateerde ziekten. Maar ook het aantal geregistreeerde zieken via de ziektespecifieke surveillances is een fractie van het daadwerkelijke aantal. Zo verlopen de meeste infecties asymptomatisch en worden deze daardoor zelden gedetecteerd, en geregistreeerd. Vanuit de gedachte dat dit soort infecties nauwelijks effect hebben op de volksgezondheid, lijkt dit ook minder van belang. Het kan er echter wel op wijzen dat er besmette levensmiddelen op de markt zijn gebracht. Inzicht in dergelijke incidenten, inclusief de vraag of consumptie leidde tot ziekte, leidt tot kennisopbouw en draagt bij aan een betere risicoschatting voor prioritering van onderzoek en toezicht op de veiligheid van voedsel en de daarin voorkomende ziekteverwekkers [34, 35]. Maar ook van de symptomatische infecties haalt maar een klein deel de registratie. Dit wordt verklaard doordat hiervoor én een (huis)artsbezoek én een laboratoriumonderzoek én een positieve uitslag nodig zijn, die vervolgens ook daadwerkelijk gemeld moeten worden.

De huidige registraties zijn echter wel geschikt voor het geven van inzicht in de circulerende voedselgerelateerde bacteriële en virale infecties en voor het volgen van veranderingen en trends in de tijd.



Parasieten blijven daarbij onderbelicht. In uitbraken worden ze bijna nooit aangetoond en er is alleen een meldingsplicht voor trichinellose. Naast het ontbreken van registraties voor parasieten speelt ook mee dat veel parasieten een lange incubatieperiode kennen met vaak een meer chronische manifestatie van ziekte in plaats van acute gastro-enteritis [36]. Daarnaast is er ook minder aandacht voor parasieten als voedselgerelateerd risico ten opzichte van virussen en bacteriën, wat onterecht lijkt, gezien de ziektelast die parasieten veroorzaken en de potentie om voedsel te besmetten [36, 37].

Trends zijn helaas gevoelig voor veranderingen in criteria. Dit was ook in dit rapport zichtbaar. De verandering in 2008 in de criteria binnen de meldingsplicht GGD/CIB leek weinig effect te hebben gehad, maar de criteriaverandering sinds 2015 bij de meldingen via de NVWA wel. Vooral het aantal uitbraken zonder bevestigde ziekteverwekker steeg als gevolg van het toevoegen van uitbraken waarbij geen monsters van voedsel en/of omgeving werden genomen.

De overlap van de registratie van voedselgerelateerde uitbraken met ziektespecifieke surveillancesystemen is beperkt. Een vereiste om in een ziektespecifieke surveillance te worden opgenomen, is een laboratoriumbevestiging van de ziekteverwekker of, in sommige surveillances, minstens een sterke epidemiologische link met een bevestigde zieke. In 86% van de uitbraken werd echter geen ziekteverwekker gerapporteerd. Slechts voor een klein deel van de ziekteverwekkers vermeld in dit rapport bestaat er een meldingsplicht, te weten *Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*, STEC, *Shigella* spp. en hepatitis A. Alle ziekten uit de uitbraken met *C. botulinum* en hepatitis A zijn ook via de betreffende meldingsplicht geregistreerd, bij de overige meldingsplichtige ziekteverwekkers gedeeltelijk. Voor *Salmonella* spp. bestaat een laboratoriumsurveillance waarbij een aantal grote laboratoria alle *Salmonella*-isolaten naar het RIVM sturen voor verdere typering op basis waarvan uitbraakdetectie wordt uitgevoerd [38]. Een deel van de geregistreerde *Salmonella*-uitbraken werd gedetecteerd door het vinden van clusters van isolaten binnen deze surveillance op basis van nadere typering. Voor *Campylobacter* spp. bestaat ook een laboratoriumsurveillance, maar deze is niet gebaseerd op het opsturen van isolaten, waardoor detectie van clusters op basis van typering van stammen niet mogelijk is.

Internationale handel van voedsel zorgt ervoor dat voedselgerelateerde uitbraken zich niet aan grenzen houden. Ook in de periode 2006-2017 waren er meerdere internationale uitbraken, met ook Nederlandse patiënten. De landelijke uitbraak van STEC O157 in 2007 veroorzaakt door voorgesneden sla leidde bijvoorbeeld tot negen zieken in IJsland [39]. In 2011 was er een gezamenlijke uitbraak van *Salmonella* Newport in Nederland en Duitsland [40]. De bron bleek taugé te zijn. Poolse eieren besmet met *Salmonella* Enteritidis waren de bron van zieken in achttien Europese landen, inclusief Nederland [41]. Binnen Europa zijn er daarom verschillende kanalen voor landen om elkaar formeel of informeel in te lichten over (mogelijke) uitbraken of besmette voedselproducten. Via het informele platform *Epidemic Intelligence Information System for Food- and Waterborne Diseases* (EPIS-FWD) van het *European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) kunnen

landen via een inlog informatie over (mogelijke) uitbraken uitwisselen. Tussen 2008 en 2013 werden 215 meldingen gedaan, waarvan 28% van de uitbraken in twee of meer landen bleek te spelen [42].

