



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

Registratie voedselgerelateerde uitbraken

in Nederland, 2018-2019

RIVM-rapport 2020-0131

I.H.M. Friesema et al.



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

Registratie voedselgerelateerde uitbraken in Nederland, 2018-2019

RIVM-rapport 2020-0131
I.H.M. Friesema et al.

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-2020-0131

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, product 'Jaarrapportage voedselinfecties 2018-2019'.

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

Registratie voedselgerelateerde uitbraken

in Nederland, 2018-2019

Mensen kunnen ziek worden van voedsel. Als twee of meer mensen tegelijk ziek worden na het eten van hetzelfde voedsel, wordt dat een uitbraak door een voedselgerelateerde infectie genoemd. In de periode 2006-2017 zijn in totaal 4155 uitbraken met 21.802 zieke mensen geregistreerd. In 2018 zijn 756 uitbraken met 2805 zieken gemeld. In 2019 waren dat 735 uitbraken met 3058 zieken. Net als in voorgaande jaren blijft norovirus de belangrijkste veroorzaker van geregistreerde voedselgerelateerde uitbraken, gevolgd door de bacteriën *Salmonella* en *Campylobacter*.

De cijfers komen van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) en de GGD'en. Zij registreren en onderzoeken voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen om meer zieken en uitbraken te voorkomen. Daartoe proberen ze vanuit hun eigen werkveld te achterhalen wat de besmettingsbronnen waren en de aard van de ziekteverwekkers. De NVWA onderzoekt het voedsel op ziekteverwekkers en de herkomst en plaats waar het is bereid of verkocht. De GGD richt zich op de personen die hebben blootgestaan aan besmet voedsel en probeert via hen de mogelijke besmettingsbronnen te herleiden.

Het RIVM voegt de meldingen van de twee instanties samen en analyseert ze als één geheel. Deze aanpak geeft inzichten in oorzaken van voedselgerelateerde uitbraken in Nederland, de mate waarin ze voorkomen en mogelijke veranderingen hierin door de jaren heen. De genoemde getallen zijn wel een onderschatting van het werkelijke aantal voedselgerelateerde uitbraken en 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 een ziekte is.

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

Synopsis

Records of food-related outbreaks

in the Netherlands, 2018-2019

Food can make people ill. If two or more people become ill at the same time after eating the same food, this is called a 'food-related outbreak'. In the period between 2006-2017, a total of 4,155 outbreaks, affecting 21,802 people, were recorded. In 2018, 756 outbreaks, affecting 2,805 people, were reported and in 2019, 735 outbreaks, affecting 3,058 people, were reported. As in previous years, norovirus remains the key pathogen causing recorded food-related outbreaks, followed by *Salmonella* and *Campylobacter*.

These figures come from the Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority (NVWA) and the municipal public health services (GGDs). These institutions record and investigate food-related infections and food poisoning so that they can prevent more cases and outbreaks. To this end, they use their specific expertise to try and trace the sources of infection and nature of the pathogens responsible. The NVWA examines foods for pathogens, and investigates their origin and where they are prepared or sold. The GGDs focus on people who have been exposed to contaminated food, trying to deduce the possible sources from them.

RIVM combines the figures from the two institutions and analyses them as a single whole. This approach provides insight into the causal factors of food-related outbreaks in the Netherlands, how often they occur, and any changes and trends in this over the years. The figures given are an underestimate of the actual number of food-related outbreaks and people affected because, among other things, people who are ill do not always visit their general practitioner (GP) or notify the NVWA. It is, furthermore, not always clear that contaminated food was the cause of their illness.

Keywords: food-related outbreaks, food-borne infections, food poisoning, norovirus, *Salmonella*, *Campylobacter*

Inhoudsopgave

Samenvatting – 9

1 Inleiding – 11

2 Methoden – 13

2.1 Methode Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit – 13

2.2 Methode meldingen via de aangifteplicht – 15

2.3 Wettelijke normen voor levensmiddelen – 15

3 Resultaten 2018-2019 – 17

3.1 Aantal meldingen – 17

3.1.1 NVWA – 17

3.1.2 GGD/RIVM-CIb – 18

3.1.3 Totaal aantal meldingen in 2018-2019 – 19

3.2 Voedselonderzoek NVWA in 2018 en 2019 – 21

3.3 Ziekteverwekkers – 22

3.4 Ziekte en symptomen – 25

3.5 Setting – 25

3.6 Casuïstiek – 27

3.6.1 Listeriose gerelateerd aan vleeswaren – 27

3.6.2 'Buikgriep' na een nieuwjaarsborrel – 28

3.6.3 Scombroïde-vergiftiging na het eten van een broodje tonijn – 29

3.6.4 Tiramisu en eieren besmet met Salmonella Enteritidis – 29

3.6.5 Norovirus op bonbons gemaakt tijdens een workshop – 30

3.6.6 Salmonella Virchow in kip – 31

4 Discussie – 33

Literatuur – 39

Dankwoord – 43

Bijlage: Overzichtstabellen – 45

Samenvatting

In deze rapportage wordt een overzicht gegeven van de voedselgerelateerde uitbraken die hebben plaatsgevonden in 2018 en 2019. Dit betreft de meldingen die bij het Centrum Infectieziektebestrijding (CIb) van het RIVM werden geregistreerd door de GGD'en, in het kader van de wettelijke meldingsplicht van uitbraken door de behandelend artsen en laboratoria, en meldingen die geregistreerd werden door de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) waarbij voedsel- en omgevingsmonsters werden onderzocht bij het laboratorium van de NVWA, dat in juni 2019 overging in Wageningen Food Safety Research (WFSR). Meldingen van dezelfde uitbraak in verschillende registraties zijn samengevoegd tot één melding. Tevens zijn ter illustratie enkele casussen uitgewerkt, waarbij zowel de NVWA als de GGD was betrokken.

In 2018 werden door de GGD'en en de NVWA in totaal 756 voedselgerelateerde uitbraken met 2805 zieken bij het RIVM-CIb geregistreerd. In 2019 waren dit 735 uitbraken met 3058 zieken. In de periode 2015-2017 steeg het aantal geregistreerde uitbraken van 406 naar 680 en ging het aantal gemelde zieken van 1851 naar 3080 zieken. Bij 6% van de uitbraken in zowel 2018 als 2019 werd de meest waarschijnlijke ziekteverwekker gemeld. Dit was eerder 7% (2017), 8% (2016) en 10% (2015). De top-3 meest aangetroffen ziekteverwekkers is al een aantal jaren ongewijzigd: norovirus (2018 & 2019: 16 & 17 uitbraken), *Salmonella* (n=7 & 13) en *Campylobacter* (n=13 & 7). Overige ziekteverwekkers die in 2018/2019 werden gemeld waren hepatitis A-virus (n=2 & 0), histamine-intoxicatie (n=2 & 1), *Listeria monocytogenes* (n=0 & 2), Shigatoxine-producerende *E. coli* (STEC; n=2 & 0), *Staphylococcus aureus* (n=1 & 0) en parasieten (n=1 & 2).

Bundeling en analyse van de gegevens van de NVWA over mogelijk betrokken voedselproducten en de bereidingsplaats, met de gegevens van de GGD over groepen personen die mogelijk blootgesteld zijn aan besmet voedsel, leidt tot inzicht in het vóórkomen en in de oorzaken van voedselgerelateerde uitbraken in Nederland en mogelijke veranderingen hierin. In een steeds groter deel van de uitbraken speelt whole-genome-sequencing op isolaten een rol in de identificering van de uitbraak en in het onderzoek naar de bron. Deze sequencing vindt onafhankelijk plaats op zowel isolaten van patiënten (RIVM) als uit voedsel (WFSR), waarna resultaten vergeleken worden. De meest opvallende uitbraken in dit kader waren de uitbraken veroorzaakt door *Listeria monocytogenes* in vleeswaren en *Salmonella* Enteritidis op eieren. 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]. Voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen kunnen iedereen treffen, maar kleine kinderen, ouderen, zwangeren en immuungecompromitteerden zullen gemakkelijker ziek en vaker ernstiger ziek worden dan mensen die niet tot deze groepen behoren [6, 7]. In Nederland is een demografische verschuiving gaande, waarbij door minder geboortes en het ouder worden van de babyboomgeneratie het aandeel ouderen steeds groter wordt. Dit zou kunnen leiden tot een toename in voedselgerelateerde infecties [8].

Een verscheidenheid aan ziekteverwekkers kan via voedsel de mens besmetten. Het exact bepalen van de totale ziektelast geassocieerd met voedselinfecties is lastig, omdat slechts een beperkt deel van de zieken naar de huisarts gaat of melding maakt bij de NVWA en dus een groot deel onopgemerkt blijft. Daarnaast kunnen deze ziekteverwekkers vaak ook via andere transmissieroutes dan voedsel bij de mens terechtkomen, zoals via diercontact of van mens op mens [4]. 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 4200-4700 DALY per jaar [9-11].

Voedselgerelateerde ziekte kan ruwweg worden ingedeeld 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. Bij twee of meer gerelateerde zieken wordt gesproken van een uitbraak.

Doordat tijdens een uitbraak meer mensen onderzocht en bevraagd kunnen worden, is de kans groter om bij een voedselgerelateerde uitbraak de voedselbron te vinden dan bij individuele patiënten. Daarom wordt in het geval van een uitbraak meestal een onderzoek 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 wordt gevonden 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) [12, 13]. Maar ook als er geen nieuwe ziektegevallen (meer) voorkómen kunnen worden of als de bron niet gevonden wordt, kunnen de resultaten van het uitbraakonderzoek wel de kennis over ziekteverwekkers, transmissieroutes en risicogedrag vergroten en kunnen deze helpen bij de detectie van trends [14, 15]. Het is echter algemeen bekend dat geregistreerde uitbraken slechts een fractie betreffen van de werkelijke hoeveelheid uitbraken [1, 16, 17]. Het totaal aantal zieken gerelateerd

aan uitbraken is beperkt vergeleken met het totaal aantal sporadische (niet uitbraak gerelateerde) voedselgerelateerde ziekten. 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, betreffende zowel grondstoffen als levensmiddelen, en de toegenomen consumptie van exotische producten leiden ertoe dat voedselproducten worden geïmporteerd uit landen met een lagere hygiënestandaard [1].

Surveillance van uitbraken geeft inzicht in de oorzaken van voedselgerelateerde ziekte, mogelijk betrokken voedselproducten en de mogelijke setting van de besmetting [14, 18, 19].

In Nederland bestaat de registratie van voedselgerelateerde uitbraken uit gegevens die gebaseerd zijn op de bij het Centrum Infectieziektebestrijding (CIb) van het RIVM in Osiris (een online registratiesysteem) geregistreerde meldingen door de GGD (in het kader van de meldingsplicht, op basis van de Wet publieke gezondheid) en meldingen door de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA). De gegevens gebruikt voor deze rapportage worden ook gemeld aan de Europese Commissie in het kader van de wettelijke verplichting om onderzoek te doen naar uitbraken van door voedsel overgedragen zoönosen en daarover te rapporteren (Richtlijn 2003/99/EG 'bewaken van zoönosen en zoönoseverwekkers', artikel 8). Het RIVM verzorgt, in opdracht van NVWA, jaarlijks deze verslaglegging aan de Europese Voedsel Autoriteit (EFSA) als onderdeel van 'de Zoönosen rapportage'.

In dit rapport worden de resultaten van de surveillance van voedselgerelateerde uitbraken in Nederland in 2018 en 2019 beschreven en worden ze vergeleken met gegevens uit voorgaande jaren. Het doel van deze rapportage is het verkrijgen van inzicht in de betrokken ziekteverwekkers, risicovolle omstandigheden en betrokken voedselproducten, en het kunnen volgen van eventuele trends. Deze informatie komt onder andere ten goede aan het toezicht van de NVWA.

2 Methoden

2.1 Methode Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit

Bronopsporing is voor de NVWA een verplichting vanuit Europese wetgeving (Zoönoserichtlijn 2003/99/EG). Bij bronopsporing is het in eerste instantie van belang de ziekteverwekker in het verdachte product aan te tonen en een causaal verband te leggen met de melding. Zo kan de bron van de humane infectie worden geïdentificeerd en indien mogelijk gereduceerd of geëlimineerd. Waar mogelijk wordt het besmette voedsel van de markt gehaald om nieuwe ziektegevallen te voorkomen. Daarnaast vormen de resultaten van de bronopsporing voor de NVWA een belangrijke basis voor de beoordeling van de volksgezondheidsrisico's van deze ziekteverwekkers en bieden ze in voorkomende gevallen aanknopingspunten voor het instellen van preventieve maatregelen. Bronopsporing is ook bedoeld om vergelijkbare situaties in de toekomst te voorkomen. De wijze waarop meldingen bij de NVWA worden behandeld is eerder uitgebreid beschreven [20]. Hieronder volgt een korte weergave.

