



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

# Registratie **voedselgerelateerde** uitbraken

in Nederland, 2022



**Registratie voedselgerelateerde uitbraken**  
in Nederland, 2022

RIVM-rapport 2023-0344

## Colofon

© RIVM 2023

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.

Het RIVM hecht veel waarde aan toegankelijkheid van zijn producten. Op dit moment is het echter nog niet mogelijk om dit document volledig toegankelijk aan te bieden. Als een onderdeel niet toegankelijk is, wordt dit vermeld. Zie ook [www.rivm.nl/toegankelijkheid](http://www.rivm.nl/toegankelijkheid).

DOI 10.21945/RIVM-2023-0344

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

### Contact:

Ingrid H.M. Friesema  
Gastro-enteritis en Zoönosen,  
Epidemiologie en Surveillance van Infectieziekten  
[ingrid.friesema@rivm.nl](mailto:ingrid.friesema@rivm.nl)

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, in het kader van V092331, Voedselinfecties en -vergiftigingen, product 'Jaarrapportage voedselinfecties 2022'.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

**Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit**

Postbus 43006 | 3540 AA Utrecht

Nederland

[www.nvwa.nl](http://www.nvwa.nl)

## Publiekssamenvatting

### **Registratie voedselgerelateerde uitbraken**

in Nederland, 2022

Mensen kunnen ziek worden van voedsel. Als twee of meer mensen tegelijk ziek worden na het eten van hetzelfde voedsel, dan heet dat een uitbraak door een voedselgerelateerde ziekteverwekker. In 2022 zijn 1.165 uitbraken met 4.470 zieken gemeld; in 2021 waren er 838 meldingen en 3.517 zieken. Het aantal meldingen is daarmee sinds 2016 (594 meldingen met 2.731 zieken) verdubbeld.

Vaak is de oorzaak van de gemelde uitbraken niet bekend. Dat komt omdat niet altijd duidelijk is welk voedselproduct besmet kan zijn geweest of omdat er geen ziekteverwekker wordt gevonden. Bekend is dat het norovirus, *Salmonella* en *Campylobacter* in 2022, net als in eerdere jaren, nog steeds het meest zijn aangetoond als oorzaak van een uitbraak. Wel zijn er voor het derde jaar achter elkaar veel minder uitbraken van het norovirus gezien dan in de jaren ervoor. Dit komt omdat er tegenwoordig minder snel op dit virus wordt getest.

De informatie over deze uitbraken komt van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) en de GGD'en. Zij registreren en onderzoeken voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen. Daartoe proberen ze vanuit hun eigen werkveld te achterhalen waar mensen besmet zijn geraakt en door welke ziekteverwekker.

De NVWA onderzoekt de plaats waar het voedsel is bereid of verkocht of waar het voedsel vandaan komt. Zij laat bij Wageningen Food Safety Research (WFSR) onderzoeken of daar ziekteverwekkers in zitten. De GGD richt zich op de personen die mogelijk via voedsel een infectie hebben opgelopen en probeert via hen te achterhalen waardoor ze zijn besmet. Het doel van deze werkwijze is meer zieken te voorkomen door het product uit de handel te halen, of maatregelen te nemen om herhaling te voorkomen.

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

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



## Synopsis

### **Registration of food-related outbreaks**

in the Netherlands, 2022

Food can make people ill. If two or more people fall ill at the same time after eating the same food, it is called a food-related pathogen outbreak. In 2022, a total of 1,165 outbreaks were reported, with 4,470 people falling ill. In 2021, there were 838 reports with 3,517 people falling ill. Since 2016 (594 reports with 2,731 people falling ill), the number of reports has doubled.

The cause of the reported outbreak is often unknown. This is because it is not always clear which food product may have been contaminated, or because no pathogen is found. It is known that the norovirus and the *Salmonella* and *Campylobacter* bacteria were still the most commonly identified causes of outbreaks in 2022, as they were in previous years. However, for the third year in a row there were far fewer outbreaks of the norovirus than in the years prior. This is because testing for this virus is less common nowadays.

The information on food-related outbreaks comes from the Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority (NVWA) and the Municipal Public Health Services (GGDs). They register and investigate food-related infections and poisoning. To this end, they each use their specific expertise to try to find out where people have become infected and by which pathogen.

The NVWA examines the place where the food was prepared or sold, or where the food came from. It commissions Wageningen Food Safety Research (WFSR) to examine whether the food contains pathogens. The GGDs focus on the people who may have contracted an infection from food and try to find out through them what caused them to become infected. The aim of this approach is to prevent more cases of illness by removing the product from the market, or by taking measures to prevent a repeat incident.

RIVM combines the reports from the two institutions and analyses them as a whole. This approach provides insights into the causes of food-related outbreaks in the Netherlands, the extent to which they occur and possible changes over the years. The figures given are an underestimate of the actual number of food-related outbreaks and the number of people falling ill as a result. This is because not everyone who falls ill visits a doctor or informs the NVWA. It is also not always clear whether contaminated food was the cause of an illness.

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





## Inhoudsopgave

### **Samenvatting – 9**

#### **1 Inleiding – 11**

#### **2 Methode – 13**

2.1 Methode Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit – 13

2.2 Methode meldingen via de aangifteplicht – 15

2.3 Wettelijke normen voor levensmiddelen – 16

#### **3 Resultaten 2022 – 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 2022 – 19

3.2 Voedselonderzoek NVWA – 21

3.3 Ziekteverwekkers – 22

3.4 Ziekte en symptomen – 24

3.5 Setting – 25

3.6 Casuïstiek – 26

3.6.1 Ziek na het eten van oesters – 27

3.6.2 Massale uitbraak na bruiloftsfeest – 27

3.6.3 Uitbraak op kantoor: ziek na eten slagroomtaart – 28

3.6.4 Internationale uitbraak door chocolade – 29

3.6.5 Meerjarige Listeria clusters – 30

#### **4 Discussie – 31**

#### **Dankwoord – 37**

#### **Literatuur – 39**

#### **Wet- en regelgeving – 43**

#### **Bijlage Overzichtstabellen – 45**



## Samenvatting

Deze rapportage geeft een overzicht van voedselgerelateerde uitbraken van infectieziekten die in 2022 in Nederland plaatsvonden. Dit betreft meldingen die de GGD'en bij het Centrum Infectieziektebestrijding (CIb) van het RIVM registreerden in het kader van de wettelijke meldingsplicht van uitbraken door de behandelend artsen en laboratoria. Ook betreft het meldingen over ziekte door voedsel die de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) registreerde, waarbij Wageningen Food Safety Research (WFSR) in opdracht van de NVWA voedsel- en omgevingsmonsters onderzocht. Meldingen van dezelfde uitbraak in verschillende registraties zijn samengevoegd tot één melding. Ook zijn ter illustratie enkele casussen uitgewerkt, waarbij de GGD en de NVWA gezamenlijk uitbraakonderzoek deden.