Er wordt de laatste jaren meer en meer gebruikgemaakt van *whole-genome-sequencing* bij de (sub)typering van ziekteverwekkers. Dit vergemakkelijkt de detectie van clusters en uitbraken, het bepalen welke patiënten tot een bepaalde uitbraak behoren en of het gevonden voedsel- of omgevingsisolaat identiek is aan de humane isolaten. Dit is echter dus alleen mogelijk als er zowel humane isolaten als isolaten uit voedsel of omgeving zijn geïsoleerd. De trend naar meer (en uitsluitend) moleculaire diagnostiek, zoals PCR, is daardoor een bedreiging voor het uitvoeren van adequate landelijke surveillance ten behoeve van uitbraakdetectie. Epidemiologische gegevens vullen niet alleen de analyse van de isolaten aan, maar kunnen ook helpen met het aanwijzen van een mogelijke bron die dan microbiologisch getest kan worden. Alle informatie uit de registraties en analyses van de uitbraken kunnen onder andere helpen bij de prioritering van het toezicht op de voedselveiligheid door de NVWA.

## Literatuur

1. Newell D.G., Koopmans M., Verhoef L., Duizer E., Aidara-Kane A., Sprong H., et al. *Food-borne diseases – The challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. Int J Food Microbiol.* 2010;139(Suppl. 1):S3-S15.
2. Tauxe R.V., Doyle M.P., Kuchenmuller T., Schlundt J., Stein C.E. *Evolving public health approaches to the global challenge of foodborne infections. Int J Food Microbiol.* 2010;139 Suppl 1:S16-28.
3. World Health Organization (WHO) – *Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group 2007-2015. WHO Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases.* Switzerland: World Health Organization (WHO); 2015.
4. Chlebicz A., Slizewska K. *Campylobacteriosis, Salmonellosis, Yersiniosis, and Listeriosis as Zoonotic Foodborne Diseases: A Review. International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2018;15(5).
5. Kirk M.D., Pires S.M., Black R.E., Caipo M., Crump J.A., Devleeschauwer B., et al. *World Health Organization Estimates of the Global and Regional Disease Burden of 22 Foodborne Bacterial, Protozoal, and Viral Diseases, 2010: A Data Synthesis. PLoS Med.* 2015;12(12):e1001921.
6. Lund B.M., O'Brien S.J. *The occurrence and prevention of foodborne disease in vulnerable people. Foodborne Pathog Dis.* 2011;8(9):961-73.
7. Lund B.M. *Microbiological Food Safety for Vulnerable People. International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2015;12(8):10117-32.
8. Mangen M.J., Friesema I.H.M., Haagsma J.A., Van Pelt W. *Disease burden of food-related pathogens in the Netherlands, 2016.* Bilthoven: RIVM; 2017.
9. Mangen M.J., Friesema I.H.M., Pijnacker R., Mughini Gras L., Van Pelt W. *Disease burden of food-related pathogens in the Netherlands, 2017.* Bilthoven: RIVM; 2018.
10. Pijnacker R., Friesema I.H.M., Mughini Gras L., Lagerweij G.R., Van Pelt W., Franz E. *Disease burden of food-related pathogens in the Netherlands, 2018.* Bilthoven: RIVM; 2019.
11. Schlinkmann K.M., Razum O., Werber D. *Characteristics of foodborne outbreaks in which use of analytical epidemiological studies contributed to identification of suspected vehicles, European Union, 2007 to 2011. Epidemiol Infect.* 2017:1-8.
12. Brown L.G., Hoover E.R., Selman C.A., Coleman E.W., Schurz Rogers H. *Outbreak characteristics associated with identification of contributing factors to foodborne illness outbreaks. Epidemiol Infect.* 2017;145(11):2254-62.
13. Olsen S.J., MacKinnon L.C., Goulding J.S., Bean N.H., Slutsker L. *Surveillance for foodborne-disease outbreaks--United States, 1993-1997. MMWR CDC Surveill Summ.* 2000;49(1):1-62.
14. CDC. *Surveillance for foodborne disease outbreaks – United States, 2007. MMWR.* 2010;59(31):973-9.