Personen die vermoeden dat ze ziek zijn geworden door consumptie van een levensmiddel kunnen contact opnemen met het Klantcontactcentrum van de NVWA. Dit kan telefonisch via 0900-0388 of via de website van de NVWA (<https://www.nvwa.nl/over-de-nvwa/inhoud/contact/klacht-indienen-bij-de-nvwa>). Een binnengekomen melding wordt geregistreerd in een meldingssysteem en wordt voorzien van een meldingsnummer. In dit systeem worden zaken vastgelegd zoals een samenvatting van de melding, contactgegevens van de melder¹ (indien de melding niet anoniem is gedaan) en gegevens van de mogelijk betrokken locatie waar het voedselproduct is genuttigd of gekocht. Ook wordt een verkorte anamnese afgenomen over contact met huisarts of GGD, over opgetreden ziekteverschijnselen, het geconsumeerde voedsel en gegevens over eventuele andere betrokkenen.

De melding wordt vervolgens beoordeeld door een deskundige om te bepalen of er voldoende aanknopingspunten zijn om bronopsporing uit te kunnen voeren. Hierbij worden de ernst van de ziekteverschijnselen, het aantal betrokken personen, de volledigheid en de relevantie van de gegevens meegewogen. Op meldingen met onvoldoende aanknopingspunten of op meldingen die betrekking hebben op een voorval te ver in het verleden, wordt niet direct actie ondernomen. Ook anonieme meldingen krijgen doorgaans geen directe opvolging, omdat het bij deze meldingen onmogelijk is bij de melder navraag te doen naar vaak noodzakelijke aanvullende informatie voor bronopsporing. Wel wordt in deze gevallen de mogelijk betrokken locatie/producent door de NVWA bezocht, waarbij de signalen uit de melding worden meegenomen tijdens de inspectie.

Indien er reden is tot directe actie wordt de informatie doorgegeven aan de uitvoerende afdeling van de NVWA, die verder zorgdraagt voor een

¹ Contactgegevens van de melder worden niet zonder toestemming gedeeld met derden. Deze zijn bedoeld voor terugkoppeling van de bevindingen van het onderzoek dat is uitgevoerd naar aanleiding van de melding.

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. Wanneer voedselmonsters worden genomen gaat het in de meeste gevallen om restant(en)/voorraden van het verdachte levensmiddel of om een grondstof/ingrediënt hiervan. Helaas zijn dergelijke monsters vaak niet meer beschikbaar, omdat het betreffende voedsel volledig is geconsumeerd/verkocht of omdat het is weggegooid. Indien er wel een monster genomen kan worden, werd deze tot juni 2019 in onderzoek genomen op het Laboratorium Voeder- en Voedselveiligheid van de NVWA. Sindsdien wordt dit gedaan door Wageningen Food Safety Research (WFSR) dat microbiologische en/of chemische analyses uitvoert in opdracht van de NVWA om na te gaan of het betreffende voedsel de door de melder genoemde ziekteverschijnselen kan hebben veroorzaakt. Na afronding van het onderzoek wordt de melder schriftelijk geïnformeerd over de bevindingen van dit onderzoek.

Wanneer een melding betrekking heeft op ten minste vijf gerelateerde zieken, op ernstige ziektegevallen (bijvoorbeeld ziekenhuisopname), of wanneer het gaat om een melding van een GGD of een andere professional, wordt het Expertisecentrum voedselvergiftiging ingeschakeld voor het afhandelen van de melding. Deze groep van NVWA-deskundigen coördineert de bronopsporing bij complexere en grotere meldingen. Tevens is het Expertisecentrum voedselvergiftiging de inhoudelijke gesprekspartner bij gezamenlijk uitbraakonderzoek (bronopsporing) met GGD en RIVM.

Sinds 1979 meldt de NVWA de gegevens over de onderzochte voedselgerelateerde meldingen jaarlijks aan het RIVM-CIb. Sinds 2006 gebeurt dit via een online registratiesysteem (Osiris). De criteria voor het wel of niet registreren van een melding in Osiris zijn in de loop van de tijd aangepast. Vanaf 2015 worden alle niet-anonieme meldingen van uitbraken (dat wil zeggen twee of meer zieken) geregistreerd in Osiris, ongeacht of er voedsel- en/of omgevingsmonsters zijn genomen. Anonieme meldingen, uitgezonderd meldingen van grote uitbraken, en meldingen van een enkel ziektegeval worden niet in Osiris geregistreerd.

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 zijn onderzocht. Monsters waarbij een ziekteverwekker is aangetoond, worden hierbij met de hoogste prioriteit ingevoerd, gevolgd door monsters met negatieve uitslagen. Deze rapportage is opgesteld op basis van de in Osiris beschikbare gegevens. Monsters die niet zijn ingevoerd in de database, zijn dus niet meegenomen in deze rapportage.

Landelijke/bovenregionale uitbraken worden soms buiten het Klantcontactcentrum om rechtstreeks aan het Expertisecentrum gemeld. In een enkel geval leidt dit ertoe dat de betreffende uitbraak niet in Osiris gemeld wordt. Deze meldingen worden dan handmatig toegevoegd aan het analysebestand.

2.2 Methode meldingen via de aangifteplicht

Sinds 1976 bestaat er voor alle artsen een aangifteplicht van personen met een voedselgerelateerde infectie of vergiftiging bij de GGD. De huidige aangifteplicht valt onder de Wet publieke gezondheid (Wpg) die op 1 december 2008 de Infectieziektewet heeft vervangen.

Volgens de Wpg dient een voedselgerelateerde infectie of vergiftiging te worden gemeld indien er sprake is van twee of meer patiënten met dezelfde ziekteverschijnselen of -verwekker en een onderlinge epidemiologische of microbiologische relatie die wijst op voedsel als bron. De onderlinge relatie kan blijken uit een vergelijkbaar klinisch beeld, overeenkomst in tijdstip van ziekte, geografische locatie, ziekteverwekker of subtype. Met het ingaan van de Wpg is het melden van enkele gevallen van een voedselgerelateerde infectie of vergiftiging bij een voedselbereider of verzorger komen te vervallen. Enkele gevallen van specifieke infectieziekten waarbij er gevaar voor verspreiding is (bijvoorbeeld *Shigella* spp., *Listeria monocytogenes* en hepatitis A-virus) zijn als aparte ziekten in de wet opgenomen en dienen ook bij een enkel geval gemeld te worden.

De GGD'en verzamelen de binnengekomen meldingen in het kader van de meldingsplicht en geven deze door aan het RIVM-CIb dat de meldingen verder verwerkt. Sinds 2002 worden de verplichte meldingen door alle GGD'en elektronisch doorgegeven via Osiris. Bij elke melding van een cluster van voedselgerelateerde zieken wordt de volgende informatie geregistreerd: de meldende GGD, meldingsdatum, eerste ziektedag, het aantal zieken, aantal zieken met diarree en/of braken, aantal ziekenhuisopnames, aantal sterfgevallen, de incubatietijd, ziekteduur, relatie tussen de patiënten, het land van besmetting, de eventuele aanwezigheid van een ziekteverwekker in patiënten of in voedsel, mogelijke voedselbron, plaats van bereiding en, indien de NVWA is ingeschakeld, het bijbehorende meldingsnummer van de NVWA en de uitslag van het onderzoek van de NVWA. Meldingen worden vervolgens door het RIVM-CIb beoordeeld wat meldingscriteria, inhoudelijke consistentie en volledigheid betreft, en worden automatisch opgeslagen in de Osiris-database.

Ondanks de meldingsplicht komt het voor dat voedselgerelateerde uitbraken niet door de GGD in Osiris worden gemeld, maar wel via andere kanalen zijn gecommuniceerd. Deze uitbraken worden waar mogelijk handmatig toegevoegd aan het analysebestand, gebruikmakend van de beschikbare informatie.

2.3 Wettelijke normen voor levensmiddelen

Het onderzoek dat de NVWA uitvoert, heeft als doel de bron van de vermoedelijke voedselgerelateerde vergiftiging of infectie op te sporen en indien mogelijk te reduceren of elimineren, om zo te voorkomen dat er meer mensen ziek worden door consumptie van het besmette voedsel, maar ook om vergelijkbare situaties in de toekomst te voorkomen.

Ziekte kan optreden na het binnenkrijgen van een chemische verontreiniging, een bacteriële toxine of een ziekteveroorzakend micro-organisme. In de relevante wetgeving voor levensmiddelen – de

Algemene Levensmiddelen Verordening (EG nr. 178/2002) – is opgenomen dat levensmiddelen veilig moeten zijn (art. 14). Voor een aantal ziekteverwekkers gelden wettelijke normen betreffende hun aanwezigheid in levensmiddelen, welke staan beschreven in Verordening (EG) Nr. 2073/2005 inzake microbiologische criteria voor levensmiddelen, alsmede in nationale wetgeving, te weten het Warenwetbesluit Bereiding en Behandeling van Levensmiddelen (WBBL) en het Warenwetbesluit hygiëne van levensmiddelen (WHL). Zo staan er in het WBBL, het WHL en in de Vo. (EG) Nr. 2073/2005 normen voor onder andere *Salmonella*. In de nationale wetgeving (WBBL) worden het maximaal toelaatbare aantal kiemen genoemd voor *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* en *Staphylococcus aureus*, zijnde maximaal 100.000 kiem vormende eenheden (kve) per gram of ml voedsel. Bovendien mogen bacteriële toxinen 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. Ziekteverwekkers als *Salmonella* en Shigatoxine-producerende *E. coli* (STEC) mogen überhaupt niet aanwezig zijn. Ook wanneer er geen wettelijke normen bestaan, zoals voor voedsel overdraagbare virussen, moet een levensmiddel wel veilig zijn.

De NVWA is bevoegd om maatregelen op te leggen bij het niet naleven van de voorgeschreven wet- en regelgeving. Ook in het geval van het ontbreken van wettelijke normen kan zij interveniëren wanneer de voedselveiligheid en daarmee de volksgezondheid in het geding is. Daarnaast heeft de NVWA ook de bevoegdheid om traceringonderzoek bij producenten op te starten, teneinde inzicht te krijgen in de leveranciers en afnemers van partijen besmette levensmiddelen. Bedrijven hebben de verplichting om de NVWA te informeren over onveilige producten die op de markt zijn gebracht, partijen besmette levensmiddelen uit de handel te nemen (recall) en de consument hierover te informeren middels een publiekswaarschuwing.

3 Resultaten 2018-2019

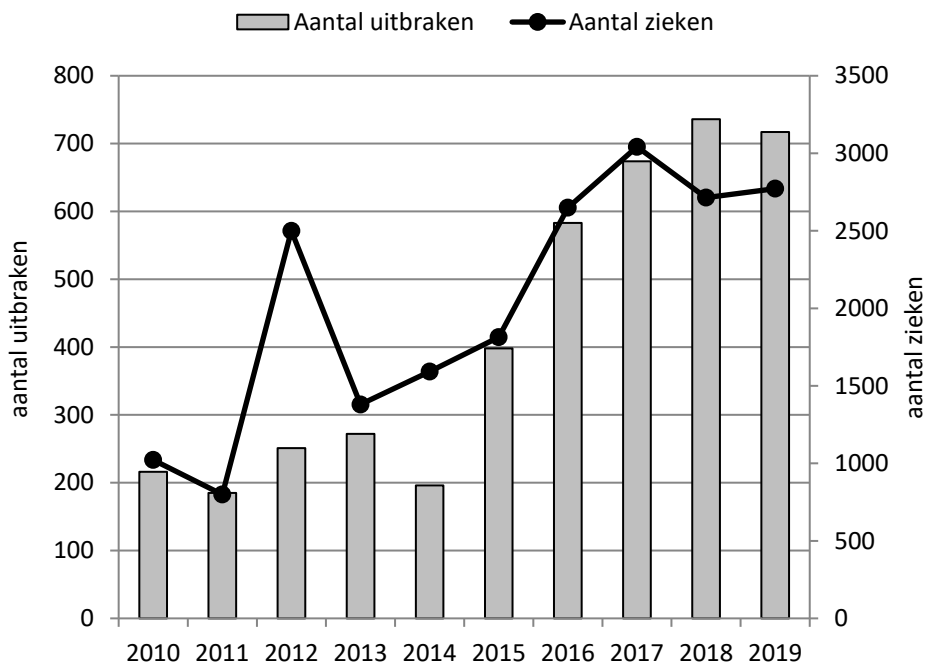
3.1 Aantal meldingen

3.1.1

NVWA

De NVWA ontving in 2018 en 2019 respectievelijk 736 en 717 niet-anonieme meldingen van burgers en/of GGD'en waarbij één of meerdere personen ziek zouden zijn geworden door het eten in een horecagelegenheid en/of van een bepaald levensmiddel. Elke melding werd bij ontvangst door de NVWA beoordeeld door een deskundige; en wanneer het nodig en uitvoerbaar werd geacht, is er onderzoek ingesteld naar de bron van de potentiële voedselgerelateerde infectie of vergiftiging.