In 2022 registreerden de GGD'en en de NVWA in totaal 1.165 voedselgerelateerde uitbraken met 4.470 zieken bij het RIVM-CIb. Dit is een sterke stijging ten opzichte van voorgaande jaren. Sinds 2016 (594 meldingen) is het aantal meldingen verdubbeld. Ten opzichte van 2021 (838 meldingen) is het een stijging van 39%. Het aantal zieken is ook gestegen, al is het iets minder sterk, van 2.731 in 2016 en 3.517 in 2021. Alleen bij meldingen met voldoende informatie (815 meldingen) is een NVWA inspectie uitgevoerd, en daarvan vond bij een deel monsternamen plaats (n=100). Bij 2 procent van het totaal aantal gemelde uitbraken was de meest waarschijnlijke ziekteverwekker bekend. Daarmee zette de geleidelijke daling van 8 procent in 2016 tot 3 procent in 2021 door. Sinds 2006 zijn norovirus, *Salmonella* en *Campylobacter* de meest aangetroffen ziekteverwekkers bij voedselgerelateerde uitbraken. In 2022 vormde *Salmonella* met zes gemelde uitbraken de belangrijkste ziekteverwekker, wat qua aantal aan de lage kant is in vergelijking met voorgaande jaren (2016-2021: 5-15 uitbraken). Norovirus werd in vier uitbraken als oorzaak gevonden, naast nog twee uitbraken waarbij ook respectievelijk rotavirus of sapovirus werd aangetoond. Het aantal gedetecteerde norovirus-uitbraken blijft daarmee laag ten opzichte van 17-25 uitbraken in 2016-2019 en vergelijkbaar met 2020-2021 (3-6 uitbraken). Een oorzaak hiervan is dat er tegenwoordig minder snel op norovirus wordt getest. In 2022 werden, evenals in 2021, vijf *Campylobacter*-uitbraken gemeld ten opzichte van vijf tot dertien uitbraken (2016-2020). Verder waren er uitbraken veroorzaakt door Shiga toxine-producerende *Escherichia coli* (STEC; n=3), *Listeria monocytogenes* (n=1), *Shigella sonnei* (n=1) en *Staphylococcus aureus* & STEC (n=1).

Bundeling en analyse van de NVWA-gegevens over mogelijk betrokken voedselproducten en de bereidingsplaats, met de GGD-gegevens over groepen personen die mogelijk blootgesteld zijn aan besmet voedsel, leidt tot inzicht in het vóórkomen en oorzaken van voedselgerelateerde uitbraken in Nederland en mogelijke veranderingen hierin. In een steeds groter deel van de uitbraken speelt Whole-Genome-Sequencing (WGS) van isolaten van ziekteverwekkers een rol in de identificering van de uitbraak en het brononderzoek. Deze sequencing vindt onafhankelijk plaats op zowel isolaten van patiënten (RIVM) als uit voedsel- of

omgevingsmonsters (WFSR), waarna resultaten vergeleken worden. Uitwisseling van WGS-data leverde een mogelijke bron op bij een *Listeria*-uitbraak. Verder werd de gedeelde WGS database gebruikt ter identificatie van ziekten gerelateerd aan een internationale *Salmonella*-uitbraak door chocolade, evenals voor de bevestiging van ziekten gerelateerd aan een cluster van buiktyfus en een STEC-cluster, maar was er geen match met isolaten uit de Nederlandse voedselmonitoring. 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. Daarmee vormen ze een bedreiging voor de volksgezondheid [1-5]. Een verscheidenheid aan ziekteverwekkers kan via voedsel(bereiding) de mens besmetten. Dit kan iedereen treffen, maar kleine kinderen, ouderen, zwangeren en immuungecompromitteerden zullen gemakkelijker en vaker ernstiger ziek worden dan mensen die niet tot deze groepen behoren [6, 7]. Voedselgerelateerde ziekte is ruwweg in te delen in voedselinfectie en -vergiftiging. Bij een voedselinfectie worden de ziekteverschijnselen veroorzaakt door de aanwezigheid van een ziekmakende bacterie, virus of parasiet en deze kent meestal een incubatieperiode van minimaal een dag. Bij een voedselvergiftiging veroorzaken toxinen (gifstoffen), voornamelijk geproduceerd door bacteriën, de ziekteverschijnselen en treden de verschijnselen binnen enkele uren op.

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 nodig wordt gekeken of de bron kan worden weggenomen om verdere ziekte 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 patiënten nationaal verspreid gerelateerd aan dezelfde bron versus een cluster van patiënten gerelateerd aan een specifieke, lokale plaats) [8, 9]. Het gebruik van een WGS database met daarin zowel data van ziekteverwekkers geïsoleerd uit zieken als vanuit de voedselmonitoring heeft de afgelopen jaren in Nederland meermaals geholpen bij het vinden van een bron. Maar ook als de bron niet meer aanwezig is of niet gevonden wordt, kunnen de resultaten van het uitbraakonderzoek wel de kennis over ziekteverwekkers, transmissieroutes en risicogedrag vergroten en zo helpen bij de detectie van trends [10, 11].

Het is algemeen bekend dat geregistreerde uitbraken slechts een fractie zijn van de werkelijke hoeveelheid uitbraken [1, 12, 13]. Het totaal aantal aan uitbraken gerelateerde zieken is beperkt vergeleken met het totaal aantal sporadische (niet-uitbraakgerelateerde) voedselgerelateerde zieken. In Nederland wordt jaarlijks een schatting van de ziektelast door voedselgerelateerde ziekte gemaakt. Daarbij wordt gebruikgemaakt van de meldingsplicht voor een aantal infectieziekten en van laboratoriumsurveillances. In de periode 2019-2021 waren er ongeveer 553.000 tot 647.000 zieken gerelateerd aan voedsel per jaar, met een geschatte ziektelast van 3.600-4.200 DALY per jaar [14-16]. Het exact bepalen van de totale met voedselgerelateerde infecties geassocieerde ziektelast is lastig. Dit omdat slechts een beperkt deel van de zieken naar de huisarts gaat of melding maakt bij de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA)

en daarmee een groot deel onopgemerkt blijft. Daarnaast kunnen deze ziekteverwekkers vaak ook via andere transmissieroutes dan voedsel bij de mens terechtkomen, zoals tijdens reizen, via de omgeving, diercontact of van mens op mens [4, 17].

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 van zowel grondstoffen als levensmiddelen, en de toegenomen consumptie van 'exotische' producten leiden ertoe dat voedselproducten worden geïmporteerd uit landen met een lagere hygiënestandaard [1]. Gebruik van WGS voor het typeren van ziekteverwekkers helpt bij het detecteren van clusters en het leggen van een microbiologische link tussen voedsel en zieken. WGS-data van isolaten gevonden in NVWA monitorings-programma's en gegenereerd bij Wageningen Food Safety Research (WFSR) geven daarbij extra informatie die inzicht geeft in voedselproducten die in het uitbraakonderzoek moeten worden meegenomen. Dit maakt het mogelijk om na te gaan of er mogelijk mensen ziek zijn geworden van het betreffende voedselproduct.

Surveillance van voedselgerelateerde uitbraken en uitbraakonderzoek geven inzicht in de oorzaken van voedselgerelateerde ziekte, mogelijk betrokken voedselproducten en de mogelijke setting van de besmetting [10, 18, 19]. In Nederland bestaat de registratie van voedselgerelateerde uitbraken bij het Centrum Infectieziektebestrijding (CIb) van het RIVM uit meldingen van ziekte door voedsel bij de NVWA en meldingen door de GGD in het kader van de meldingsplicht, op basis van de Wet publieke gezondheid. De meldingen worden geregistreerd in Osiris (een online registratiesysteem). De voor deze rapportage gebruikte gegevens worden ook doorgegeven aan de Europese Commissie. Dit gebeurt 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 jaarlijks in opdracht van NVWA deze verslaglegging aan de Europese Voedsel Autoriteit (EFSA) als onderdeel van 'de Zoönosenrapportage' (Richtlijn 2003/99/EG art. 9.1).