15. Jones T.F., Imhoff B., Samuel M., Mshar P., McCombs K.G., Hawkins M., et al. *Limitations to successful investigation and reporting of foodborne outbreaks: an analysis of foodborne disease outbreaks in FoodNet catchment areas, 1998-1999. Clin Infect Dis.* 2004;38 Suppl 3:S297-302.
16. Lopman B.A., Reacher M.H., Van Duynhoven Y., Hanon F.X., Brown D., Koopmans M. *Viral gastroenteritis outbreaks in Europe, 1995-2000. Emerg Infect Dis.* 2003;9(1):90-6.
17. Aalten M., De Jong A., Stenvers O., Braks M., Friesema I., Maassen K., et al. *Staat van zoonosen 2010.* Bilthoven / Den Haag: RIVM / nVWA; 2011.
18. Frank C., Werber D., Cramer J.P., Askar M., Faber M., an der Heiden M., et al. *Epidemic profile of Shiga-toxin-producing Escherichia coli O104:H4 outbreak in Germany. N Engl J Med.* 2011;365(19):1771-80.
19. Freidl G., Schoss S., Te Wierik M., Heck M., Tolsma P., Urbanus A., et al. *Tracing Back the Source of an Outbreak of Salmonella Typhimurium; National Outbreak Linked to the Consumption of Raw and Undercooked Beef Products, the Netherlands, October to December 2015. PLoS Curr.* 2018;10.
20. Friesema I., De Jong A., Hofhuis A., Heck M., Van den Kerkhof H., De Jonge R., et al. *Large outbreak of Salmonella Thompson related to smoked salmon in the Netherlands, August to December 2012. Euro Surveill.* 2014;19(39):pii: 20918.
21. Mollers M., Boxman I.L.A., Vennema H., Slegers-Fitz-James I.A., Brandwagt D., Friesema I.H., et al. *Successful Use of Advertisement Pictures to Assist Recall in a Food-Borne Hepatitis A Outbreak in The Netherlands, 2017. Food Environ Virol.* 2018;10(3):272-7.
22. Hardstaff J.L., Clough H.E., Lutje V., McIntyre K.M., Harris J.P., Garner P., et al. *Foodborne and Food-Handler Norovirus Outbreaks: A Systematic Review. Foodborne Pathog Dis.* 2018;15(10):589-97.
23. Mughini-Gras L., Enserink R., Friesema I., Heck M., van Duynhoven Y., van Pelt W. *Risk factors for human salmonellosis originating from pigs, cattle, broiler chickens and egg laying hens: a combined case-control and source attribution analysis. PLoS One.* 2014;9(2):e87933.
24. Mughini-Gras L., Smid J.H., Wagenaar J.A., de Boer A.G., Havelaar A.H., Friesema I.H., et al. *Risk factors for campylobacteriosis of chicken, ruminant, and environmental origin: a combined case-control and source attribution analysis. PLoS ONE.* 2012;7(8):e42599.
25. Bouwknegt M., Friesema I.H.M., Van Pelt W., Havelaar A.H. *Disease burden of food-related pathogens in the Netherlands, 2011.* Bilthoven: RIVM; 2013.
26. Rouzeau-Szynalski K., Stollewerk K., Messelhauser U., Ehling-Schulz M. *Why be serious about emetic Bacillus cereus: Cereulide production and industrial challenges. Food Microbiol.* 2020;85:103279.
27. Naseri N., Vester A., Petronella N. *Foodborne viral outbreaks associated with frozen produce. Epidemiol Infect.* 2019;147:e291.

28. Chatziprodromidou I.P., Bellou M., Vantarakis G., Vantarakis A. *Viral outbreaks linked to fresh produce consumption: a systematic review. J Appl Microbiol.* 2018;124(4):932-42.
29. Feng C., Teuber S., Gershwin M.E. *Histamine (Scombroid) Fish Poisoning: a Comprehensive Review. Clin Rev Allergy Immunol.* 2016;50(1):64-9.
30. Ramaswamy V., Cresence V.M., Rejitha J.S., Lekshmi M.U., Dharsana K.S., Prasad S.P., et al. *Listeria – Review of epidemiology and pathogenesis. J Microbiol Immunol Infect.* 2007;40(1):4-13.
31. Drevets D.A., Bronze M.S. *Listeria monocytogenes: Epidemiology, human disease, and mechanisms of brain invasion. FEMS Immunol Med Microbiol.* 2008;53(2):151-65.
32. Mughini-Gras L., van Pelt W., van der Voort M., Heck M., Friesema I., Franz E. *Attribution of human infections with Shiga toxin-producing Escherichia coli (STEC) to livestock sources and identification of source-specific risk factors, The Netherlands (2010-2014). Zoonoses Public Health.* 2018;65(1):e8-e22.
33. Kotloff K.L., Riddle M.S., Platts-Mills J.A., Pavlinac P., Zaidi A.K.M. *Shigellosis. Lancet.* 2018;391(10122):801-12.
34. Batz M.B., Doyle M.P., Morris G., Jr., Painter J., Singh R., Tauxe R.V., et al. *Attributing illness to food. Emerg Infect Dis.* 2005;11(7):993-9.
35. Painter J.A., Hoekstra R.M., Ayers T., Tauxe R.V., Braden C.R., Angulo F.J., et al. *Attribution of Foodborne Illnesses, Hospitalizations, and Deaths to Food Commodities by using Outbreak Data, United States, 1998-2008. Emerg Infect Dis.* 2013;19(3):407-15.
36. Robertson L.J., van der Giessen J.W., Batz M.B., Kojima M., Cahill S. *Have foodborne parasites finally become a global concern? Trends Parasitol.* 2013;29(3):101-3.
37. Dixon B.R. *Parasitic illnesses associated with the consumption of fresh produce – an emerging issue in developed countries Current Opinion in Food Science.* 2016;8:104-9.
38. van Pelt W., de Wit M.A., Wannet W.J., Ligtvoet E.J., Widdowson M.A., van Duynhoven Y.T. *Laboratory surveillance of bacterial gastroenteric pathogens in The Netherlands, 1991-2001. Epidemiol Infect.* 2003;130(3):431-41.
39. Friesema I., Sigmundsdottir G., van der Zwaluw K., Heuvelink A., Schimmer B., De Jager C., et al. *An international outbreak of shiga toxin-producing Escherichia coli O157 infection due to lettuce, September-October 2007. Euro Surveill.* 2008;13(50):18-22.
40. Bayer C., Bernard H., Prager R., Rabsch W., Hiller P., Malorny B., et al. *An outbreak of Salmonella Newport associated with mung bean sprouts in Germany and the Netherlands, October to November 2011. Euro Surveill.* 2014;19(1).
41. Pijnacker R., Dallman T.J., Tijsma A.S.L., Hawkins G., Larkin L., Kotila S.M., et al. *An international outbreak of Salmonella enterica serotype Enteritidis linked to eggs from Poland: a microbiological and epidemiological study. The Lancet Infectious diseases.* 2019.
42. Gossner C.M., de Jong B., Hoebe C.J., Coulombier D., *European F, Waterborne Diseases Study Group C. Event-based surveillance of food- and waterborne diseases in Europe: urgent inquiries (outbreak alerts) during 2008 to 2013. Euro Surveill.* 2015;20(25).