Melders kunnen desgewenst anoniem een melding doen bij de NVWA. Aan meldingen die anoniem werden gedaan werd echter zelden prioriteit gegeven, omdat het voor de NVWA in dergelijke gevallen niet mogelijk is om nog contact te leggen met de melder voor het opvragen van ontbrekende – vaak essentiële – informatie en voor het nemen van monsters of bepalen van de oorzaak. Deze anonieme meldingen zijn dan ook niet in de rapportage meegenomen. Ook niet-anonieme meldingen van een enkel ziektegeval zijn niet in Osiris geregistreerd.



Figuur 3.1. Aantal niet-anonieme meldingen van voedselgerelateerde uitbraken (kolommen) en aantal zieken (lijn) per jaar, NVWA, 2010-2019.

De gehanteerde criteria gelden sinds 2015, wat (deels) het verschil in aantal uitbraken en zieken verklaart met de jaren ervoor (zie Figuur 3.1). Maar sinds de verandering in 2015 is er tot en met 2018 een stijging te zien in het aantal uitbraken en zieken van 398 uitbraken met 1814 zieken naar 736 uitbraken met 2714 zieken; 2019 is met

717 uitbraken en 2772 zieken vergelijkbaar met 2018. Het gemiddeld aantal zieken per uitbraak in 2015, 2016 en 2017 was stabiel met 4,5-4,6 zieken per uitbraak, en is iets gedaald naar 3,7-3,9 zieken per uitbraak in 2018 en 2019.

De meeste meldingen van uitbraken hadden betrekking op twee tot vier zieken (83-84%) en vijf tot negen zieken (12-13%).

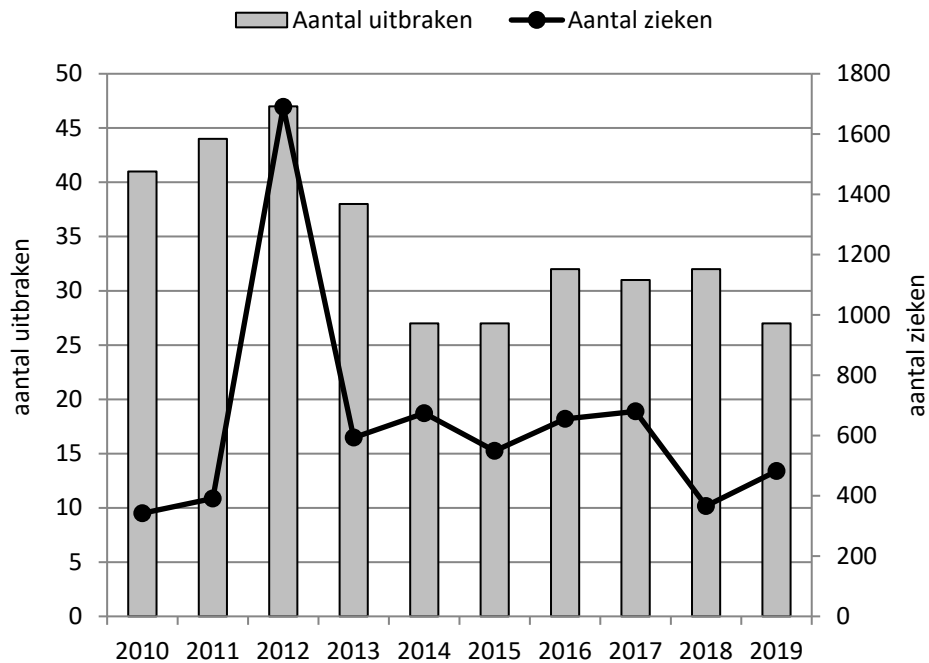
Voedselgerelateerde uitbraken waarbij meer zieken waren betrokken kwamen minder vaak voor. De grootste geregistreerde uitbraak in deze twee jaar betrof 132 zieken uit een gezelschap van ruim 500 personen aanwezig bij een nieuwjaarsborrel in 2018. Norovirus werd zowel bij een aantal zieken als in veegdoekjes van oppervlakken in de keuken en op de toiletten van de betreffende locatie gevonden.

Bij 68-72% en 89-91% van de meldingen zat er respectievelijk maximaal twee en maximaal zeven dagen tussen de eerste ziektedag en het moment van het doen van de melding bij de NVWA. Het belang van snel melden is echter groot: hoe sneller een melding wordt gedaan na het optreden van ziekteverschijnselen, des te groter de kans dat er nog een restant van het verdachte voedsel aanwezig is waarin een ziekteverwekker kan worden aangetoond, of dat relevante omgevingsmonsters kunnen worden genomen. In 2018-2019 werden bij 19% (194/1014) van de meldingen binnen twee dagen monsters genomen die in 9% (18/194) van deze uitbraken een ziekteverwekker in voedsel of omgevingsmonsters opleverde. Bij de meldingen binnen drie tot zeven dagen was dit 14% (39/288; monsternamen) en 18% (7/39; ziekteverwekker) en na meer dan zeven dagen 11% (16/150; monsternamen) en 6% (1/16; ziekteverwekker).

3.1.2 *GGD/RIVM-CIb*

In 2018 werden 32 voedselgerelateerde uitbraken met 366 zieken gemeld bij het RIVM-CIb en in 2019 waren er 27 uitbraken met 482 zieken (zie Figuur 3.2). Het aantal meldingen is daarmee vergelijkbaar met 2014-2017 waarin 27 tot en met 32 meldingen per jaar werden gedaan, maar lager dan de 38 tot en met 47 meldingen per jaar in de periode 2010-2013. Zie Tabel B.3 in de Bijlage voor een overzicht van het aantal meldingen in de afgelopen jaren. Het aantal gemelde zieken lag in de voorgaande jaren (2010-2017) tussen 342 en 680 zieken, behalve in 2012 (1690 zieken). Het aantal zieken in 2018 en 2019 is daarmee vergelijkbaar. De spreiding van de grootte van de uitbraken gemeld door de GGD is groter dan bij de NVWA. De meeste meldingen van uitbraken hadden betrekking op twee tot vier zieken (41-66%), 13-19% van de uitbraken betrof vijf tot negen zieken, maar 9-26% van de meldingen betrof uitbraken met meer dan 34 zieken.

De gemelde uitbraken kwamen in 44-53% van de gevallen binnen zeven dagen na de eerste ziektedag bij de GGD binnen.



Figuur 3.2. Aantal meldingen van voedselgerelateerde uitbraken (kolommen) en aantal zieken (lijn) per jaar, GGD/RIVM-CIb, 2010-2019.

Er zijn 20 (2018) en 53 (2019) ziekenhuisopnames gemeld, waarvan 34 als gevolg van een *Listeria*-infectie, 16 als gevolg van een *Salmonella*-infectie; en ziekenhuisopnames als gevolg van een *Campylobacter*-infectie (n=7), hepatitis A-infectie (n=7), norovirus-infectie (n=4) of histamine-vergiftiging (n=4), en 1 opname als gevolg van een STEC-infectie. In 2018 zijn geen overlijdensgevallen gemeld. In 2019 zijn zes mensen overleden aan listeriose.

3.1.3 Totaal aantal meldingen in 2018-2019

De meldingen van de NVWA en de GGD worden via gescheiden routes in Osiris geregistreerd bij het RIVM-CIb, zodat uitbraken zowel in het registratiedeel van de NVWA als van de GGD kunnen voorkomen; dit was twaalf en negen keer het geval. In 2018 werden er in totaal 756 unieke voedselgerelateerde uitbraken met 2805 zieken in Osiris geregistreerd; in 2019 werden 735 uitbraken met 3058 zieken geregistreerd (zie Tabel 3.1 en Tabel B.1 in de Bijlage).

De verdeling naar grootte van de uitbraken was vergelijkbaar in 2018 en 2019. De meerderheid van de uitbraken bestond uit twee tot en met vier zieken (83%; zie Tabel 3.2), wat vergelijkbaar is met 2017 (84%, zie Tabel B.4 in de Bijlage). Op de tweede plek komen de uitbraken met vijf tot en met negen zieken (12%). Dit is vergelijkbaar met 2017 (11%). Er werden vijftien uitbraken met 25 of meer zieken gemeld waarvan vier in 2018 en elf in 2019. Procentueel (1%) is dat vergelijkbaar met 2017 (1%). Bij de NVWA vormen deze grotere uitbraken 1% van de meldingen ten opzichte van 17% van de GGD/RIVM-CIb-meldingen. De vijftien uitbraken in de 35+-categorie varieerden van 35 tot 132 personen.

Tabel 3.1. Uitbraken en ziekten van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen die geregistreerd zijn door de NVWA en/of de GGD'en bij het RIVM-CIb, 2010-2019.

Jaartal	Uitbraken (n)	Ziekten (n)	Gemiddeld aantal ziekten per uitbraak
2010	247	1204	4,9
2011	217	1006	4,6
2012	276	2631	9,5
2013	292	1490	5,1
2014	206	1640	8,0
2015	406	1851	4,6
2016	594	2731	4,6
2017	680	3080	4,5
2018	756	2805	3,7
2019	735	3058	4,2

Er is tijdens onderzoek naar uitbraken regelmatig contact tussen GGD en NVWA waarbij relevante informatie werd uitgewisseld. Dit resulteerde in 21 uitbraken (12 in 2018 en 9 in 2019) die door beide instanties zijn geregistreerd; in totaal was er in elk geval bij 63 uitbraken (4%) onderling contact. In het algemeen lijken vooral uitbraakgrootte en het vinden van een verwekker bepalend of er contact is. Het percentage contact tussen medewerkers van de GGD en NVWA stijgt naarmate er meer zieken bij de uitbraak betrokken zijn: bij uitbraken met twee tot en met vier zieken is er in 2% (30/1491) van de uitbraken contact, oplopend tot 62% (18/29) bij de uitbraken met twintig of meer zieken. Als de NVWA monsters nam, is de kans groter dat er contact was (9%) dan als er geen monsters werden genomen (2%). In uitbraken waar een verwekker werd gevonden (bij patiënt/voedsel/omgeving) was er in 47% contact ten opzichte van 2% van de uitbraken waar geen verwekker werd gevonden.

Tabel 3.2. Aantal uitbraken van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen, naar omvang, die geregistreerd zijn door de NVWA en/of de GGD'en bij het RIVM-CIb en naar contact, 2018-2019.

Omvang	Totaal		NVWA		GGD/CIb		Meldingen in beide registraties *		Contact tussen GGD/NVWA	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
2-4	1232	82,6	1208	83,1	32	54,2	8	38,1	30	2,4
5-9	186	12,5	179	12,3	9	15,25	2	9,5	8	4,3
10-14	34	2,3	33	2,3	4	6,8	3	14,3	5	14,7
15-19	10	0,7	9	0,6	1	1,7	0	0	2	20,0
20-24	9	0,6	8	0,6	3	5,1	2	9,5	5	55,6
25-34	5	0,3	5	0,3	0	0	0	0	3	60,0
35+	15	1,0	11	0,8	10	16,9	6	28,6	10	66,7
Totaal	1491	100	1453	100	59	100	21	100	63	4,2

* Onderstaande uitbraken zijn ook meegeteld in de kolommen NVWA en GGD/RIVM-CIb.