Dit rapport beschrijft de surveillanceresultaten in 2022 van voedselgerelateerde uitbraken in Nederland en vergelijkt deze met gegevens uit voorgaande jaren. Deze rapportage heeft als doel inzicht te verkrijgen in de betrokken ziekteverwekkers, risicovolle omstandigheden en betrokken voedselproducten, en het kunnen volgen van eventuele trends. Deze informatie komt onder meer ten goede aan het toezicht van de NVWA.

## 2 Methode

### 2.1 Methode Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit

Bronopsporing is voor de NVWA, als bevoegd autoriteit voor onder andere voedselveiligheid, 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 weggenomen worden. Waar nodig wordt daarna gekeken of de bron kan worden weggenomen om verdere verspreiding van besmette gevallen te voorkomen. Daarnaast vormen de resultaten van bronopsporing voor de NVWA een belangrijke basis voor de beoordeling van de volksgezondheidsrisico's van deze ziekteverwekkers. Ook bieden ze soms 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 hierover een melding doen bij het Klantcontactcentrum van de NVWA. Dit kan telefonisch via het nummer 0900-0388 of via de website van de NVWA (<https://www.nvwa.nl/onderwerpen/melding-doen>). Een melding wordt individueel geregistreerd en voorzien van een meldingsnummer voor verdere afhandeling. Van iedere melding worden relevante zaken vastgelegd zoals een duiding van de melding en gegevens van de mogelijk betrokken locatie waar het voedselproduct is genuttigd of gekocht. Ook wordt een verkorte voedselanamnese afgenomen. Contactgegevens van de melder<sup>1</sup> (als de melding niet anoniem is gedaan) worden uitsluitend gebruikt om, indien nodig, ontbrekende informatie nodig voor het inschatten van het gezondheidsrisico na te vragen bij de melder. Deze worden niet gedeeld met derden.

Vervolgens beoordeelt een deskundige de melding op risico voor de volksgezondheid en wordt een passende urgentie voor opvolging van de melding bepaald. Hierbij worden de ernst van de ziekteverschijnselen, het aantal betrokken personen, de volledigheid en de relevantie van de gegevens meegewogen. Meldingen met weinig concrete aanwijzingen voor bronopsporing of meldingen die betrekking hebben op een voorval te ver in het verleden, worden met een gemiddelde urgentie opgepakt binnen het reguliere toezicht. Ook anonieme meldingen krijgen meestal geen directe opvolging, omdat het bij deze meldingen onmogelijk is bij de melder navraag te doen naar vaak noodzakelijke aanvullende informatie voor bronopsporing. Wel worden signalen van anonieme meldingen meegenomen in het reguliere toezicht van de NVWA.

Meldingen met concrete aanwijzingen voor bronopsporing worden met hoge urgentie opgevolgd en verder afgehandeld door de uitvoerende

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

inspectie-afdeling van de NVWA. De locatie/producent waarop de melding betrekking heeft, wordt dan bezocht. Daarbij worden onder meer borging van de bereidingsprocessen en de hygiëne geïnspecteerd. Wanneer nodig worden er ook voedsel- en/of omgevingsmonsters genomen voor onderzoek op ziekteverwekkers. Bij een norovirus-verdenking wordt sinds 2020 niet meer standaard veegdoekjes genomen. Dit gebeurt alleen als er duidelijke aanwijzingen zijn dat een maaltijd of voedselproduct de mogelijke oorzaak is of als personeel ziek is (geweest) en de hygiënemaatregelen onvoldoende in acht zijn genomen. 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. Is het nemen van een monster wel mogelijk, dan werd deze in onderzoek genomen bij het Laboratorium Voeder- en Voedselveiligheid van de NVWA. Sinds juni 2019 voert WFSR dit onderzoek uit. Zij voeren microbiologische en/of chemische analyses uit 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 krijgt de melder schriftelijk informatie over de onderzoeksresultaten.

Bij de beoordeling van een melding op risico's voor de volksgezondheid en aanknopingspunten voor mogelijke bronopsporing, wordt het Expertisecentrum Voedselvergiftiging ingeschakeld voor het afhandelen van de melding. Deze groep van NVWA-deskundigen coördineert de bronopsporing bij complexere en grotere meldingen van ziekte door voedsel. 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 voorrang ingevoerd, gevolgd door monsters met negatieve uitslagen. Deze rapportage is opgesteld op basis van de in Osiris beschikbare gegevens. Monsters die niet in de database zijn ingevoerd, zijn dus ook niet in deze rapportage meegenomen.

Signalen van 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 wordt gemeld. Dit geldt vooral voor uitbraken die op basis



van WGS worden geïdentificeerd. Sinds 2017 worden daarbij sequentiedata van isolaten tussen RIVM en NVWA/WFSR uitgewisseld. Dit zijn voornamelijk data vanuit de humane surveillances van *Salmonella* (sinds 2020), Shigatoxine-producerende *Escherichia coli* (STEC) en *Listeria monocytogenes* en isolaten van deze bacteriën uit monitoringsprogramma's van de NVWA of genomen in het kader van bronopsporing. Soms kunnen uitbraken verklaard worden via een match tussen humane en niet-humane isolaten uit deze uitwisseling. Omdat de voedsel- en/of omgevingsmonsters voornamelijk in het kader van monitoringsprogramma's zijn genomen, verloopt het contact meestal rechtstreeks via het Expertisecentrum en niet via het Klantcontactcentrum. Doordat dit een andere route is dan standaard, worden de gegevens van deze uitbraken niet in het routine-programma van de NVWA opgeslagen. Als dat nodig is, worden deze meldingen handmatig aangevuld in of toegevoegd aan het analysebestand voor dit rapport.

## 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 als 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 te worden gemeld.

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 2004 geven alle GGD'en de verplichte meldingen elektronisch via Osiris door. 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, als de NVWA is ingeschakeld, het bijbehorende NVWA-meldingsnummer en de uitslag van het onderzoek van de NVWA. Het RIVM-CIb beoordeelt vervolgens de meldingen wat meldingscriteria, inhoudelijke consistentie en volledigheid betreft. De meldingen worden automatisch opgeslagen in de Osiris-database.

Ondanks de meldingsplicht komt het voor dat voedselgerelateerde uitbraken niet door de GGD in Osiris worden gemeld. Bovenregionale of landelijke uitbraken worden als dat nodig is vanuit het RIVM in Osiris ingevoerd. Lokale/regionale uitbraken die niet door de betreffende GGD in Osiris zijn gemeld, maar wel via andere kanalen zijn gecommuniceerd, worden waar mogelijk handmatig toegevoegd aan het analysebestand, daarbij 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 zo mogelijk te reduceren of elimineren. Dit om 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, toxinen of een ziekte veroorzakend 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 over hun aanwezigheid in levensmiddelen. Deze staan beschreven in Verordening ([EG nr. 2073/2005](#)) inzake microbiologische criteria voor levensmiddelen en in nationale wetgeving, te weten het Warenwetbesluit Bereiding en Behandeling van Levensmiddelen ([WBBL](#)) en het Warenwetbesluit hygiëne van levensmiddelen ([WHL](#)). Zo staan er in het WBBL, het WHL en in de Verordening (EG) nr. 2073/2005 normen voor onder andere *Salmonella* en *Listeria monocytogenes*. In de nationale wetgeving (WBBL) worden het maximaal toelaatbare aantal kiemen genoemd voor *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* en *Staphylococcus aureus*. Dit zijn maximaal 100.000 kiemvormende 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 Verordening (EG) nr. 2073/2005. Ziekteverwekkers als *Salmonella* en STEC mogen niet aanwezig zijn in levensmiddelen, met name als het product niet meer verhit wordt voor consumptie, waarbij 10-25 gram wordt getest. Ook als er geen wettelijke normen bestaan, zoals voor voedsel-overdraagbare virussen, moet een levensmiddel veilig zijn.