## Bijlage 1 Jaarrapportages 2006-2017

- Doorduyn Y., Van den Broek M.J.M., Van Pelt W. *Registratie voedselinfecties en -vergiftigingen bij de Inspectie voor de Gezondheidszorg en de Voedsel en Waren Autoriteit, 2006*. Bilthoven: RIVM; 2007.  
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/300103001.pdf>
- Doorduyn Y., de Boer E., Van Pelt W. *Registratie voedselinfecties en -vergiftigingen bij de Inspectie voor de Gezondheidszorg en de Voedsel en Waren Autoriteit, 2007*. Bilthoven: RIVM; 2008.  
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/330261001.pdf>
- Doorduyn Y., de Boer E., Van Pelt W. *Registratie voedselinfecties en -vergiftigingen bij de IGZ en de VWA, 2008*. Bilthoven: RIVM; 2009.  
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/330261002.pdf>
- Doorduyn Y., de Jong A.E.I., Van Pelt W. *Registratie voedselinfecties en -vergiftigingen bij de Inspectie voor de Gezondheidszorg en de Voedsel en Waren Autoriteit, 2009*. Bilthoven: RIVM; 2010.  
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/330261003.pdf>
- Friesema I.H.M., de Jong A.E.I., Van Pelt W. *Registratie voedselinfecties en -vergiftigingen bij de IGZ en de nVWA, resultaten 2010*. Bilthoven: RIVM; 2011.  
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/330261004.pdf>
- Friesema I.H.M., de Jong A.E.I., Van Pelt W. *Registratie voedselinfecties en -vergiftigingen bij de NVWA en het CIB, 2011*. Bilthoven: RIVM; 2012.  
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/201111001.pdf>
- Friesema I.H.M., Boxman I.L.A., De Jong A.E.I., Van Pelt W. *Registratie voedselinfecties en -vergiftigingen bij de NVWA en het CIB, 2012*. Bilthoven: RIVM; 2013.  
<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/092330001.pdf>
- Friesema I.H.M., de Jong A.E.I., Wit B., Van Pelt W. *Registratie voedselinfecties en -vergiftigingen in Nederland, 2013*. Bilthoven: RIVM; 2014.  
<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/092331001.pdf>
- Friesema I.H.M., Tijsma A.S.L., Wit B., Van Pelt W. *Registratie voedselinfecties en -vergiftigingen in Nederland, 2014*. Bilthoven: RIVM; 2015.  
<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2015-0075.pdf>
- Friesema I.H.M., Tijsma A.S.L., Wit B., Van Pelt W. *Registratie voedselgerelateerde uitbraken in Nederland, 2015*. Bilthoven: RIVM; 2016.  
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2016-0085.pdf>

Friesema I.H.M., Tijmsma A.S.L., Slegers-Fitz-James I., Van Pelt W.  
*Registratie voedselgerelateerde uitbraken in Nederland, 2016.*  
Bilthoven: RIVM; 2017.  
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2017-0051.pdf>

Friesema I.H.M., Slegers-Fitz-James I.A., Wit B., Franz E. *Registratie voedselgerelateerde uitbraken in Nederland, 2017.* Bilthoven: RIVM; 2018. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2018-0088.pdf>



## Bijlage 2 Publicaties uitbraken 2006-2017

**Salmonella**

2006

Van Duynhoven Y.T., Isken L.D., Borgen K., Besselse M., Soethoudt K., Haitsma O., et al. *A prolonged outbreak of Salmonella Typhimurium infection related to an uncommon vehicle: hard cheese made from raw milk.* *Epidemiol Infect.* 2009;137(11):1548-57.

2008

Doorduyn Y., Hofhuis A., de Jager C., van der Zwaluw W., Notermans D., van Pelt W. *Salmonella Typhimurium outbreaks in the Netherlands in 2008.* *Euro Surveill.* 2008;13(44):pii=19026.