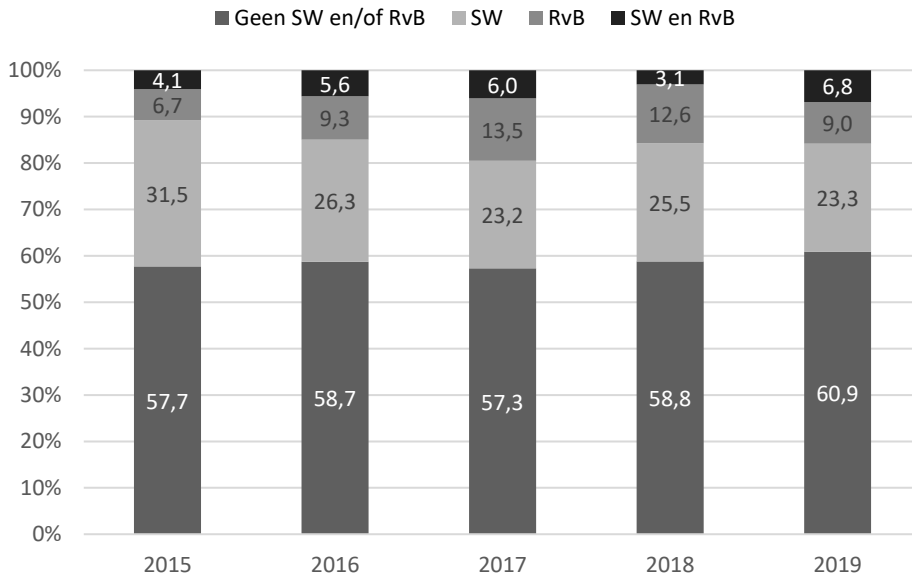
Uit het voorgaande blijkt dat er vaker contact was tussen GGD en NVWA dan dat beide instanties in Osiris hebben geregistreerd. Het kan gebeuren dat voor een bij de NVWA gemelde uitbraak blijkt, na onderling overleg, dat verder onderzoek door de GGD niet (meer) nuttig is; en omgekeerd. Dan is er dus wel contact geweest, maar wordt de melding niet geregistreerd in Osiris.

3.2 Voedselonderzoek NVWA in 2018 en 2019

Van de 1453 niet-anonieme meldingen over een vermoedelijke voedselgerelateerde uitbraak die in 2018 (n=736) en 2019 (n=717) bij de NVWA zijn gemeld, werd na beoordeling van de beschikbare informatie bij 1001 (69%) van deze meldingen vervolgonderzoek ingesteld door middel van het uitvoeren van een inspectie. Daarnaast kwamen 29 (2%) bedrijven onder verscherpt toezicht te staan, waarvan er 18 werden geïnspecteerd. Bij 21 (1%) meldingen werd alleen telefonisch contact opgenomen met het bedrijf of hoofdkantoor. Bij 276 meldingen (19%) was er geen inspectie. Ten slotte was van 126 meldingen (9%) onbekend of er een inspectie was geweest.

Naar aanleiding van 250 meldingen heeft monsternamen plaatsgevonden, waarbij monsters van voedsel en/of de omgeving genomen kunnen zijn. Het betrof hierbij hoofdzakelijk voedsel dat van dezelfde partij of batch was als het voedsel waar de melding betrekking op had. Monsters werden genomen tijdens een inspectie van de locatie waar de vermoedelijke voedselgerelateerde vergiftiging of infectie was opgelopen (restaurant, hotel, et cetera), bij de producent of verhandelaar van het verdachte voedsel, of de monsters werden thuis opgehaald bij de melder, wanneer deze nog een restant van het verdachte voedsel had bewaard. Bij 31 (12%) meldingen waarbij monsters zijn genomen werd een ziekteverwekker of toxine vastgesteld in de voedsel- en/of omgevingsmonsters; in 2018 ging het om vijftien (10%) meldingen en in 2019 om zestien (17%) meldingen.

Het aantonen van een ziekteverwekker in levensmiddelen kan leiden tot een maatregel indien sprake is van overschrijding van de wettelijke norm. Ook kan het zo zijn dat tijdens de inspectie naar aanleiding van een melding andere aspecten aan het licht komen die niet conform de relevante regelgeving zijn, zoals onvoldoende verhitte of koeling van (bereide) levensmiddelen, problemen met de hygiëne, gebrekkige bouwkundige staat van de voedselbereidingsomgeving (keuken of anderszins), waarvoor een maatregel kan worden opgesteld. Dit kunnen dus ook zaken zijn die geen directe relatie hebben met de melding. Afhankelijk van de ernst van de afwijking kan dit leiden tot een Schriftelijke Waarschuwing (SW) of een Rapport van Bevindingen (RvB), waarbij in het geval van een RvB een boete wordt opgelegd. In 2018-2019 is een maatregel opgesteld bij 398 (40%) van de 990 meldingen waarbij een inspectie plaatsvond en de uitkomst daarvan bekend was. In de meeste gevallen werd alleen een SW opgesteld (bij 24% van de inspecties), gevolgd door een RvB (11%) of beide (5%) (zie Figuur 3.3). Het percentage meldingen met een opgelegde maatregel is in 2018 (41%) vergelijkbaar met 2015-2017 (41-43%); in 2019 (39%) lag dit iets lager. Wel lijken er meer RvB en juist minder SW te zijn opgesteld in 2017 ten opzichte van 2015 en 2016.



Figuur 3.3. Maatregelen die zijn opgelegd door de NVWA naar aanleiding van onderzoek naar meldingen van een voedselgerelateerde uitbraak; Schriftelijke Waarschuwing (SW), Rapport van Bevindingen (RvB).

3.3 Ziekteverwekkers

In totaal werd bij 6% van de uitbraken (44 in 2018 en 42 in 2019) een ziekteverwekker aangetroffen in patiënten en/of in voedsel of omgevingsmonsters (zie Tabel 3.3). Voor vergelijking met voorgaande jaren, zie Tabel B.5 en B.6 in de Bijlage. Norovirus is het meest als oorzaak aangetoond in de uitbraken ($n=16+17$) en zieken ($n=370+375$). Het aantal uitbraken is daarmee hoger dan in 2015, maar met minder zieken (veertien uitbraken met 467 zieken). In 2016 werden 25 norovirus-uitbraken gemeld, met respectievelijk 380 zieken, en in 2017 waren er achttien uitbraken met 352 zieken. Het aantal *Salmonella*- en *Campylobacter*-uitbraken varieert rondom de tien uitbraken per jaar met respectievelijk 5-13 en 7-15 uitbraken in de periode 2015-2019. Het aantal geregistreerde zieken ligt echter met 50-198 per jaar door *Salmonella*-uitbraken een stuk hoger ten opzichte van 12-65 zieken door *Campylobacter*-uitbraken. Verder werden in 2018 en 2019 in totaal drie uitbraken histamine-intoxicatie als oorzaak gevonden, evenals elk twee uitbraken van *Listeria monocytogenes* (2019), STEC (2018), hepatitis A (2018) en *Giardia* (2018, 2019). Ten slotte was er één uitbraak veroorzaakt door *Staphylococcus aureus* (2018) en één waarbij een combinatie besmetting met *Dientamoeba fragilis* en *Blastocystis hominis* (2019) werd gemeld.

Van de 86 uitbraken met een ziekteverwekker in 2018-2019 werd in twaalf (14%) uitbraken de ziekteverwekker in voedsel/omgeving en in patiënten aangetroffen en in negentien (22%) uitbraken alleen in voedsel. Het betrof in deze 31 uitbraken 24x norovirus, 4x *Salmonella* (2x *S. Enteritidis*, 1x *S. Goldcoast*, 1x *S. Virchow*), 1x *Listeria monocytogenes*, 1x *Staphylococcus aureus* en 1x histamine (zie Tabel 3.4).

Tabel 3.3. Uitbraken van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen en gerelateerde zieken naar gedetecteerde ziekteverwekker in voedsel en/of patiënten, 2018 en 2019.

Ziekteverwekker	2018		2019	
	uitbraken (%)	zieken (%)	uitbraken (%)	zieken (%)
<i>Campylobacter</i> spp.	13 (1,7)	30 (1,1)	7 (1,0)	17 (0,6)
<i>L. monocytogenes</i>	0	0	2 (0,3)	37 (1,2)
<i>Salmonella</i> spp.	7 (0,9)	50 (1,8)	13 (1,8)	148 (4,8)
<i>Staphylococcus aureus</i>	1 (0,1)	24 (0,9)	0	0
STEC	2 (0,3)	9 (0,3)	0	0
Hepatitis A-virus	2 (0,3)	19 (0,7)	0	0
Norovirus	16 (2,1)	370 (13,2)	17 (2,3)	375 (12,3)
Histamine-intoxicatie	2 (0,3)	4 (0,1)	1 (0,1)	2 (0,1)
<i>Giardia</i>	1 (0,1)	2 (0,1)	1 (0,1)	2 (0,1)
2 pathogenen*	0	0	1 (0,1)	2 (0,1)
Totaal bekend	44 (5,8)	508 (18,1)	42 (5,7)	583 (19,1)
Onbekend	712 (94,2)	2297 (81,9)	693 (94,3)	2475 (80,9)
Totaal	756	2805	735	3058

* Twee pathogenen: *Dientamoeba fragilis* en *Blastocystis hominis*.

Tabel 3.4. Uitbraken van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen naar gedetecteerde ziekteverwekker in voedsel of patiënten, 2018-2019.

Ziekteverwekker	Voedsel en patiënt	Voedsel	Patiënt met epidemiologische link*	Patiënt
<i>Campylobacter</i> spp.	0	0	0	20
<i>L. monocytogenes</i>	1	0	0	1
<i>Salmonella</i> spp.	4	0	0	16
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	1	0	0
STEC	0	0	1	1
Hepatitis A-virus	0	0	0	2
Norovirus	6	18	1	8
voedsel omgeving	1 5	3 15		
Histamine-intoxicatie	1	0	1	1
<i>Giardia</i>	0	0	0	2
2 pathogenen [†]	0	0	0	1
Totaal	12	19	3	52

*Epidemiologische link: ziekteverwekker aangetoond bij patiënt(en) en op basis van epidemiologisch onderzoek een sterke link met een voedselproduct.

[†]Twee pathogenen: *Dientamoeba fragilis* en *Blastocystis hominis*.

Norovirus werd in twintig uitbraken (totaal 497 zieken) aangetoond in omgevingsmonsters, zoals voedselbereidingsruimten (inclusief keukengerei) en/of toiletomgeving, verder werd het virus aangetoond in oesters (2x; 15 zieken), kokkels (43 zieken) en op bonbons gemaakt tijdens een chocoladeworkshop (23 zieken; zie Casuïstiek-paragraaf 3.6.5). Norovirus-positieve omgevingsmonsters afkomstig uit de voedselbereidingsruimte kunnen erop duiden dat hygiënemaatregelen, zoals handenwassen na toiletbezoek, onvoldoende worden toegepast door de betrokken horecamedewerker(s), onafhankelijk van of medewerkers zelf wel of niet ziek zijn (geweest). Positieve monsters gevonden buiten de voedselbereidingsruimten kunnen er ook op wijzen dat de besmetting door gasten is binnengebracht en verspreid. Een voorbeeld van een dergelijke uitbraak wordt gegeven in de Casuïstiek-paragraaf (3.6.2).

Beide besmettingen met *S. Enteritidis* betroffen eieren (104 zieken). *S. Goldcoast* (21 zieken) werd aangetroffen op varkenskarkassen in een slachthuis en op een daarvan afgeleid halffabricaat (slavink), en *S. Virchow* (6 zieken) werd gevonden op een partij geïmporteerd kippenvlees en op kippenvlees bemonsterd bij een supermarkt en bij een groothandel. Eén van beide *S. Enteritidis*-uitbraken en de *S. Virchow* uitbraak worden verder besproken in de Casuïstiek-paragraaf (3.6.6). De tweede *S. Enteritidis*-uitbraak kon worden opgelost door een gezinscluster in Duitsland, waarbij een link kon worden gelegd met eieren van een Nederlandse pluimveehouderij en waarbij de isolaten identiek waren aan het Nederlandse cluster. Verder waren vleeswaren in een vleesverwerkingsbedrijf besmet geraakt met *L. monocytogenes* (35 zieken; zie Casuïstiek-paragraaf 3.6.1), en in een restant van een groentegerecht werden hoge concentraties *Staphylococcus aureus* (24 zieken) aangetroffen. Histamine (2 zieken) werd aangetoond in een restant tonijn (zie Casuïstiek-paragraaf 3.6.3). Bij de *Salmonella*-uitbraken en de *Listeria*-uitbraak kon met whole-genome-sequencing (WGS) worden bevestigd dat de humane isolaten en de voedselisolaten aan elkaar waren gerelateerd.

Bij drie uitbraken (3%) werd de ziekteverwekker alleen bij patiënten vastgesteld, maar was er op basis van verzamelde (consumptie)gegevens een sterke link met een voedselproduct. In 2018 was er een landelijke uitbraak van STEC O157, met zeven zieken. Er werd daarbij een sterke associatie gevonden met filet americain. Een uitbraak in 2019 van norovirus op een school (55 zieken) kon met vrij grote zekerheid gelinkt worden aan ranja met koekjes die tijdens de bereiding besmet waren geraakt. Een uitbraak met twee zieken door histamine-intoxicatie in 2019 kan vrijwel zeker worden toegeschreven aan tonijn, aangezien op eenzelfde product, maar geen restant, concentraties histamine, onder de norm van 200 mg/kg, werden aangetroffen.