De NVWA is bevoegd om maatregelen op te leggen aan producenten van levensmiddelen 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 traceringsonderzoek bij producenten op te starten, om inzicht te krijgen in de betrokken leveranciers en afnemers van partijen (besmette) levensmiddelen. Bedrijven hebben de verplichting om de NVWA te informeren over onveilige producten die in de handel zijn gebracht, moeten partijen besmette levensmiddelen uit de handel nemen (recall) en de consument via een publiekswaarschuwing hierover informeren.

## 3 Resultaten 2022

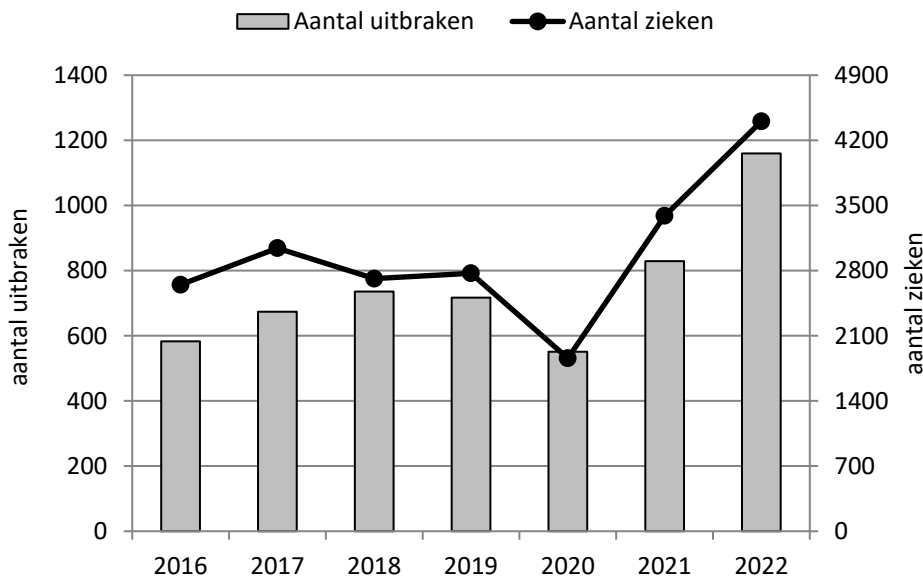
### 3.1 Aantal meldingen

#### 3.1.1

##### NVWA

De NVWA registreerde in 2022 3467 meldingen van burgers en/of GGD'en waarbij één of meerdere personen ziek zouden zijn geworden door het eten van een bepaald levensmiddel. Dit is een toename van 38% ten opzichte van 2021. Elke melding werd bij ontvangst door de NVWA beoordeeld door een deskundige. 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, wat in 2022 in 35% van de meldingen het geval was. Deze meldingen worden met een lagere urgentie opgepakt. Het is namelijk voor de NVWA in dergelijke gevallen niet mogelijk 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 geen onderdeel van deze rapportage over voedselgerelateerde uitbraken.



Figuur 3.1 Aantal niet-anonieme meldingen van voedselgerelateerde uitbraken (kolommen) en aantal zieken (lijn) per jaar, NVWA, 2016-2022.

De NVWA ontving in 2022 1.160 niet-anonieme meldingen van burgers en/of GGD'en waarbij twee of meerdere personen ziek zouden zijn geworden door het eten van een voedselproduct uit een horecagelegenheid en/of van een bepaald levensmiddel. In de afgelopen jaren is er een stijging in het aantal uitbraken en zieken te zien, behalve de dip in 2020 naar 551 uitbraken met 1.859 zieken (zie figuur 3.1). De

stijging in 2022 is daarbij het sterkst sinds 2016 met 40% meer meldingen dan in 2021. Het totaal aantal gemelde zieken is met 30% gestegen van 3389 zieken (2021) naar 4404 zieken (2022). Het gemiddeld aantal zieken per voedselgerelateerde uitbraak varieerde in de periode 2016-2022 tussen 3,4 zieken (2020) en 4,5 zieken (2016, 2017) en was 3,8 in 2022. De meeste meldingen van uitbraken betroffen twee tot vier zieken (84%) en vijf tot negen zieken (12%). In 21 uitbraken werden twintig of meer zieken geregistreerd, waarbij in de drie grootste uitbraken 64 en 96 zieken (onbekende verwekker) en 72 zieken (*Salmonella* Typhi) werden geregistreerd.

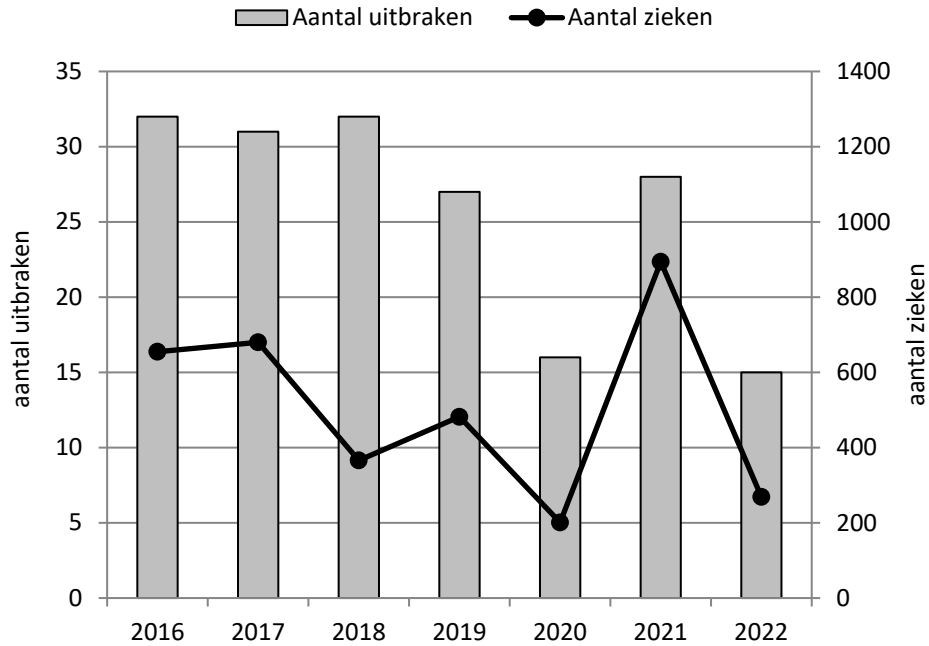
Bij 75 procent en 92 procent van de meldingen zaten er respectievelijk maximaal twee en maximaal zeven dagen tussen de eerste ziektedag en het moment van het melden bij de NVWA. Het belang van snel melden is echter groot: hoe sneller een melding wordt gedaan na het optreden van ziekteverschijnselen, hoe 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 2022 werd bij 9 procent (n=100) van de 1160 meldingen bij de NVWA monsters genomen. Bij één uitbraak waren de positieve monsters afkomstig uit monitoring en had de monstername vaak al voor de detectie van de patiënten plaatsgevonden. In dergelijke gevallen is het belang van snel melden van de uitbraak dus minder groot, omdat een voedselrestant vaak niet nodig is. Hier is juist het snel melden door WFSR naar NVWA van het positieve monster in de monitoring van belang om verdere patiënten te voorkomen.