Noel H., Hofhuis A., De Jonge R., Heuvelink A.E., De Jong A., Heck M.E., et al. *Consumption of fresh fruit juice: how a healthy food practice caused a national outbreak of Salmonella Panama gastroenteritis.* *Foodborne Pathog Dis.* 2010;7(4):375-81.

2009

Whelan J., Noel H., Friesema I., Hofhuis A., de Jager C.M., Heck M., et al. *National outbreak of Salmonella Typhimurium (Dutch) phage-type 132 in the Netherlands, October to December 2009.* *Euro Surveill.* 2010;15(44):pii=19705.

2010

Friesema I.H., Schimmer B., Ros J.A., Ober H.J., Heck M.E., Swaan C.M., et al. *A Regional Salmonella enterica Serovar Typhimurium Outbreak Associated with Raw Beef Products, The Netherlands, 2010.* *Foodborne Pathog Dis.* 2012;9(2):102-7.

2011

Rebolledo J., Garvey P., Ryan A., O'Donnell J., Cormican M., Jackson S., et al. *International outbreak investigation of Salmonella Heidelberg associated with in-flight catering.* *Epidemiol Infect.* 2014;142(4):833-42.

Bayer C., Bernard H., Prager R., Rabsch W., Hiller P., Malorny B., et al. *An outbreak of Salmonella Newport associated with mung bean sprouts in Germany and the Netherlands, October to November 2011.* *Euro Surveill.* 2014;19(1).

2012

Fievez L.C.R., Tjhie H.T., van Oudheusden D.E.C., de Jong A.E.I. *Lokale uitbraak van Salmonella typhimurium voorjaar 2012.* *Infectieziekten Bulletin.* 2014;25(10):284-9.

Friesema I., de Jong A., Fitz James I., Heck M., van den Kerkhof J., Notermans D., et al. *Outbreak of Salmonella Thompson in the Netherlands since July 2012.* *Euro Surveill.* 2012;17(43):pii=20303.

Friesema I., De Jong A., Hofhuis A., Heck M., Van den Kerkhof H., De Jonge R., et al. *Large outbreak of Salmonella Thompson related to smoked salmon in the Netherlands, August to December 2012. Euro Surveill.* 2014;19(39):pii: 20918.

2014

van Rijckevorsel G.G.C., Mieras L., Bovée L.P.M.J., van Dijk C., Scholing M., Swaan C.M., Heck M., Lavooij P., Sonder G.J.B. *Een voedsel gerelateerde uitbraak van Salmonella Heidelberg op kinderdagverblijven. Infectieziekten Bulletin.* 2015;26(6):118-20.

Fonteneau L., Jourdan Da Silva N., Fabre L., Ashton P., Torpdahl M., Muller L., et al. *Multinational outbreak of travel-related Salmonella Chester infections in Europe, summers 2014 and 2015. Euro Surveill.* 2017;22(7).

2015

Freidl G., Schoss S., Te Wierik M., Heck M., Tolsma P., Urbanus A., et al. *Tracing Back the Source of an Outbreak of Salmonella Typhimurium; National Outbreak Linked to the Consumption of Raw and Undercooked Beef Products, the Netherlands, October to December 2015. PLoS Curr.* 2018;10.

2016

Pijnacker R., Tijmsma A.S.L., Friesema I.H.M., Van der Voort M., De Nijs R., Slegers-Fitz-James I.A., et al. *Bronopsporing bij een langdurige internationale uitbraak van Salmonella Enteritidis. Infectieziekte Bulletin.* 2017;28(6):181-7.

Pijnacker R., Dallman T.J., Tijmsma A.S.L., Hawkins G., Larkin L., Kotila S.M., et al. *An international outbreak of Salmonella enterica serotype Enteritidis linked to eggs from Poland: a microbiological and epidemiological study. The Lancet Infectious diseases.* 2019;19(7):778-86.

Brandwagt D., van den Wijngaard C., Tulen A.D., Mulder A.C., Hofhuis A., Jacobs R., et al. *Outbreak of Salmonella Bovismorbificans associated with the consumption of uncooked ham products, the Netherlands, 2016 to 2017. Euro Surveill.* 2018;23(1):doi: 10.2807/1560-7917.ES.2018.23.1.17-00335.

## **Campylobacter**

(2005/2007)

Heuvelink A.E., van Heerwaarden C., Zwartkruis-Nahuis A., Tilburg J.J., Bos M.H., Heilmann F.G., et al. *Two outbreaks of campylobacteriosis associated with the consumption of raw cows' milk. Int J Food Microbiol.* 2009;134(1-2):70-4.

2015

Koppenaal H. *Een uitbraak met Campylobacter fetus na het eten van rauwmelkse schapenkaas. Hoe traceer je de bron van een uitbraak? Ned Tijdschr Geneeskd.* 2017;161:D1704.

2016

Verhaegh-Haasnoot A., den Heijer C.D.J., Hackert V.H. *Een cluster van Campylobacter-infecties onder een groep jongeren. Infectieziekten Bulletin.* 2017;28(1):7-9.