Bij de meerderheid (60%) van de uitbraken met een ziekteverwekker werd deze alleen bij de patiënt aangetroffen. Daardoor blijft onduidelijk welk product besmet was, waarbij daarnaast de mogelijkheid bestaat dat voedsel niet de bron was. Het gaat daarbij om alle *Campylobacter*-uitbraken (20, met 47 zieken), zestien *Salmonella*-uitbraken (67 zieken), acht norovirus-uitbraken (112 zieken), twee hepatitis A-uitbraken (19 zieken), twee *Giardia*-uitbraken (4 zieken), en elk één uitbraak van

Listeria monocytogenes (2 zieken), STEC (2 zieken), histamine-intoxicatie (2 zieken) en *Dientamoeba fragilis/Blastocystis hominis* (2 zieken).

3.4 Ziekte en symptomen

Bij 1388 van de 1491 uitbraken (93%) met in totaal 5348 zieken (91%) werd diarree en/of braken gemeld. Bij de meeste van deze 1388 uitbraken werd zowel diarree als braken gemeld (75%), en met weinig verschil in uitbraken met alleen diarreeklachten (13%) of alleen braakklachten (12%). Op het niveau van het aantal zieken kwam diarree (14%) vaker voor dan braken (9%).

De incubatietijd (mediane incubatietijd in geval van de aangifteplicht en incubatietijd van melder in geval van melding bij NVWA) was voor 756 uitbraken (51% van het totaal aantal uitbraken) vermeld en varieerde van 0 tot 288 uur met een mediane duur van vijf uur. Bij uitsplitsing naar type klachten was de mediane incubatietijd vier uur bij uitbraken waarbij alleen diarree werd gemeld (0,5-288 uur), drie uur bij uitbraken waarbij alleen braken werd gemeld (0,1-29 uur) en zes uur bij uitbraken met diarree én braakklachten (0-251 uur). Gebaseerd op beschikbare gegevens werd de kortste incubatietijd gerapporteerd binnen de twee uitbraken veroorzaakt door histamine met een gemelde incubatietijd van 0,5-1 uur, gevolgd door de uitbraken waarvoor geen ziekteverwekker kon worden aangetoond (mediaan 5 uur, 0-288 uur, 720 uitbraken). Voor *Campylobacter* was de mediane incubatietijd 24 uur (0-62 uur, tien uitbraken) evenals voor norovirus (2-43 uur, vijftien uitbraken), en de mediane incubatietijd voor *Salmonella* was 26,5 uur (6-72 uur, acht uitbraken).

De ziekteduur wordt alleen gemeld binnen de GGD/RIVM-CIB-meldingen en was bekend voor 24 uitbraken. Binnen deze uitbraken was de mediane ziekteduur drie dagen (1-42 dagen). De mediane gerapporteerde ziekteduur was het langst voor campylobacteriose met vijf dagen (range 2-32 dagen, zeven uitbraken), gevolgd door salmonellose met 4,5 dagen (2-21 dagen, zes uitbraken), norovirus met twee dagen (1-42 dagen, tien uitbraken) en histamine met één dag (1 uitbraak).

3.5 Setting

Voor zover dat van toepassing en bekend was, werd bij de uitbraken het type keuken bepaald, onderverdeeld naar 'Nederlandse keuken', 'Aziatische keuken' en 'keuken van andere buitenlandse origine'. Bijna de helft werd getypeerd als 'Nederlandse keuken' (571/1303; 44%), waarbij in 33 uitbraken (6%) een ziekteverwekker werd aangetoond in omgeving, voedsel en/of zieken. Keukens van andere buitenlandse origine werden in 36% van de uitbraken genoemd (472/1303) met in tien (2%) uitbraken een aangetoonde ziekteverwekker. Aziatische gerechten werden met 20% (260/1303) het minst genoemd, met in vijf (2%) uitbraken een ziekteverwekker.

Tabel 3.5. Vermoedelijke bereidingsplaats bij uitbraken van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen, 2018-2019.

	Totaal		Alleen geregistreerd door GGD/Cib		Alleen geregistreerd door NVWA		Beide registraties	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Boerderij	1	0,1	1	2,6	0	0,0	0	0,0
Cafetaria/fast-food/afhaal	268	18,0	0	0,0	268	18,7	0	0,0
Catering	14	0,9	0	0,0	12	0,8	2	9,5
Hotel/pension	6	0,4	0	0,0	6	0,4	0	0,0
Instelling	10	0,7	1	2,6	8	0,6	1	4,8
Kantine	18	1,2	1	2,6	14	1,0	3	14,3
Marktkraam/braderie	25	1,7	0	0,0	25	1,7	0	0,0
Park/kamp/camping	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Restaurant/eetcafé	913	61,2	5	13,2	897	62,6	11	52,4
Thuis/privé	102	6,8	10	26,3	90	6,3	2	9,5
Uitgaansgelegenheid	2	0,1	0	0,0	2	0,1	0	0,0
Winkel/fabriek	78	5,2	1	2,6	75	5,2	2	9,5
Overig	2	0,1	0	0,0	2	0,1	0	0,0
Buitenland	8	0,5	8	21,1	0	0,0	0	0,0
Onbekend	44	3,0	11	28,9	33	2,3	0	0,0
Totaal	1491	100	38	100	1432	100	21	100

Tabel 3.6. Plaats van consumptie naar bereidingsplaats bij uitbraken van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen, 2018-2019.

Consumptie:	Zelfde locatie	Thuis	Overig	Onbekend	Totaal
Bereiding	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n
Boerderij	0	0	0	1 (100)	1
Cafetaria/fast-food/afhaal	148 (55)	72 (27)	6 (2)	42 (16)	268
Catering	0	4 (29)	6 (43)	4 (29)	14
Hotel/pension	6 (100)	0	0	0	6
Instelling	8 (80)	1 (10)	0	1 (10)	10
Kantine	17 (94)	0	0	1 (6)	18
Marktkraam/braderie	6 (24)	9 (36)	0	10 (40)	25
Restaurant/eetcafé	747 (82)	132 (14)	4 (0,4)	30 (3)	913
Thuis/privé	89 (87)	0	1 (1)	12 (12)	102
Uitgaansgelegenheid	2 (100)	0	0	0	2
Winkel/fabriek	6 (8)	51 (65)	1 (1)	20 (26)	78
Overig	1 (50)	0	0	1 (50)	2
Buitenland	0	0	0	8 (100)	8
Onbekend	0	14 (32)	2 (5)	28 64()	44
Totaal	1030 (69)	283 (19)	20 (1)	158 (11)	1491

De bereidingsplaatsen van het verdachte voedsel waren voornamelijk restaurants (61%) en cafetaria's (18%) (zie Tabel 3.5). Bij de 21 uitbraken die door beide instanties zijn geregistreerd waren restaurants (52%) de meest voorkomende bereidingsplaatsen.

In ruim tweederde van de uitbraken (69%) werd het verdachte voedsel op dezelfde locatie gegeten als dat het werd bereid (zie Tabel 3.6). Als dit niet het geval was, dan werd het meestal thuis gegeten (19%). Als de bereidingsplaats niet hetzelfde is als de plaats van consumptie, dan is het mogelijk dat er (na)besmetting heeft plaatsgevonden op een andere plaats en op een ander moment dan tijdens de oorspronkelijke bereiding.

3.6 Casuïstiek

De NVWA en GGD werken met name bij de grotere uitbraken nauw samen om de bron van de voedselgerelateerde infectie of vergiftiging op te sporen. Vanuit de NVWA vervult het Expertisecentrum Voedselvergiftiging hierin de coördinerende rol. Het Expertisecentrum en de GGD stemmen af over de aanpak van de bronopsporing, en indien er sprake is van een bovenregionale uitbraak, wordt ook het RIVM ingeschakeld. Gegevens van de NVWA over de locatie (ziek personeel, situatie met betrekking tot personeels- en/of gastentoiletten, et cetera), over het menu, de algemene hygiëne en bereidingswijze, en de gegevens van de GGD over humane diagnostiek en epidemiologie vullen elkaar daarbij aan. Op deze manier is het soms mogelijk om op basis van epidemiologische gegevens de vermoedelijke bron van de uitbraak aan te wijzen. In een gering aantal gevallen kan een ziekteverwekker worden aangetoond bij patiënten of in voedsel- of omgevingsmonsters; soms kan dit bij beide en is er een match tussen de humane diagnostiek en het levensmiddelenonderzoek, maar meestal kunnen vermoedens niet microbiologisch worden bevestigd. Deze geïntegreerde aanpak van bronopsporing kan daarnaast ook leiden tot een beter inzicht in het vóórkomen en ontstaan van voedselgerelateerde uitbraken. Ter illustratie wordt in de volgende paragrafen een aantal casussen uit 2018 en 2019 besproken, die de meerwaarde laten zien van de samenwerking tussen NVWA en GGD en/of het regelmatig vergelijken van isolaten en resultaten vanuit humane diagnostiek en uit het levensmiddelenonderzoek.

3.6.1 *Listeriose gerelateerd aan vleeswaren*

Eind juli 2019 kwam uit de gezamenlijke WGS-database van NVWA/WFSR en het RIVM het signaal naar voren over het verder uitgroeien van een cluster dat in 2018 al was gedetecteerd. Het cluster bestond eind 2018 uit zeven listeriose-patiënten uit 2018, één uit 2017 en één voedselisolaat uit 2017 afkomstig van een consumentenverpakking gesneden biefstukworst uit het monitoringsonderzoek. In 2019 waren er op dat moment tien patiënten bij gekomen.

Naar aanleiding van dit signaal heeft de NVWA vervolgens onderzoek ingezet naar de herkomst van het voedselisolaat en heeft zij op de betreffende productielocatie – een vleesverwerkingsbedrijf waar vleeswaren worden gesneden – extra monsters genomen van producten en van de productieomgeving. Dit leidde tot het vinden van een WGS-match tussen recente voedselisolaten afkomstig uit deze productielocatie

en de humane isolaten. Hiermee waren er zeer sterke aanwijzingen voor een persistent *Listeria*-probleem op deze locatie dat niet beheerst bleek. De productie van vleeswaren bij deze vleeswarenfabrikant werd daarop stilgelegd. Diverse vleeswaren zijn uit de handel gehaald, met bijbehorende publiekswaarschuwingen. Uit traceringsonderzoek bleek dat de afzet van de producten een landelijke reikwijdte had; een groot assortiment gesneden vleeswaren werd aan consumenten aangeboden via verscheidene supermarktketens, zorginstellingen en bedrijfskantines. Daarnaast werden ook vleeswaren geleverd aan groothandel en luchtvaartcatering. Supermarktketens waar de producten werden verkocht hebben vervolgens een veiligheidswaarschuwing uit doen gaan en hebben consumenten opgeroepen de betreffende producten niet te consumeren en deze te retourneren.

Uiteindelijk werd bij negentien patiënten in Nederland en twee in België deze specifieke *Listeria*-stam aangetroffen. Bij het vervolgonderzoek door de NVWA werden nog zeven andere stammen aangetroffen op de productielocatie of in de vleeswaren hiervan. Vier van deze stammen konden middels WGS worden gerelateerd aan nog eens zestien patiënten en daarmee komt het totale aantal Nederlandse zieken gerelateerd aan dit bedrijf met een eerste ziektegedag tussen 1 januari 2017 en 31 augustus 2019 op 35. Zes sterfgevallen konden aan deze uitbraak worden gekoppeld.

3.6.2 'Buikgriep' na een nieuwjaarsborrel

In januari 2018 ontving de NVWA een melding van GGD Brabant-Zuidoost van een groot aantal zieken na een nieuwjaarsborrel van een scholenkoepel en kinderdagverblijven waar ongeveer 500 gasten hadden gegeten; 132 personen hadden ongeveer 37 uur na de receptie maag-darmklachten ontwikkeld. Diverse mensen waren kortdurend ziek, met klachten van braken, krampen en diarree. Anderen vertoonden 'griepachtige' verschijnselen. Het ziektebeeld en de incubatietijd wezen op norovirus als mogelijke oorzaak van de klachten. De NVWA en GGD zijn daarop direct een onderzoek gestart om de oorzaak van de ziekteverschijnselen vast te stellen en de bron te achterhalen. Op de receptie werden onder andere diverse bittergarnituren, vishapjes en salades geserveerd door een lokaal horecabedrijf waarvan personeel tijdens de receptie ook in de bediening heeft gewerkt.