### 3.1.2 GGD/RIVM-CIb

In 2022 werden 15 voedselgerelateerde uitbraken met 269 zieken gemeld bij het RIVM-CIb (zie figuur 3.2). Het aantal meldingen is daarmee gehalveerd ten opzichte van 2016-2019 en 2021 (27-32 meldingen) en vergelijkbaar met 2020. Zie tabel B.3 in de bijlage voor een overzicht van het aantal meldingen in de afgelopen jaren. In 2021 werd het hoogste aantal zieken gemeld (894 zieken), in de periode 2016-2019 lag dit tussen 366 en 680 zieken, in 2020 werden maar 201 zieken gemeld; 2022 ligt met 269 zieken daarmee het dichtste bij 2020. Ook bij de GGD hadden de meeste meldingen van uitbraken betrekking op twee tot vier zieken (5 uitbraken), gevolgd door 10-14 zieken en 25-34 zieken (elk 3 uitbraken), en tenslotte vijf tot negen zieken en 35 of meer zieken (elk 2 uitbraken). De drie grootste uitbraken betroffen een uitbraak met 30 zieken (*Staphylococcus aureus*+STEC), een uitbraak met 47 zieken (*Shigella sonnei*) en een uitbraak met 72 zieken (*Salmonella* Typhi).

De gemelde uitbraken kwamen in 33 procent van de gevallen binnen zeven dagen na de eerste ziektedag bij de GGD binnen. Er zijn 59 ziekenhuisopnames binnen negen uitbraken in 2022 gemeld. De meeste ziekenhuisopnames waren ten gevolge van *S. Typhi* met 25 (35%) van de 72 zieken binnen de betreffende uitbraak. Verspreid over drie overige *Salmonella*-uitbraken met in totaal 16 zieken werden 10 (63%) mensen in het ziekenhuis opgenomen. Binnen een *Listeria*-uitbraak werden alle zeven patiënten in het ziekenhuis opgenomen, van wie er één is overleden. Verder werden zeven (50%), zes (13%) en drie (10%) patiënten opgenomen binnen een uitbraak van respectievelijk STEC

O157, *Shigella sonnei* en *Staphylococcus aureus*/STEC. Ten slotte werd een van twee zieken binnen een uitbraak ten gevolge van *Campylobacter fetus* in het ziekenhuis opgenomen.



Figuur 3.2 Aantal meldingen van voedselgerelateerde uitbraken (kolommen) en aantal zieken (lijn) per jaar, GGD/RIVM-CIb, 2016-2022.

### 3.1.3

#### Totaal aantal meldingen in 2022

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 10 keer het geval. Er werden in totaal 1.165 unieke voedselgerelateerde uitbraken met 4470 zieken in Osiris geregistreerd (zie tabel 3.1, en tabel B.1 in de bijlage).

De meerderheid van de uitbraken bestond uit twee tot en met vier zieken (84%; zie tabel 3.2), wat vergelijkbaar is met 2020 en 2021 (85-86%, zie tabel B.4 in de bijlage). Op de tweede plek komen de uitbraken met vijf tot en met negen zieken (12%). Dit is ook vergelijkbaar met 2020-2021 (10-14%). Het aantal grote uitbraken, met 25 of meer zieken, was met 17 uitbraken (0,9%) vergelijkbaar met 2021 (n=14; 1,7%), maar meer dan in 2020 (n=3; 0,5%). Bij de NVWA vormen deze grotere uitbraken 1,4 procent van de meldingen ten opzichte van 33 procent van de GGD/RIVM-CIb-meldingen. In absolute aantallen gaat het om zeventien uitbraken, waarvan vier door beide instanties gemeld zijn.

Tabel 3.1 Uitbraken en zieken van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen die geregistreerd zijn door de NVWA en/of de GGD'en bij het RIVM-CIb, 2016-2022.

Jaartal	Uitbraken (n)	Zieken (n)	Gemiddeld aantal zieken per uitbraak
2016	594	2731	4,6
2017	680	3080	4,5
2018	756	2805	3,7
2019	735	3058	4,2
2020	559	1907	3,4
2021	838	3517	4,2
2022	1165	4470	3,8

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, 2022.

Omvang # zieken	Totaal		NVWA		GGD/CIb		Meldingen in beide registraties*		Contact tussen GGD/NVWA	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
2-4	973	83,5	970	83,6	5	33,3	2	20,0	6	0,6
5-9	140	12,0	140	12,1	2	13,3	2	20,0	5	3,6
10-14	26	2,2	25	2,2	3	20,0	2	20,0	2	7,7
15-19	5	0,4	5	0,4	0		0		0	
20-24	4	0,3	4	0,3	0		0		0	
25-34	6	0,5	6	0,5	3	20,0	3	30,0	3	50,0
35+	11	0,9	10	0,9	2	13,3	1	10,0	3	27,3
<b>Totaal</b>	<b>1165</b>	<b>100</b>	<b>1160</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>19</b>	<b>1,6</b>

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

Er is tijdens onderzoek naar uitbraken regelmatig contact tussen GGD en NVWA waarbij relevante informatie wordt uitgewisseld. Dit resulteerde in 2022 in tien uitbraken die door beide instanties zijn onderzocht en geregistreerd; in totaal was er in elk geval bij 19 uitbraken (2%) onderling contact. Er is vaker contact tussen medewerkers van de GGD en NVWA naarmate er meer zieken bij de uitbraak betrokken zijn: bij uitbraken met minder dan tien zieken is er in 1 procent van de uitbraken contact. In de grotere uitbraken is er in vaker contact, oplopend naar 35% bij uitbraken met 25 zieken of meer. Daarnaast was er in 48 procent (11/23) van de uitbraken met een aangetoonde verwekker (patiënt/voedsel/omgeving) contact, terwijl dit bij uitbraken zonder aangetoonde verwekker slechts 1 procent (8/1142) was. Als de NVWA monsters nam, was de kans ook groter dat er contact was (7%) dan als er geen monsters werden genomen (1%).

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 na onderling overleg blijkt 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.

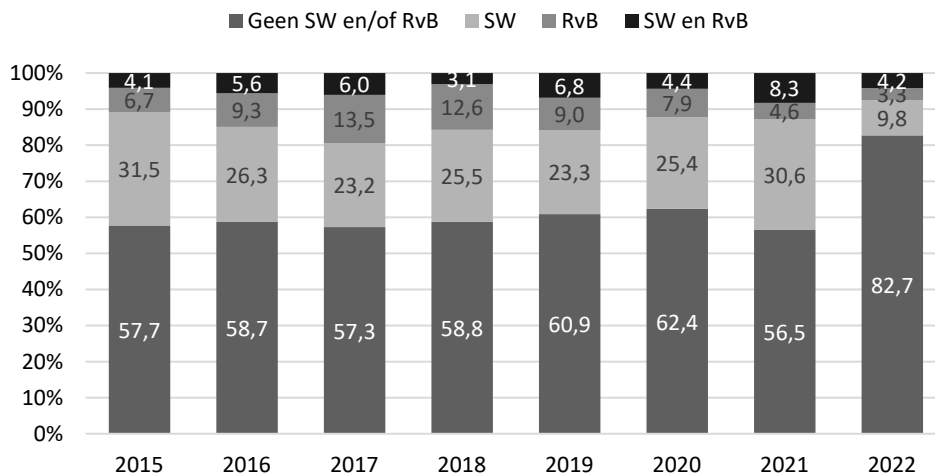
### 3.2 Voedselonderzoek NVWA

Van de 1.160 niet-anonieme meldingen over een vermoedelijke voedselgerelateerde uitbraak die bij de NVWA zijn gemeld, werd na beoordeling van de beschikbare informatie bij 815 (70%) van deze meldingen vervolgonderzoek ingesteld. Dit gebeurde via het uitvoeren van een fysieke inspectie op locatie. Bij een verdere acht meldingen (1%) voldeed telefonisch contact met het bedrijf of hoofdkantoor om de verdere opvolging van de melding te bepalen, en werd bij 163 meldingen geen verdere inspectie gedaan aangezien het betreffende bedrijf binnen een standaard inspectie-procedure (formule) viel. Twee meldingen betroffen internationale uitbraken waar de bron richting voedsel(bereiding) in het buitenland lag, waardoor inspectie door de NVWA niet van toepassing was. Bij drie uitbraken was onbekend of er een inspectie had plaatsgevonden.