### **STEC**

2007

Friesema I., Schimmer B., Stenvers O., Heuvelink A., de Boer E., van der Zwaluw W.K., et al. *STEC O157 outbreak in the Netherlands, September-October 2007. Euro Surveill.* 2007;12(11):E071101.1.

Friesema I., Sigmundsdottir G., van der Zwaluw K., Heuvelink A., Schimmer B., De Jager C., et al. *An international outbreak of shiga toxin-producing Escherichia coli O157 infection due to lettuce, September-October 2007. Euro Surveill.* 2008;13(50):18-22.

2008

Greenland K., de Jager C., Heuvelink A., van der Zwaluw K., Heck M., Notermans D., et al. *Nationwide outbreak of STEC O157 infection in the Netherlands, December 2008-January 2009: continuous risk of consuming raw beef products. Euro Surveill.* 2009;14(8):pii=19129.

### **Clostridium botulinum**

2008

de Boer M.G., van Thiel S.W., Lambert J., Richter C., Ridwan B.U., van Rijn MA, et al. *Uitbraak van voedselgerelateerde botulisme op een minicruise. Ned Tijdschr Geneeskd.* 2009;153(16):760-4.

Swaan C.M., van Ouwkerk I.M., Roest H.J. *Cluster of botulism among Dutch tourists in Turkey, June 2008. Euro Surveill.* 2010;15(14).

### **Histamine**

2017

Morroy G., Ooms D., Jansen H.J., Dijkstra J, van Drunen-Kamp KJ, Batstra-Blokpoel J. *Ziek door vis. Meld voedseluitbraken bij de GGD. Ned Tijdschr Geneeskd.* 2018;162:D2155.

### **Norovirus**

2007

ter Waarbeek H.L.G., Dukers-Muijters N.H.T.M., Vennema H., Hoebe C.J.P.A. *Waterborne gastroenteritis outbreak at a scouting camp caused by two norovirus genogroups: GI and GII. J Clin Virol.* 2010;47(3):268-72.

## **Hepatitis A**

2009

Petrignani M., Verhoef L., van Hunen R., Swaan C., van Steenberg J., Boxman I., et al. *A possible foodborne outbreak of hepatitis A in the Netherlands, January-February 2010. Euro surveillance: bulletin européen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin.* 2010;15(11).

Petrignani M., Harms M., Verhoef L., van Hunen R., Swaan C., van Steenberg J., et al. *Update: a food-borne outbreak of hepatitis A in the Netherlands related to semi-dried tomatoes in oil, January-February 2010. Euro Surveill.* 2010;15(20):pii: 19572.

2011

Fournet N., Baas D., van Pelt W., Swaan C., Ober H., Isken L., et al. *Another possible food-borne outbreak of hepatitis A in the Netherlands indicated by two closely related molecular sequences, July to October 2011. Euro Surveill.* 2012;17(6):18-20.

2012

Boxman I.L., Verhoef L., Vennema H., Ngui S.L., Friesema I.H., Whiteside C., et al. *International linkage of two food-borne hepatitis A clusters through traceback of mussels, the Netherlands, 2012. Euro Surveill.* 2016;21(3).

Sane J., Macdonald E., Vold L., Gossner C., Severi E. *Multistate foodborne hepatitis A outbreak among European tourists returning from Egypt-need for reinforced vaccination recommendations, November 2012 to April 2013. Euro Surveill.* 2015;20(4).

2013

Severi E., Verhoef L., Thornton L., Guzman-Herrador B.R., Faber M., Sundqvist L., et al. *Large and prolonged food-borne multistate hepatitis A outbreak in Europe associated with consumption of frozen berries, 2013 to 2014. Euro Surveill.* 2015;20(29).

2017

Mollers M., Boxman I.L.A., Vennema H., Slegers-Fitz-James I.A., Brandwagt D., Friesema I.H., et al. *Successful Use of Advertisement Pictures to Assist Recall in a Food-Borne Hepatitis A Outbreak in The Netherlands, 2017. Food Environ Virol.* 2018;10(3):272-7.

## Bijlage 3 Tabellen

- Tabel B.1 Aantal voedselgerelateerde uitbraken en betrokken zieken, geregistreerd door de NVWA bij het RIVM-CIb, 1997-2017
- Tabel B.2 Aantal voedselgerelateerde uitbraken en betrokken zieken, gemeld door de GGD'en bij het RIVM-CIb, 1997-2017
- Tabel B.3a Grootte van de uitbraken (n) per jaar, 2006-2017
- Tabel B.3b Grootte van de uitbraken (%) per jaar, 2006-2017
- Tabel B.4 Aantal voedselgerelateerde uitbraken per jaar per ziekteverwekker, 2006-2017
- Tabel B.5 Aantal zieken betrokken bij voedselgerelateerde uitbraken per jaar per ziekteverwekker, 2006-2017
- Tabel B.6 Voedselgroepen gerelateerd aan uitbraken op basis van ziekteverwekker, 2006-2017

*Tabel B.1 Aantal voedselgerelateerde uitbraken en betrokken zieken, geregistreerd door de NVWA bij het RIVM-CIb, 1997-2017*