De NVWA heeft zowel op de locatie van de receptie als bij het horecabedrijf een inspectie uitgevoerd en daarbij veegdoekjes genomen van keukenapparatuur en keukengerei, wc's (van gasten en van personeel) en de bar, voor onderzoek op norovirus. Ook werden, vanwege de verdenking van een virale besmetting met norovirus, aanvullende instructies verstrekt over adequate reiniging en desinfectie om verdere verspreiding te voorkomen. Ook onder het personeel van het horecabedrijf waren er zieken. De GGD heeft vragenlijsten uitgezet onder bezoekers van de receptie en heeft bij zeven medewerkers van de catering (inclusief de kok) en bij totaal zes bezoekers van de receptie (zowel van het kinderdagverblijf als van een basisschool) fecesmateriaal afgenomen voor onderzoek op norovirus.

Uit het onderzoek van de omgevingsmonsters genomen door de NVWA en het onderzoek van de ontlasting is komen vast te staan dat het

norovirus de ziekteverwekker was. Bij het horecabedrijf is norovirus-GII aangetoond op wc's voor het personeel en voor gasten, alsook in de keuken en de bar. Ook bij de locatie van de nieuwjaarsborrel is norovirus aangetoond op de dames-wc's. Uit het vragenlijstonderzoek kwam naar voren dat een aantal hapjes zeer waarschijnlijk besmet waren. Het meest waarschijnlijk heeft de besmetting plaatsgevonden op moment van bereiding/klaarzetten van deze hapjes. Dit werd bevestigd doordat is gebleken dat enkele personeelsleden van het bedrijf al vóór de receptie klachten hadden.

3.6.3 *Scombroïde-vergiftiging na het eten van een broodje tonijn*

Eind juli 2018 ontving de NVWA een melding van GGD Haaglanden van twee personen die met een scombroïde-intoxicatie waren opgenomen in het ziekenhuis. Beide personen hadden onafhankelijk van elkaar een broodje tonijn in hetzelfde restaurant gegeten en hadden binnen een halfuur na het eten daarvan klachten ontwikkeld als een dik gevoel in de keel, duizeligheid, hoofdpijn en forse huiduitslag. De behandelend arts in het ziekenhuis vermoedde een scombroïde-intoxicatie door het eten van de tonijn.

De melding bij de NVWA werd op dezelfde dag gedaan als het ontstaan van de ziekteverschijnselen, waarna dezelfde avond nog een inspectie bij het betrokken restaurant werd uitgevoerd. Er zijn hierbij drie restantmonsters van de tonijn genomen, voor onderzoek op aanwezigheid van histamine. Met het oog op mogelijke histamine-vorming door onjuiste opslag in het restaurant, is de bewaartemperatuur van de koeling gemeten waarin de tonijn werd opgeslagen. De gemeten temperatuur was beneden 4 °C graden. Daarnaast kwam uit traceringsgegevens naar voren dat de tonijn de vorige dag van de leverancier was ontvangen, wat het meer aannemelijk maakte dat mogelijk eerder in de keten histamine-vorming is ontstaan. Analyseresultaten van de tonijnmonsters lieten zeer hoge histaminegehalten, tussen 3595 en 5610 mg/kg, zien. Dit is een ruime overschrijding van de wettelijke grenswaarde van 200 mg/kg.

Met het onderzoek is aangetoond dat de ziekteverschijnselen van de twee personen inderdaad zijn veroorzaakt door te hoge histaminegehalten in de tonijn die zij eerder bij het restaurant hadden gegeten. Het is zeer waarschijnlijk dat er sprake is geweest van grondstofbesmetting eerder in de keten. De NVWA heeft naar aanleiding van de hoge histaminegehalten in de tonijn uit voorzorg een recall geïnitieerd bij de leverancier. Ook heeft de leverancier maatregelen genomen om herhaling in de toekomst te voorkomen. Door de snelle informatieuitwisseling en door samenwerking tussen GGD en NVWA is hiermee voorkomen dat meer consumenten ziek werden van de partij tonijn met zeer hoge histaminegehalten.

3.6.4 *Tiramisu en eieren besmet met Salmonella Enteritidis*

In augustus 2019 deed GGD regio Utrecht een melding bij de NVWA over een uitbraak na een familiefeest in Amsterdam waarbij ook personen uit de regio Utrecht aanwezig waren. Op één locatie in Amsterdam waren twintig personen aanwezig. Verder zijn op twee andere locaties alleen het dessert, bestaande uit tiramisu, gedeeld. In totaal zijn 23 van de 35 personen ziek geworden die hebben gegeten van de zelfbereide gerechten voor dit feest. Tien personen zijn

opgenomen geweest in het ziekenhuis, waarvan bij negen personen *Salmonella* Enteritidis werd aangetoond. Van de 23 zieke personen hebben er 21 de zelfbereide tiramisu gegeten, een gerecht waarin rauwe eieren zijn verwerkt.

Brononderzoek door de GGD wees op de eieren die zijn verwerkt in de tiramisu als mogelijke bron van de uitbraak. Bronopsporing van de NVWA heeft aangetoond dat eieren uit Spanje, gekocht in een kleine/lokale supermarkt, de meest waarschijnlijke bron van de uitbraak waren en dit is bevestigd op basis van whole-genome-sequencing. Bij onderzoek van bemonsterde eieren met dezelfde ei-code als de verdachte eieren, afkomstig uit dezelfde supermarkt, is een besmetting met *Salmonella* Enteritidis op de eierschalen aangetoond. Het traceringsonderzoek dat werd uitgevoerd door de NVWA, in samenwerking met de controle-autoriteit op de eiersector in Nederland, leidde naar een Nederlands pakstation dat de eieren vanuit een Spaans pluimveebedrijf in Nederland distribueert, enkel naar de horeca en kleine/lokale supermarkten. Alle eieren met de betreffende ei-code werden getraceerd en uit de markt gehaald. Consumenten werden geïnformeerd middels schapkaarten in de veelal kleinere/lokale supermarkten. Ook bleek op basis van de WGS-resultaten dat het cluster zich niet beperkte tot het familiefeest, maar dat binnen de *Salmonella*-laboratoriumsurveillance landelijk nog eens twintig ziektegevallen waren gemeld in 2019 (waarvan 13 in juni en juli). De autoriteiten in Spanje werden via het Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) door de NVWA geïnformeerd over het cluster van zieken en ei-isolaten.

3.6.5 *Norovirus op bonbons gemaakt tijdens een workshop*

In de tweede week van oktober 2019 werd in een zorgcentrum een workshop 'bonbons maken' georganiseerd, waaraan zowel personeelsleden als cliënten deelnamen. De hierop volgende dagen werden 23 mensen – personeel, gezinsleden van personeel en cliënten – ziek, met verschijnselen van braken, diarree en koorts. Opvallend was dat zowel personeelsleden als de gezinsleden rond dezelfde tijd ziekteverschijnselen vertoonden.

De GGD IJsselland heeft hiervan melding gedaan bij NVWA, die vervolgens een inspectie heeft uitgevoerd. Er zijn daarbij monsters genomen van producten en grondstoffen bij de organisator van de workshop; ook waren er nog restanten van de gemaakte bonbons. In een aantal toiletten van cliënten zijn ook veegdoekjes ten behoeve van virusonderzoek genomen. De verschijnselen en klachten zouden kunnen duiden op norovirus als veroorzaker en, ondanks de lastige matrix voor het uitvoeren van dit onderzoek, werd een zwak signaal verkregen op een aantal bonbons. Ook van patiënten zijn fecesmonsters onderzocht en positief gebleken voor norovirus. Bij moleculaire vergelijking bleek de virale sequentie aangetoond op de bonbons, op een veegdoekje van een gastentoilet en in fecesmonsters overeen te komen. Of de verspreiding van het virus in deze casus primair van mens op mens is geweest of dat het door de bonbons is veroorzaakt, is moeilijk vast te stellen.

3.6.6 *Salmonella Virchow* in kip

In de landelijke *Salmonella*-laboratoriumsurveillance werd begin april 2020 een toename gezien van het aantal humane isolaten van *Salmonella Virchow*. Om na te gaan of er sprake was van een uitbraak werd WGS gebruikt. Zes isolaten bleken vervolgens tot eenzelfde cluster te behoren. Het betrof vier mannen en twee vrouwen met een mediane leeftijd van 46 jaar (spreiding 11–79 jaar) die verspreid over het land woonden. Ook clusterden zij met in totaal zes *S. Virchow* isolaten uit de monitoring van kippenvlees van oktober 2018 (n=1), oktober 2019 (n=1) en december 2019 (n=4).

Tracering door de NVWA toonde aan dat de voedselisolaten afkomstig waren van verschillende goederenstromen waarbij geen onderlinge relatie is gevonden tussen de betrokken bedrijven.

De onderzoeksresultaten van de voedselmonsters in kwestie hebben geleid tot het nemen van maatregelen bij die monsters waarbij de wettelijke norm is overschreden. Hiervoor zijn destijds producten uit de handel gehaald. Het kippenvlees bleek afkomstig van een partij importkippenvlees uit Brazilië, van een consumentenverpakking kippenvlees bemonsterd in een supermarkt en kippenvlees bemonsterd bij een groothandel. Hoewel aannemelijk is dat er een gezamenlijke oorsprong is, is er geen link gevonden tussen de bedrijven waar de voedselisolaten van afkomstig waren. Een verklaring hiervoor is niet gevonden.

4 Discussie

In de periode 2006-2017 werden in totaal 4155 uitbraken met 21.802 zieken geregistreerd [19]. In de afgelopen jaren waren meerdere fluctuaties in het aantal uitbraken en zieken te zien, deels veroorzaakt door wijzigingen in de registratiecriteria van de NVWA-meldingen. De laatste wijziging vond plaats in 2015. In 2016 werd vervolgens een toename van bijna 50% in gemelde uitbraken en zieken ten opzichte van 2015 gezien en in 2017 werd een toename gezien van 14% meer uitbraken en 13% meer zieken ten opzichte van 2016. In 2018 steeg het aantal uitbraken nog met 11% ten opzichte van 2017, maar daalde het aantal zieken met 9%. In 2019 lag het aantal uitbraken in vergelijking met 2018 net iets lager (735 versus 756 uitbraken). Er is geen duidelijke verklaring voor de fluctuaties sinds 2015. Mogelijk dat het ene jaar daadwerkelijk meer uitbraken kent dan het andere jaar, maar meldingsgedrag zou ook van invloed kunnen zijn.

Het aantal zieken was in 2019 (3058 zieken) vergelijkbaar met 2017 (3080 zieken) en daarmee hoger dan in 2018 (2805 zieken). Het gemiddelde aantal zieken per uitbraak is over de jaren wel constant met 4,5-4,6 zieken per uitbraak in 2015-2017 en 4,2-5,0 zieken per uitbraak in de periode 2009-2014. De jaren 2012 (9,4 zieken) en 2014 (8,0 zieken) wijken daarbij af, wat veroorzaakt werd door de zeer grote S. Thompson-uitbraak met 1149 zieken (2012) en meerdere relatief grote uitbraken (2014). In 2018 en 2019 was dit respectievelijk 3,7 en 4,2 zieken per uitbraak, waarmee 2018 relatief laag zit door minder meldingen van uitbraken van vijftien zieken en meer.

In 2018-2019 werd in 65-68% van de bij de NVWA gemelde uitbraken een inspectie uitgevoerd, waarbij vervolgens bij ongeveer een kwart ook monsternamen plaatsvonden. In 2017 werd in 76% van de gemelde uitbraken een inspectie uitgevoerd met in 40% van de inspecties monsternamen. Dit was respectievelijk 84% en 46% in 2016 en 89% en 45% in 2015. Dit is opnieuw een afname. Het lijkt er daarbij op dat er vaker meldingen binnenkomen met onvoldoende gegevens en/of aanknopingspunten ten behoeve van bronopsporing. Maar er wordt ook steeds kritischer gekeken of een melding inderdaad kan zijn veroorzaakt door voedsel of in de aangegeven setting, en of met inspectie of monsternamen de bron zou kunnen worden achterhaald.

Het percentage inspecties waarbij zaken aan het licht kwamen die niet voldeden aan de regels en richtlijnen is redelijk stabiel, namelijk in 41-43% (2015-2017) en 39-41% (2018-2019) van de meldingen met een inspectie per jaar. In de meeste gevallen worden Schriftelijke Waarschuwingen (SW) of Rapporten van Bevinding (RvB) opgemaakt; combinaties van beide komen minder vaak voor. In 2015 was dit respectievelijk 31,5%, 6,7% en 4,1%, terwijl in de periode 2016-2019 dit varieerde binnen 23,2-26,3% (SW), 9,0-13,5% (RvB) en 3,1-6,8% (SW+RvB). Dit is een indicatie dat er verhoudingsgewijs meer ernstige overtredingen zijn geconstateerd bij de inspecties in de jaren 2016-2019 dan in 2015.