Bij 100/815 (12%) meldingen vond ook monstername plaats, wat gebaseerd werd op voldoende achtergrondinformatie. Daarbij monsters kunnen van voedsel en/of de omgeving genomen zijn. 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, als deze nog een restant van het verdachte voedsel had bewaard. Bij één melding was de start van het onderzoek naar een causaal verband de match tussen genoomsequenties van isolaten uit voedselmonsters uit de NVWA-monitoring en die van isolaten van patiënten. Bij 10/100 meldingen werd ook een ziekteverwekker aangetroffen in voedsel of omgeving tijdens onderzoek bij WFSR.

Het aantonen van een ziekteverwekker in levensmiddelen kan leiden tot een maatregel als er sprake is van overschrijding van de wettelijke norm en/of als er een link is met de ziek geworden personen. Ook kan het zo zijn dat tijdens de inspectie naar aanleiding van een melding andere aspecten aan het licht komen, die niet volgens de relevante regelgeving zijn. Voorbeelden hiervan zijn: onvoldoende verhitting of koeling van (bereide) levensmiddelen, problemen met de hygiëne, gebrekkige bouwkundige staat van de voedselbereidingsomgeving (keuken of anderszins), waarvoor een maatregel kan worden opgemaakt. Dit kunnen dus ook zaken zijn die geen directe relatie hebben met de melding en de bron van ziekte kunnen verklaren. 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. Een maatregel werd opgemaakt bij 140 (17%) van 807 meldingen waarbij een inspectie plaatsvond en de uitkomst daarvan bekend was. In de meeste gevallen werd alleen een SW opgemaakt (bij 10% van de inspecties), gevolgd door een RvB (3%) of beide (4%; zie figuur 3.3). Het percentage meldingen met een opgelegde maatregel was redelijk stabiel in de periode 2015-2021 (38-43%), maar lag in 2022 een stuk lager (17%). De individuele maatregelen varieerden iets meer tussen de jaren. Alleen het percentage RvB in 2022 was vergelijkbaar met de voorgaande jaren.

Sinds 2022 wordt ook structureel in Osiris vermeld of de klacht (waarschijnlijk) terecht was en of de genomen maatregelen in directe relatie staan tot de melding of algemene tekortkomingen waren. Bij 133 (16%) van de 807 leek er een relatie te zijn met de ingebrachte klacht. Binnen deze groep werd vaker een maatregel opgemaakt (SW: 26%, RvB: 17%, beide: 23%) ten opzichte van bedrijven die een maatregel op basis van algemene tekortkomingen kreeg (SW: 5%, RvB: 0,6%, beide: 0,4%).



Figuur 3.3 Maatregelen die zijn opgelegd door de NVWA naar aanleiding van onderzoek naar meldingen van een voedselgerelateerde uitbraak, 2015-2022; Schriftelijke Waarschuwing (SW), Rapport van Bevindingen (RvB).

### 3.3 Ziekteverwekkers

Van de hierboven beschreven tien meldingen met ziekteverwekkers in door de NVWA genomen monsters, waren er vijf meldingen waarbij de ziekteverwekker ook bij patiënten was aangetoond. Daarnaast werd bij één internationale uitbraak in het buitenland de bron in voedsel aangetoond waarbij er ook zieken met aangetoonde ziekteverwekker in Nederland waren. Daarnaast werd bij twaalf uitbraken de ziekteverwekker alleen bij patiënten aangetoond.

In totaal werd dus bij 23/1165 meldingen (2%) een ziekteverwekker geïdentificeerd in patiënten en/of in voedsel of omgevingsmonsters (zie tabel 3.3). Voor vergelijking met voorgaande jaren, zie de tabellen B.5 en B.6 in de bijlage. *Salmonella* is met zes uitbraken in 2022 het vaakst als oorzaak aangetoond, vergelijkbaar met 2020 (n=5) en 2018 (n=7), maar lager dan in 2017, 2019 en 2021 (11-15 uitbraken). *Campylobacter* komt op de tweede plaats met vijf uitbraken, evenveel als in 2017 en 2021, maar lager dan in 2018-2020 (7-13 uitbraken). Het aantal norovirus-uitbraken bleef met vier uitbraken in 2022 en drie (2020) tot zes (2021) uitbraken lager dan voorgaande jaren (2017-2019: 16-18 uitbraken). Belangrijk hierbij is dat sinds 2020 bij verdenking op norovirus niet meer standaard veegdoekmonsters genomen worden. Wel waren er daarnaast twee uitbraken waarbij naast norovirus ook respectievelijk sapovirus of rotavirus RNA werd aangetoond. Verder waren er uitbraken door STEC (n=3), *Listeria monocytogenes* (n=1), *Shigella sonnei* (n=1) en *Staphylococcus aureus*



& STEC (n=1). Wat betreft het totaal aantal zieken was de volgorde *Salmonella* (101 zieken), norovirus (53 zieken), STEC (49 zieken), *Shigella* (47 zieken), *Campylobacter* (22 zieken), *Listeria* (7 zieken) en bij de uitbraken met twee pathogenen: *Staphylococcus aureus* & STEC (30 zieken), norovirus & sapovirus (26 zieken), norovirus & rotavirus (9 zieken).

Tabel 3.3 Uitbraken van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen en gerelateerde zieken naar gedetecteerde ziekteverwekker in voedsel en/of patiënten, 2022.

Ziekteverwekker	Totaal		Ziekteverwekker aangetoond	
	uitbraken n (%)	zieken n (%)	voedsel* uitbraken n (%)	humaan uitbraken n (%)
<i>Campylobacter</i> spp	5 (0,4)	22 (0,5)	-	5 (0,4)
<i>L. monocytogenes</i>	1 (0,1)	7 (0,2)	1 (0,1)	1 (0,1)
<i>Salmonella</i> spp.	6 (0,5)	101 (2,3)	2 (0,2)	6 (0,5)
STEC	3 (0,3)	49 (1,1)	1 (0,1)	2 (0,2)
<i>Shigella sonnei</i>	1 (0,1)	47 (1,1)	-	1 (0,1)
Norovirus**	4 (0,3)	53 (1,2)	4 (0,3)	1 (0,1)
2 pathogenen	3 (0,3)	65 (1,5)	3 (0,3)	2 (0,2)
Totaal bekend	23 (2,0)	344 (7,7)	11 (0,9)	18 (1,5)
Onbekend/niet onderzocht	1142 (98,0)	4126 (92,3)	1154 (99,1)	1147 (98,5)
<b>Totaal</b>	<b>1165</b>	<b>4470</b>	<b>1165</b>	<b>1165</b>

\* Ziekteverwekker aangetoond in voedsel- of omgevingsmonsters.

\*\* Bij verdenking op norovirus worden sinds 2020 niet standaard meer veegdoekmonsters genomen.