	<b>Uitbraken (n)</b>	<b>Zieken bij uitbraken (n)</b>	<b>Gemiddeld aantal zieken per uitbraak</b>
1997	520	2297	4,4
1998	172	658	3,8
1999	320	1592	5,0
2000	309	1501	4,9
2001	294	1656	5,6
2002	349	1548	4,4
2003	324	1397	4,3
2004	277	1221	4,4
2005	301	1197	4,0
2006	300	1384	4,6
2007	313	1499	4,8
2008	297	1549	5,2
2009	229	943	4,1
2010	216	1022	4,7
2011	185	799	4,3
2012	251	2500	10,0
2013	272	1380	5,1
2014	196	1592	8,1
2015	398	1814	4,6
2016	583	2649	4,5
2017	663	2996	4,5

*Tabel B.2 Aantal voedselgerelateerde uitbraken en betrokken zieken, gemeld door de GGD'en bij het RIVM-CIb, 1997-2017*

	<b>Uitbraken (n)</b>	<b>Zieken (n)</b>	<b>Gemiddeld aantal zieken per uitbraak</b>	<b>Ziekenhuis -opnamen (n)</b>	<b>Overleden (n)</b>
1997	79	548	6,9		
1998	80	514	6,4		
1999	59	376	6,4		
2000	78	979	12,6	14	2
2001	101	801	7,9	35	0
2002	81	1026	12,7	25	0
2003	86	1076	12,5	51	1
2004	48	649	13,5	39	0
2005	44	357	8,1	15	0
2006	49	709	14,5	80	0
2007	45	629	14,0	70	0
2008	43	713	16,6	85	3
2009	40	371	9,3	29	2
2010	41	342	8,3	73	3
2011	44	391	8,9	34	0
2012	47	1690	36,0	86	4
2013	38	593	15,6	15	1
2014	27	674	25,0	16	0
2015	27	549	20,3	30	0
2016	32	655	20,5	25	0
2017	31	680	21,9	46	0

Tabel B.3a Grootte van de uitbraken (n) per jaar, 2006-2017

	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>Totaal</b>
2-4 zieken	286	277	265	206	200	169	211	236	148	346	494	564	3402
5-9 zieken	22	36	23	24	27	26	32	33	29	34	54	72	412
10-14 zieken	8	5	10	9	10	10	10	5	10	6	14	11	108
15-19 zieken	6	6	7	6	3	4	4	6	3	7	9	7	68
20-24 zieken	2	3	5	2	2	1	10	1	2	5	6	3	42
25-34 zieken	6	7	6	3	2	5	2	5	3	2	10	3	54
35-99 zieken	3	4	5	2	2	2	6	4	9	4	6	6	53
100+ zieken	1	1	2	0	1	0	1	2	2	2	1	3	16
<b>Totaal</b>	<b>334</b>	<b>339</b>	<b>323</b>	<b>252</b>	<b>247</b>	<b>217</b>	<b>276</b>	<b>292</b>	<b>206</b>	<b>406</b>	<b>594</b>	<b>669</b>	<b>4155</b>

Tabel B.3b Grootte van de uitbraken (%) per jaar, 2006-2017

	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>Totaal</b>
2-4 zieken	86%	82%	82%	82%	81%	78%	76%	81%	72%	85%	83%	84%	81,9%
5-9 zieken	7%	11%	7%	10%	11%	12%	12%	11%	14%	8%	9%	11%	9,9%
10-14 zieken	2%	1%	3%	4%	4%	5%	4%	2%	5%	1%	2%	2%	2,6%
15-19 zieken	2%	2%	2%	2%	1%	2%	1%	2%	1%	2%	2%	1%	1,6%
20-24 zieken	1%	1%	2%	1%	1%	0%	4%	0%	1%	1%	1%	0%	1,0%
25-34 zieken	2%	2%	2%	1%	1%	2%	1%	2%	1%	0%	2%	0%	1,3%
35-99 zieken	1%	1%	2%	1%	1%	1%	2%	1%	4%	1%	1%	1%	1,3%
100+ zieken	0,3%	0,3%	0,6%	0%	0,4%	0%	0,4%	0,7%	1,0%	0,5%	0,2%	0,4%	0,4%

Tabel B.4 Aantal voedselgerelateerde uitbraken per jaar per ziekteverwekker, 2006-2017

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Totaal
<i>Bacillus cereus</i>	5	1	6	6	4	4	2	3	2	0	0	2	35
<i>Campylobacter</i> spp.	6	9	12	13	15	17	12	18	5	9	9	5	130
<i>Clostridium perfringens</i>	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5
<i>Clostridium</i> spp./botulinum	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Hepatitis A	0	0	0	1	0	1	2	2	0	0	1	1	8
Histamine	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	4	11
<i>Listeria monocytogenes</i>	4	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	9
Norovirus	14	16	11	6	3	7	18	15	25	14	25	18	172
Rotavirus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
STEC	0	2	1	1	0	2	0	1	0	1	1	0	9
<i>Salmonella</i> spp.	22	17	21	16	17	16	15	4	6	10	9	15	168
<i>Shigella</i> spp.	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	7
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	2	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11
<i>Vibro parahaemolyticus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Yersinia enterocolitica</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
lintworm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2 pathogenen	2	1	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	8
totaal bekend	58	51	59	46	39	51	54	45	40	39	50	48	580
onbekend	276	288	264	206	208	166	222	247	166	367	544	621	3575
<b>Totaal</b>	<b>334</b>	<b>339</b>	<b>323</b>	<b>252</b>	<b>247</b>	<b>217</b>	<b>276</b>	<b>292</b>	<b>206</b>	<b>406</b>	<b>594</b>	<b>669</b>	<b>4155</b>