In minimaal 4% van de uitbraken in 2018 (n=32) en 2019 (n=31) was er contact tussen NVWA en GGD, wat een daling is ten opzicht van 6% (n=43), 7% (n=42) en 9% (n=36) in respectievelijk 2017, 2016 en 2015. Een aantal factoren speelt daarbij een rol. Er was voornamelijk contact als het om een grotere uitbraak ging, als er niet te veel tijd verstreken was sinds consumptie en ziek worden, er als een ziekteverwekker was gevonden in voedsel, omgeving en/of patiënt, en/of de NVWA monsters had genomen. Echter slechts in twaalf (2018) en negen (2019) van deze gevallen hebben beide organisaties de melding geregistreerd. Dat niet alles wordt geregistreerd in Osiris heeft verschillende redenen. Als de NVWA de GGD op de hoogte brengt van een uitbraak, maar de GGD kan/hoeft geen onderzoek (te) starten, dan zal deze uitbraak in de meeste gevallen niet door de GGD gemeld worden. Omgekeerd geldt hetzelfde. Daarnaast zijn drie van de 21 gezamenlijke meldingen die door de GGD gemeld hadden moeten worden handmatig door de onderzoekers toegevoegd. Het ging hierbij om twee norovirus-uitbraken met 38 en 55 zieken en één histamine-intoxicatie met twee zieken. Het is niet bekend waarom de betreffende GGD'en de uitbraken niet gemeld hebben.

Het percentage uitbraken waar een ziekteverwekker werd aangetroffen in voedsel-, omgevings- en/of humane monsters, blijft dalen. Dit hangt mogelijk samen met de stijging in aantal meldingen bij de NVWA. In 2018 en 2019 was het percentage respectievelijk 5,8% en 5,7% ten opzichte van 7,1% (2017), 8,4% (2016) en 9,6% (2015). In de periode 2006-2017 waren norovirus, *Salmonella* en *Campylobacter* de meest aangetroffen ziekteverwekkers bij voedselgerelateerde uitbraken [19]. Sinds 2013 is norovirus de meest gerapporteerde verwekker van voedselgerelateerde uitbraken, wat ook gold voor 2018 en 2019. *Salmonella* en *Campylobacter* wisselen wat betreft aantal uitbraken nog wel eens van plaats. In 2018 waren er meer *Campylobacter*-uitbraken (n=13) dan *Salmonella*-uitbraken (n=7) en in 2019 was dit precies andersom. Wel veroorzaakt *Salmonella* gemiddeld meer zieken per uitbraak dan *Campylobacter*. In 2018-2019 was dit bijvoorbeeld gemiddeld 2,4 zieken per *Campylobacter*-uitbraak ten opzichte van 9,9 zieken per *Salmonella*-uitbraak. In de periode 2006-2017 lag voor beide ziekteverwekkers het gemiddeld aantal zieken per uitbraak hoger, maar met nog steeds het verschil tussen de ziekteverwekkers: het gemiddeld aantal zieken was vier (maximaal 30) en negentien (maximaal 1149) voor respectievelijk *Campylobacter* en *Salmonella* [19]. Na correctie voor de grote uitbraak van *Salmonella* Thompson met 1149 zieken, is het gemiddelde voor *Salmonella* met twaalf zieken nog steeds drie keer hoger.

Bij de besmetting van voedsel met norovirus zijn er twee momenten in het productieproces het belangrijkste [21]. In de meeste uitbraken heeft de besmetting plaatsgevonden tijdens de laatste bereidingsstap, door onvoldoende hygiëne en/of door een geïnfecteerde voedselbereider. Deze uitbraken worden met name gedetecteerd via positieve omgevingsmonsters (20/24 uitbraken). Wel moet 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, wel 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. In 2019 was er daarnaast één uitbraak waarbij de besmetting van de bonbons waarschijnlijk tijdens de betreffende workshop heeft plaatsgevonden (zie paragraaf Casuïstiek in het Resultaten-hoofdstuk). De bonbons testten in dit geval positief op norovirus. Het tweede moment van het productieproces dat hier van belang is, ligt vroeg in het traject. In 2018-2019 waren er drie uitbraken met een link naar voedsel, veroorzaakt door schaal- en schelpdieren, met name oesters (2 uitbraken) en kokkels. De besmetting vindt hier meestal plaats gedurende het primaire productieproces waarbij het water waarin de dieren groeien fecaal besmet is geraakt met het virus.

In 2018 en 2019 waren er in totaal drie uitbraken met zieken door histamine, waarvan in elk geval twee veroorzaakt door tonijn. Scombroïde intoxicatie ontstaat wanneer vis wordt gegeten die niet voldoende koel is bewaard, waardoor bacteriën in de vis histidine in histamine hebben kunnen omzetten, wat de symptomen van een acute allergische reactie veroorzaakt. Het gaat hierbij meestal om vis, met name tonijn en makreel; maar ook in sardine en zalm en in zachte kazen kan histamine gevormd worden [22].

De meest opvallende uitbraak in 2018-2019 was de landelijke uitbraak van listeriose, veroorzaakt door besmette vleeswaren. Er waren meerdere redenen waarom deze uitbraak zoveel media-/publicitaire aandacht kreeg. In de eerste plaats waren er in totaal 35 zieken, terwijl we in Nederland pas eenmaal eerder een *Listeria*-uitbraak met meer dan tien zieken hadden gezien (13 zieken, 2017, vermoedelijke bron: haring). Zes zieken overleden aan de gevolgen van de infectie. Ten tweede verwerkte het betreffende bedrijf grote hoeveelheden van veel verschillende soorten vleeswaren, wat een grote en uitgebreide terughaalactie tot gevolg had. Tot slot, door het gebruik van WGS en koppeling tussen NVWA/WFSR en RIVM WGS-data, kon voor het eerst een *Listeria*-cluster succesvol worden herleid naar een bron.

In 2018 werd in een uitbraak in restanten van een groentegerecht *Staphylococcus aureus* aangetroffen in een hoeveelheid die als schadelijk voor de gezondheid wordt beschouwd. *B. cereus*, *S. aureus* en *C. perfringens* zijn toxine-producerende bacteriën met meestal een korte incubatietijd 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 uitgevoerd. Mogelijk dat naast de genoemde uitbraak een deel van de uitbraken waar geen ziekteverwekker kon worden aangetoond is veroorzaakt door toxinen

van deze bacteriën, gezien de gerapporteerde mediane incubatietijd van vijf uur. Kanttekening hierbij is wel dat mensen de neiging hebben om de laatst gegeten maaltijd aan te wijzen als bron, terwijl de daadwerkelijke besmetting elders en eerder heeft kunnen plaatsvinden.

Twee hepatitis A-uitbraken (totaal 19 zieken) konden in 2018 worden geïdentificeerd binnen de betreffende laboratoriums Surveillance op basis van sequentie-analyse. In beide gevallen werd een uitbraakonderzoek uitgevoerd. Bij één uitbraak kon geen bron worden geïdentificeerd, bij de andere uitbraak werden aanwijzingen gevonden dat (ingevroren) blauwe bessen de bron zou kunnen zijn geweest, maar andere vruchten/bessen konden niet worden uitgesloten. Groente en fruit leken ook in de periode 2006-2017 de belangrijkste bronnen voor hepatitis A [19]. Besmetting vindt vooral plaats tijdens het primaire proces, waarbij de oorzaak kan liggen in besmet irrigatiewater of in het oogsten onder onvoldoende hygiënische omstandigheden [23, 24]. Het hepatitis A-virus, maar ook norovirus, kan lang in voedsel of de omgeving overleven en deze virussen zijn goed bestand tegen invriezen [23]. Verhitting vormt de beste bescherming, maar groente en fruit worden vaak onverhit geconsumeerd. In de andere hepatitis A-uitbraak werd geen mogelijke bron gevonden.

In 2018 werden ook twee STEC-uitbraken gemeld. Op basis van de epidemiologische gegevens uit de meldingsplicht die voor STEC geldt, was het zeer aannemelijk dat filet americain de bron van de besmetting was. Filet americain heeft al eerder uitbraken in Nederland veroorzaakt, bijvoorbeeld de landelijke STEC-uitbraken in 2005 en 2008-2009 [25, 26], maar ook *Salmonella*-uitbraken in 2010 en 2015 [27, 28].

Parasieten blijven binnen voedselgerelateerde uitbraken onderbelicht. Veel parasieten kennen een lange incubatieperiode met vaak een meer chronische manifestatie van ziekte in plaats van acute gastro-enteritis [29]. Ook hinderen lastige analysetechnieken de monitoring en bronopsporing. Daarnaast is er 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 [29, 30]. In 2018-2019 werden twee uitbraken door *Giardia* en één met een combinatie *Dientamoeba fragilis* en *Blastocystis hominis* gemeld. In alle drie gevallen betrof het twee zieken zonder duidelijke link naar een voedselproduct.

Een belangrijke reden om uitbraakonderzoek te doen is om een besmet product van de markt te halen of om ervoor te zorgen dat er geen nieuwe besmette producten op de markt komen. Dit lukt echter alleen als duidelijk is om welk voedselproduct het gaat; daarnaast moet de besmette partij niet al op zijn of al van de markt zijn gehaald, bijvoorbeeld omdat de houdbaarheidsdatum (ruim) overschreden was. In 2018 is varkensvlees van de markt gehaald naar aanleiding van de landelijke uitbraak met 21 zieken veroorzaakt door *Salmonella* Goldcoast. In 2019 waren er twee terughaalacties op basis van tracerings binnen uitbraakonderzoek, te weten vleeswaren in de landelijke listeriose-uitbraak met 35 zieken, en Spaanse eieren besmet met *Salmonella* Enteritidis die waren gelinkt aan een familiefeest en een verdere landelijke uitbraak met in totaal 53 zieken. In de andere

uitbraak met *Salmonella* Enteritidis leidde tracering wel terug tot de boerderij waar de besmette eieren vandaan kwamen. De betrokken pluimveehouder had al maatregelen genomen en verkocht deze eieren niet meer als consumptie-eieren; de eieren waren alleen nog bestemd voor industriële verwerking, waarbij de eieren standaard verhit worden.

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. Door het uitwisselen van sequentie-data tussen RIVM en WFSR/NVWA zodra deze beschikbaar komen, versnelt de identificatie van clustering van humane en niet-humane isolaten. Op het moment van identificatie van het humane cluster bleken er ook één tot enkele niet-humaan isolaten binnen het cluster te vallen bij de uitbraken van *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* Goldcoast en *Salmonella* Virchow. Deze uitwisseling van informatie vergemakkelijkt en versnelt daarmee het uitbraakonderzoek, wat de kans verhoogt dat het product nog van de markt gehaald kan worden en mogelijk ziekten voorkomen kunnen worden. 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 is daardoor een bedreiging voor het uitvoeren van adequate landelijke surveillance ten behoeve van uitbraakdetectie.

In deze rapportage zijn geen enkele ziektegevallen (n=1) meegenomen van voedselvergiftigingen en -infecties. Ziekte van één enkel persoon, als gevolg van een voedselvergiftiging of -infectie, wordt wel bij de NVWA gemeld; maar omdat zelden nog kan worden nagegaan of voedsel ook daadwerkelijk de oorzaak was en welke verwekker de klachten heeft veroorzaakt, leveren deze meldingen te weinig bruikbare informatie op voor de huidige rapportage. Ook de ziekteverwekker specifieke meldingen worden niet in de resultaten meegenomen. Hiervoor is gekozen omdat ook bij deze meldingen meestal niet met voldoende zekerheid kan worden nagegaan of voedsel de oorzaak was of dat er een andere transmissieroute speelde. Per ziekteverwekker varieert het aandeel van voedsel ten opzichte van andere mogelijke transmissieroutes [31]. Dit zorgt ervoor dat per aangegeven zieke de relatie met voedsel maar zelden bekend is. Daarnaast ontstaat het risico van overlap, waarbij zieken meegeteld worden bij een gemelde uitbraak en via de ziektespecifieke registratie. In andere rapportages wordt het vóórkomen van ziekteverwekkers uit de ziektespecifieke registratie gepubliceerd. Een belangrijke rapportage daarbij is de Staat van Zoönosen, waarin veel ziekteverwekkers die via voedsel verspreid kunnen worden, worden behandeld [32].