Binnen de 23 uitbraken waarbij een ziekteverwekker werd aangetoond, betrof dit in vijf uitbraken omgevingsmonsters, waarbij viermaal norovirus en eenmaal norovirus en rotavirus werd aangetoond. In één uitbraak werd *Listeria* aangetroffen in monitoringsmonsters die, via WGS, linkten aan een cluster van patiënten. Er werd norovirus aangetoond in oesters bij de uitbraak waar bij de patiënten zowel norovirus als sapovirus werd aangetoond. De uitbraak bestond uit drie onafhankelijke groepen mensen die na het eten van de oesters in restaurants ziek waren geworden. De meest opvallende uitbraak van 2022 speelde zich af op een oud riviercruiseschip dat dienst deed als asielzoekerscentrum. In totaal 52 asielzoekers en 20 medewerkers kregen buiktyfus. Bij onderzoek van het schip werd *Salmonella* spp. aangetroffen in water in de drinkwatertank van het schip. De oorzaak van de besmetting van het drinkwater lag in de roestgaten in zowel de drinkwatertank als de er tegen aan liggende afvalwatertank, waardoor er uitwisseling plaats kon vinden. Verder werd bij een uitbraak STEC O157 aangetroffen op een bereide kipsaté. En een restant 'Thomson vis' (makreel) testte positief op *Staphylococcus aureus* bij de uitbraak waarbij bij een aantal patiënten STEC werd aangetoond. Aangezien de patiënten binnen enkele uren na de maaltijd ziek waren geworden, is

het aannemelijker dat toxinen van *Staphylococcus aureus* de symptomen heeft veroorzaakt. Tot slot werd bij een chocoladefabriek in België *Salmonella* Typhimurium aangetoond naar aanleiding van een internationale uitbraak met ook drie zieken in Nederland.

Bij de meerderheid (12/23; 52%) van de uitbraken met een ziekteverwekker werd deze alleen bij de patiënt aangetroffen. Bij deze groep uitbraken blijft echter onduidelijk welk product besmet was. Daarnaast is het daarbij mogelijk dat voedsel niet de bron was. De belangrijkste verwekkers zijn hierbij *Salmonella* en *Campylobacter*. Bij één van deze twaalf uitbraken was er wel een sterke epidemiologische link naar een voedselproduct. Bij een bovenregionale STEC-O157-uitbraak werd een sterke link gezien met rundvleesproducten die (mogelijk) rauw of niet geheel gaar gegeten worden, met name filet américain, ossenworst, gehakt en hamburger. Naast deze uitbraak werd er ook een epidemiologische link naar een voedselproduct gevonden binnen een uitbraak met alleen een norovirus-positief omgevingsmonster. Uit het uitbraakonderzoek onder de 26 zieken (collega's) kwam de door een lokale bakkerij geleverde slagroomtaart als meest waarschijnlijke bron naar voren. De grootste uitbraak in 2022 telde 96 zieken binnen een groep van 103 personen die bij een uitvaart was geweest. De oorzaak is niet gevonden, maar gezien de attack rate (93%) en de gerapporteerde incubatietijd (ongeveer een dag) is de ziekteverwekker waarschijnlijk norovirus geweest.

### 3.4 Ziekte en symptomen

Bij 1098 van de 1165 uitbraken (94%) met in totaal 4194 zieken (94%) werd diarree en/of braken gemeld. In de meeste uitbraken (62%) werd zowel diarree als braken gerapporteerd. In 22 procent van de uitbraken werd alleen diarree gemeld en in 16 procent alleen braken.

De incubatietijd (mediane incubatietijd in geval van de aangifteplicht en incubatietijd aangegeven door melder in geval van melding bij de NVWA) was voor 1149 uitbraken (99% van het totaal aantal uitbraken) vermeld. Deze varieerde van een kwartier tot 170 uur met een mediane duur van zes uur. Bij onderscheid naar ziekteverwekker was de mediane incubatietijd binnen de uitbraken met onbekende ziekteverwekker zes uur (15 minuten-120 uur). Daarnaast was de incubatietijd bij dertien uitbraken met ziekteverwekker vermeld: voor *Campylobacter* spp was de gemelde incubatietijd 94,5 uur (19-170 uur; twee uitbraken), voor *Salmonella* spp dit 8,5 uur (4-13 uur; twee uitbraken), voor STEC was dit 14,5 uur (8-21 uur; twee uitbraken) en voor *Staphylococcus aureus* & STEC was dit 3 uur (één uitbraak). Voor norovirus was dit 25 uur (3-39 uur; vier uitbraken), neem je daarbij ook de twee uitbraken met norovirus met respectievelijk rotavirus of sapovirus mee dan wordt het 30,5 uur (3-39 uur; zes uitbraken).

De ziekteduur wordt alleen gemeld binnen de GGD/RIVM-CIb-meldingen en was bekend voor vier uitbraken. Binnen deze uitbraken was de mediane ziekteduur 6,5 dag (1-7 dagen): campylobacteriose duurde mediaan 6 dagen (1-7 dagen, drie uitbraken) en norovirus/sapovirus 3 dagen (één 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'. Het verschil in aantal keukens van andere buitenlandse origine (504/1088; 46%) en de Nederlandse keuken (464/1088; 43%) was klein. Aziatische gerechten werden met 11 procent (120/1088) het minst genoemd.

De bereidingsplaatsen van het verdachte voedsel waren voornamelijk restaurants (65%), cafetaria/fast-food/afhaal (13%) en thuis/privé-situatie (9%) (zie tabel 3.4). Bij de tien uitbraken die door beide instanties zijn geregistreerd waren winkel/fabriek (50%) en instelling (30%) de meest voorkomende bereidingsplaatsen.

Tabel 3.4 Vermoedelijke bereidingsplaats bij uitbraken van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen, 2022.

	Totaal		Alleen geregistreerd door GGD/Cib		Alleen geregistreerd door NVWA		Beide registraties	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Boerderij	1	0,1	0	0	1	0,1	0	0
Cafetaria/fast-food/afhaal	150	12,9	0	0	150	13,0	0	0
Catering	18	1,5	0	0	17	1,5	1	10,0
Hotel/pension	18	1,5	0	0	18	1,6	0	0
Instelling	5	0,4	0	0	2	0,2	3	30,0
Kantine	5	0,4	0	0	5	0,4	0	0
Marktkraam/braderie	32	2,7	0	0	32	2,8	0	0
Restaurant/eetcafé	752	64,5	0	0	751	65,3	1	10,0
Thuis/privé	101	8,7	2	40,0	99	8,6	0	0
Uitgaansgelegenheid	2	0,2	0	0	2	0,2	0	0
Winkel/fabriek	73	6,3	0	0	68	5,9	5	50,0
Overig	1	0,1	0	0	1	0,1	0	0
Vliegtuig	2	0,2	0		2	0,2	0	
Buitenland	2	0,2	2	40,0	0	0	0	0
Onbekend	3	0,3	1	20,0	2	0,2	0	0
<b>Totaal</b>	<b>1165</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>1150</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

In 61 procent van de uitbraken werd het verdachte voedsel op dezelfde locatie gegeten als dat het werd bereid. In 38 procent van de uitbraken werd het voedsel thuis gegeten (zie tabel 3.5). In de overige zestien uitbraken was in acht uitbraken de consumptieplek onbekend; in drie uitbraken waren zowel bereidingsplaats als consumptieplek onbekend; bij vijf uitbraken was de consumptieplek anders dan de bereidingsplaats en niet thuis. Als de bereidingsplaats niet hetzelfde is als de plaats van consumptie, dan is het mogelijk dat er (na-/kruis)besmetting heeft plaatsgevonden op een andere plaats, bijvoorbeeld thuis, en op een ander moment dan tijdens de oorspronkelijke bereiding.