Tabel B.5 Aantal zieken betrokken bij voedselgerelateerde uitbraken per jaar per ziekteverwekker, 2006-2017

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Totaal
<i>Bacillus cereus</i>	15	3	21	16	10	9	7	7	9	0	0	137	234
<i>Campylobacter</i> spp.	15	37	46	39	63	86	46	91	11	43	65	12	554
<i>Clostridium perfringens</i>	3	182	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	192
<i>Clostridium</i> spp./ <i>botulinum</i>	0	0	8	0	0	0	3	0	0	0	0	0	11
Hepatitis A	0	0	0	13	0	8	22	18	0	0	3	15	79
Histamine	2	0	0	0	0	0	2	0	0	5	31	35	75
<i>Listeria monocytogenes</i>	9	2	0	0	0	2	0	2	0	3	0	13	31
Norovirus	350	328	225	128	21	117	399	211	713	467	380	352	3691
Rotavirus	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
STEC	0	49	20	4	0	14	0	2	0	3	2	0	94
<i>Salmonella</i> spp.	307	81	454	84	194	107	1262	22	156	117	198	143	3125
<i>Shigella</i> spp.	0	0	0	0	0	0	4	3	7	2	25	162	203
<i>Staphylococcus aureus</i>	9	6	63	0	0	0	0	0	0	15	0	0	93
<i>Vibro parahaemolyticus</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Yersinia enterocolitica</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	6
lintworm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
2 pathogenen	5	3	0	4	0	5	9	0	13	0	0	0	39
totaal bekend	715	691	848	295	288	351	1754	356	909	655	708	871	8441
onbekend	903	976	989	798	916	655	877	1134	731	1196	2023	2163	13361
<b>Totaal</b>	<b>1618</b>	<b>1667</b>	<b>1837</b>	<b>1093</b>	<b>1204</b>	<b>1006</b>	<b>2631</b>	<b>1490</b>	<b>1640</b>	<b>1851</b>	<b>2731</b>	<b>3034</b>	<b>21802</b>

Tabel B.6 Voedselgroepen gerelateerd aan uitbraken op basis van ziekteverwekker, 2006-2017\*

	rund- en kalfsvlees	varkensvlees	vlees overig/gemengd	kip	eieren en eierproducten	melk (producten)	schaal- en schelpdieren	vis	Groenten
<i>Bacillus cereus</i>	2	1	3	1	2	1	1	0	1
<i>Campylobacter</i> spp.	1	0	0	3	0	5	0	0	0
<i>Clostridium perfringens</i>	1	0	1	3	0	0	0	0	0
Hepatitis A	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Histamine	0	0	0	0	0	0	0	9	0
<i>Listeria monocytogenes</i>	0	0	1	2	0	0	1	3	0
Norovirus	0	0	0	0	0	0	18	0	1
STEC	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Salmonella</i> spp.	7	3	2	3	4	2	1	1	1
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	2	2	0	0	0	0	0	0
<i>Vibro parahaemolyticus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>B. cereus, S. aureus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>13</b>	<b>7</b>

\* Er zijn meer gemelde voedselgroepen (n=152) dan uitbraken (n=138): in acht uitbraken werd in twee voedselgroepen/-producten een ziekteverwekker aangetoond en in drie uitbraken in drie voedselgroepen/-producten.

Tabel B.6 (vervolg) Voedselgroepen gerelateerd aan uitbraken op basis van ziekteverwekker, 2006-2017\*

	fruit	granen en deegwaren	brood/koek/ gebak	soepen, bouillons en sauzen	samengesteld product	buffet	overige voedselproducten	Totaal
<i>Bacillus cereus</i>	0	11	1	3	16	0	0	43
<i>Campylobacter</i> spp.	0	0	0	0	1	0	0	10
<i>Clostridium perfringens</i>	0	0	0	0	3	1	2	11
Hepatitis A	2	0	0	0	0	0	0	5
Histamine	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Listeria monocytogenes</i>	0	1	0	0	0	0	0	8
Norovirus	0	0	1	0	1	0	1	22
STEC	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Salmonella</i> spp.	1	0	0	0	2	0	0	27
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	4	0	0	1	0	0	10
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>B. cereus, S. aureus</i>	0	0	0	0	2	0	0	2
<b>Totaal</b>	<b>3</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>152</b>

\* Er zijn meer gemelde voedselgroepen (n=152) dan uitbraken (n=138): in acht uitbraken werd in twee voedselgroepen/-producten een ziekteverwekker aangetoond en in drie uitbraken in drie voedselgroepen/-producten.

**RIVM**

*De zorg voor morgen begint vandaag*