Salmonellose en campylobacteriose zijn niet meldingsplichtig in Nederland. Beide ziekten worden via laboratoriumsurveillance gevolgd met een dekkinggraad van 64% (*Salmonella*) en 58% (*Campylobacter*) van de Nederlandse bevolking. Landelijk waren er in 2018 en 2019 naar schatting 1488 en 1566 laboratoriumbevestigde salmonellose-gevallen en 5944 en 6077 laboratoriumbevestigde campylobacteriose-gevallen. Via de meldingsplicht werden in 2018 en 2019 respectievelijk 78 en 117 patiënten met listeriose gemeld [33], 59 en 35 patiënten met een

STEC O157-infectie en 86 en 59 met een STEC non-O157-infectie [34]. Een aantal ziekten wordt vooral, onder andere door transmissie via voedsel, in het buitenland opgelopen, te weten brucellose (n=5 en 7), buiktyfus (n=20 en 29), cholera (n=2 en 1), en paratyfus A (n=18 en 7), B (n=28 en 28) en C (n=0 en 5). Bij hepatitis A en *Shigella* vormen andere transmissieroutes, waaronder overdracht van mens op mens en/of via het milieu, ook een belangrijk aandeel. In 2018 en 2019 werden 188 en 164 infecties met hepatitis A en 518 en 545 shigellosegevallen gemeld.

Ondanks de registraties kan geen totaalbeeld van alle voedselgerelateerde infecties in Nederland verkregen worden, aangezien slechts een klein deel van de ziektegevallen zodanig ernstig is dat deze in de registraties terechtkomen, en er geen surveillancesysteem is voor elke, mogelijk voedselgerelateerde, ziekteverwekker. Het grootste deel van de infecties verloopt relatief mild (of zelfs asymptomatisch) en wordt daardoor zelden gedetecteerd en/of geregistreerd. Vanuit de gedachte dat dit soort infecties nauwelijks effect heeft 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 [35, 36]. 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. Maar ook de geregistreerde uitbraken vormen slechts een fractie van de werkelijke hoeveelheid uitbraken [1, 16, 17]. Vooral in het geval de zieken binnen een uitbraak verspreid wonen, waardoor de diagnostiek in meerdere laboratoria wordt uitgevoerd, zal zonder onderling contact tussen zieken, laboratoria of artsen en zonder een ziektespecifieke surveillance een dergelijke uitbraak niet gedetecteerd worden. Kleine uitbraken zullen zelfs binnen een laboratorium niet altijd opvallen, vooral als het om een veelvoorkomende ziekteverwekker gaat en de ziekteverwekker niet verder getypeerd wordt. 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. De introductie van WGS, inclusief de gezamenlijke database met de WGS-resultaten van de isolaten, helpen daarbij om makkelijker en sneller verbanden te leggen tussen besmette voedselproducten en zieken. De informatie uit de registraties en de analyses van de uitbraken kunnen onder andere helpen bij de prioritering van het toezicht op de voedselveiligheid door de NVWA en worden daarnaast gebruikt voor de verplichte jaarlijkse rapportage aan de Europese Commissie (Richtlijn 2003/99/EG).

Literatuur

1. Newell D.G., Koopmans M., Verhoef L., 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: 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. Kirk M.D., Pires S.M., Black R.E., 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: e1001921.
6. Lund B.M., O'Brien S.J. The occurrence and prevention of foodborne disease in vulnerable people. *Foodborne Pathog Dis* 2011; 8: 961-73.
7. Lund B.M. Microbiological Food Safety for Vulnerable People. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2015; 12: 10117-32.
8. Bouwknecht M., van Pelt W., Havelaar A.H. Scoping the impact of changes in population age-structure on the future burden of foodborne disease in the Netherlands, 2020-2060. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2013; 10: 2888-96.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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: 2254-62.

14. 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: 1-62.
15. CDC. Surveillance for foodborne disease outbreaks - United States, 2007. *MMWR* 2010; 59: 973-9.
16. Jones T.F., Imhoff B., Samuel 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.
17. 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: 90-6.
18. CDC. Surveillance for foodborne disease outbreaks - United States, 2008. *MMWR* 2011; 60: 1197-202.
19. Friesema I.H.M., Slegers-Fitz-James I.A., Wit B., Franz E. Voedselgerelateerde uitbraken in Nederland, 2006-2017. Bilthoven: RIVM, 2019.
20. Aalten M., De Jong A., Stenvers O., et al. Staat van zoönosen 2010. Bilthoven / Den Haag: RIVM / nVWA, 2011.
21. Hardstaff J.L., Clough H.E., Lutje V., et al. Foodborne and Food-Handler Norovirus Outbreaks: A Systematic Review. *Foodborne Pathog Dis* 2018; 15: 589-97.
22. Feng C., Teuber S., Gershwin M.E. Histamine (Scombroid) Fish Poisoning: a Comprehensive Review. *Clin Rev Allergy Immunol* 2016; 50: 64-9.
23. Nasheri N., Vester A., Petronella N. Foodborne viral outbreaks associated with frozen produce. *Epidemiol Infect* 2019; 147: e291.
24. Chatziprodromidou I.P., Bellou M., Vantarakis G., Vantarakis A. Viral outbreaks linked to fresh produce consumption: a systematic review. *J Appl Microbiol* 2018; 124: 932-42.
25. Doorduyn Y., de Jager C.M., van der Zwaluw W.K., et al. Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) O157 outbreak, The Netherlands, September - October 2005. *Euro Surveill* 2006; 11: 182-5.
26. Greenland K., de Jager C., Heuvelink A., 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: pii=19129.
27. Freidl G., Schoss S., Te Wierik M., 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.
28. Friesema I.H., Schimmer B., Ros J.A., et al. A Regional Salmonella enterica Serovar Typhimurium Outbreak Associated with Raw Beef Products, The Netherlands, 2010. *Foodborne Pathog Dis* 2012; 9: 102-7.
29. 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: 101-3.
30. 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.

31. Havelaar A.H., Galindo A.V., Kurowicka D., Cooke R.M. Attribution of foodborne pathogens using structured expert elicitation. *Foodborne Pathog Dis* 2008; 5: 649-59.
32. Vlaanderen F., Uiterwijk M., Cuperus T., et al. Staat van Zoönosen 2018. Bilthoven: RIVM, 2018.
33. Friesema I.H.M., Kuiling S., Heck M.E.O.C., et al. Surveillance van *Listeria monocytogenes* in Nederland in 2018. *Infectieziekten Bulletin* 2019; 30:
<https://magazines.rivm.nl/2019/11/infectieziekten-bulletin-0/surveillance-van-listeria-monocytogenes-nederland-8>.
34. Friesema I.H.M., Kuiling S., van der Voort M., in 't Veld P.H., Heck M.E.O.C., Franz E. Surveillance van STEC in Nederland in 2018. *Infectieziekten Bulletin* 2019; 30:
<https://magazines.rivm.nl/2019/11/infectieziekten-bulletin-0/surveillance-van-stec-nederland-8>.
35. Batz M.B., Doyle M.P., Morris G., Jr., et al. Attributing illness to food. *Emerg Infect Dis* 2005; 11: 993-9.
36. Painter J.A., Hoekstra R.M., Ayers T., 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: 407-15.

Dankwoord

De auteurs willen met name Toon Akkermans en collega's (NVWA) bedanken voor het verzamelen en invoeren van alle benodigde NVWA-gegevens in Osiris, en Ingeborg Boxman (WFSR) voor het reviewen van dit rapport. Verder danken zij de GGD'en voor de informatie over onderzochte uitbraken van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen via Osiris.

Bijlage: Overzichtstabellen

Tabel B.1. Aantal uitbraken en zieken van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen, geregistreerd door de NVWA en/of de GGD'en bij het RIVM-CIb, 2006-2019.

Jaar	Uitbraken (n)	Zieken (n)	Gemiddeld aantal zieken per uitbraak	Bij beide gemeld (meldingen)	Bij beide gemeld (zieken)
2006	334	1618	4,8	15	475
2007	339	1667	4,9	19	461
2008	323	1837	5,7	17	425
2009	252	1093	4,3	17	221
2010	247	1204	4,9	10	160
2011	217	1006	4,6	12	184
2012	276	2631	9,5	22	1559
2013	292	1490	5,1	18	483
2014	206	1640	8,0	17	626
2015	406	1851	4,6	19	512
2016	594	2731	4,6	21	573
2017	680	3080	4,5	25	642
2018	756	2805	3,7	12	275
2019	735	3058	4,2	9	196

Tabel B.2. Aantal meldingen van uitbraken van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen, geregistreerd door de NVWA bij het RIVM-CIb, 1997-2019.

Jaar	Uitbraken (n)	Zieken bij uitbraken (n)	Gemiddeld aantal zieken per uitbraak
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	674	3042	4,5
2018	736	2714	3,7
2019	717	2772	3,9

Tabel B.3. Aantal uitbraken en zieken van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen, gemeld door GGD'en bij het RIVM-CIb, 1997-2019.

Jaar	Uitbraken (n)	Zieken (n)	Gemiddeld aantal zieken per uitbraak	Ziekenhuis-opnames (n)	Overleden (n)
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
2018	32	366	11,4	20	0
2019	27	482	17,9	53	6

Tabel B.4. Aantal uitbraken en zieken van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen, naar omvang, geregistreerd door de NVWA en/of de GGD'en bij het RIVM-CIb, 2017-2019.

Aantal zieken	2017		2018		2019	
	n	%	n	%	n	%
2-4	572	84,1	631	83,5	601	81,8
5-9	74	10,9	90	11,9	96	13,1
10-14	12	1,8	20	2,6	14	1,9
15-19	7	1,0	4	0,5	6	0,8
20-24	3	0,4	5	0,7	4	0,5
25-34	3	0,4	2	0,3	3	0,4
34+	9	1,3	4	0,5	11	1,5
Totaal	680	100	756	100	735	100

Tabel B.5. Aantal uitbraken, geregistreerd door de NVWA en/of de GGD'en bij het RIVM-CIb, naar ziekteverwekker in voedsel-/omgevingsmonsters en/of patiënten, 2015-2019.

	2015	2016	2017	2018	2019
<i>B. cereus</i> *	0	0	2	0	0
<i>S. aureus</i> *	1	0	0	1	0
<i>C. perfringens</i> *	0	0	0	0	0
<i>Campylobacter</i> spp	9	9	5	13	7
<i>L. monocytogenes</i>	1	0	1	0	2
<i>Salmonella</i> spp	10	9	15	7	13
<i>Shigella</i> spp	1	1	1	0	0
STEC/EHEC	1	1	0	2	0
<i>Yersinia</i> spp	0	1	0	0	0
Hepatitis A-virus	0	1	1	2	0
Norovirus	14	25	18	16	17
Histamine-intoxicatie	2	3	4	2	1
Lintworm	0	0	1	0	0
<i>Giardia</i>	0	0	0	1	1
<i>D. fragilis</i> , <i>B. hominis</i>	0	0	0	0	1
Totaal bekend	39	50	48	44	42
% bekend	9,6%	8,4%	7,2%	5,8%	5,7%
Onbekend	367	544	621	712	693
Totaal	406	594	669	756	735

* *B. cereus*, *S. aureus* en *C. perfringens* zijn alleen meegenomen als er meer dan 100.000 kve/g werd aangetroffen.

Tabel B.6. Aantal zieken, betrokken bij de uitbraken naar ziekteverwekker in voedsel-/omgevingsmonsters en/of patiënten, 2015-2019.

	2015	2016	2017	2018	2019
<i>B. cereus</i> *	0	0	137	0	0
<i>S. aureus</i> *	15	0	0	24	0
<i>C. perfringens</i> *	0	0	0	0	0
<i>Campylobacter</i> spp	43	65	12	30	17
<i>L. monocytogenes</i>	3	0	13	0	37
<i>Salmonella</i> spp	117	198	143	50	148
<i>Shigella</i> spp	2	25	162	0	0
STEC/EHEC	3	2	0	2	0
<i>Yersinia</i> spp	0	4	0	0	0
Hepatitis A-virus	0	3	15	19	0
Norovirus	467	380	352	370	375
Histamine-intoxicatie	5	31	35	4	2
Lintworm	0	0	2	0	0
<i>Giardia</i>	0	0	0	2	2
<i>D. fragilis</i> , <i>B. hominis</i>	0	0	0	0	2
Totaal bekend	655	708	871	501	583
Onbekend	1196	2023	2209	2297	2475
Totaal	1851	2731	3080	2798	3058

* *B. cereus*, *S. aureus* en *C. perfringens* zijn alleen meegenomen als er meer dan 100.000 kve/g werd aangetroffen.

RIVM

De zorg voor morgen begint vandaag