Tabel 3.5 Plaats van consumptie naar bereidingsplaats bij uitbraken van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen, 2022.

<b>Consumptie</b>	<b>Zelfde locatie</b>	<b>Thuis</b>	<b>Overig</b>	<b>Onbekend</b>	<b>Totaal</b>
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n
Bereiding					
Boerderij	0	1 (100)	0	0	1
Cafetaria/fast-food/afhaal	72 (48)	78 (52)	0	0	150
Catering	13 (72)	3 (17)	1 (6)	1 (6)	18
Hotel/pension	18 (100)	0	0	0	18
Instelling	5 (100)	0	0	0	5
Kantine	5 (100)	0	0	0	5
Marktkraam/braderie	22 (69)	10 (31)	0	0	32
Restaurant/eetcafé	466 (62)	283 (38)	0	3 (0,4)	752
Thuis/privé	99 (98)	0	0	2 (2)	101
Uitgaansgelegenheid	2 (100)	0	0	0	2
Winkel/fabriek	1 (1)	68 (93)	4 (5)	0	73
Overig	1 (100)	0	0	0	1
Vliegtuig	2 (100)	0	0	0	2
Buitenland	0	0	0	2 (100)	2
Onbekend	0	0	0	3 (100)	3
<b>Totaal</b>	<b>706 (61)</b>	<b>443 (38)</b>	<b>5 (0,4)</b>	<b>11 (1)</b>	<b>1165</b>

### 3.6

#### Casuïstiek

De NVWA en GGD werken vooral bij de grotere uitbraken nauw samen om de bron te identificeren en zo verdere verspreiding te voorkomen. Vanuit de NVWA vervult het Expertisecentrum voedselvergiftiging hierin de coördinerende rol. Het Expertisecentrum en de GGD stemmen af over de aanpak van de bronopsporing. Bij een bovenregionale uitbraak wordt ook het RIVM ingeschakeld. Gegevens van de NVWA over de locatie van bereiding/verkoop (ziek personeel, situatie rond 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 het epidemiologische beeld de mogelijke 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 allebei en is er een match tussen de humane diagnostiek en het levensmiddelen-onderzoek, maar meestal kunnen vermoedens niet microbiologisch worden bevestigd. Deze geïntegreerde aanpak bij bronopsporing kan daarnaast ook leiden tot beter inzicht in het vóórkomen en ontstaan van voedselgerelateerde uitbraken.

Ter illustratie wordt in de volgende paragrafen een aantal casussen uit 2022 besproken, die de meerwaarde laten zien van deze multidisciplinaire samenwerking tussen publieke gezondheid (GGD, RIVM) toezicht voedselveiligheid (NVWA) en laboratoria (WFSR, medisch microbiologische laboratoria).

### 3.6.1 *Ziek na het eten van oesters*

Eind maart ontving zowel de NVWA als een GGD in dezelfde periode meldingen van ziektegevallen gerelateerd aan het consumeren van oesters bij twee verschillende restaurants in dezelfde regio. In totaal werden 26 ziektegevallen gemeld door meerdere groepen bezoekers en restaurant medewerkers die allen oesters hadden gegeten bij de restaurants. Het merendeel van de zieken ontwikkelde ongeveer 48 uur na het consumeren van oesters gastro-enteritisklachten, voornamelijk braken en diarree, en huiduitslag bij een enkele zieke. De NVWA en GGD startten een gezamenlijk onderzoek om de oorzaak van deze uitbraak te achterhalen en de bron te identificeren.

Tijdens de inspectie bij de restaurants werden oesters bemonsterd van de verdachte partij voor onderzoek op ziekteverwekkers (norovirus) bij WFSR. Omdat in fecesmonsters van drie personen met diarreeklachten sapovirus RNA was aangetoond, werd het onderzoek in de oesterextracten uitgebreid naar andere virale ziekteverwekkers in samenwerking met het klinisch diagnostisch laboratorium van het AMC. In de oesterextracten werd RNA van drie verschillende virussen aangetroffen, namelijk: noro-, astro- en sapovirus. Sapovirus lijkt daarmee de meest waarschijnlijke veroorzaker van deze voedseluitbraak. Daarnaast is door de NVWA tracingonderzoek gestart naar de herkomst van de oesters die in deze restaurants geserveerd werden. De oesters bleken afkomstig van dezelfde producent, die deze partij, waarin ziekteverwekkers zijn aangetoond, alleen geleverd had aan horeca-gelegenheden en direct na de meldingen uit het handelskanaal heeft gehaald en alle afnemers geïnformeerd.

### 3.6.2 *Massale uitbraak na bruiloftsfeest*

Eind augustus 2022 werd de NVWA door een GGD op de hoogte gebracht van een uitbraak van gastro-enteritis na een bruiloftsfeest waarbij 40-50 (circa 30%) van de naar schatting 150 aanwezige gasten binnen enkele uren na het feest ziek waren geworden. Er waren ook gasten afkomstig uit België, Duitsland en Frankrijk. Het ziektebeeld was hevige diarree, buikpijn, braken en duizeligheid. Drie personen hebben de spoedeisende hulp bezocht vanwege de ernst van de klachten.

GGD en NVWA startten gezamenlijk bronopsporing. Uit het bron- en contactonderzoek van de GGD kwam het buffet dat tijdens het feest is geserveerd als enige vermoedelijke bron naar voren. Verdere navraag door de NVWA naar de bereidingswijze van de genuttigde gerechten wees uit dat deze in huiselijke kring waren bereid en onder andere bestonden uit diverse vlees- (geitenvlees, rundvlees) en visgerechten (makreelachtigen, pangasius, bakkeljauw), rijst, nasi en witte bonen in saus. Het vlees was voor bereiding thuis bewaard. De herkomst van de producten was lastig te achterhalen, mede door de taalbarrière van de zieken. Daarnaast was een deel van de producten in het buitenland gekocht en waren geen aankoopbonnen meer beschikbaar. Veel gasten hebben na afloop van het feest eten dat over was mee naar huis genomen. De NVWA heeft nog monsters kunnen nemen van restanten van een aantal gerechten die zijn gegeten tijdens het feest. In de restanten vis zijn hoge aantallen *B. cereus* en *S. aureus* aangetoond. Er was helaas beperkt monstermateriaal aanwezig om ook op andere bacteriële ziekteverwekkers te testen (toxinen van *B. cereus* en *S.*

*aureus*, *Salmonella*, STEC). Bij een aantal zieken is STEC aangetoond in feces.

Gezien de incubatietijd is het aannemelijk dat de besmetting is veroorzaakt door enterotoxinen van *Staphylococcus aureus*. Hoewel de bron van deze grootschalige uitbraak via dit onderzoek niet is achterhaald, is er waarschijnlijk sprake geweest van nabesmetting (kruisbesmetting tijdens de bereiding) en hebben mogelijk ook beperkte koelfaciliteiten voor opslag van de ingrediënten bijgedragen aan de uitgroei van bacteriën en daaropvolgende productie van toxinen. Deze casus leert dat voor het bereiden van grote hoeveelheden voedsel voor grote groepen onder huishoudelijke omstandigheden, er bij de bereiders kennis van de gevaren en de risico's aanwezig moet zijn. Dit betreft diepere kennis van het verhitten en vervolgens afkoelen van de producten op zodanig wijze dat de gevaren worden beheerst. Met name het snel (binnen 5 uur onder 7°C) afkoelen van producten onder hygiënische omstandigheden (bijvoorbeeld gebruik van schoon bestek) met afsluitbare schone containers is hierbij essentieel. Om dit onder huishoudelijke omstandigheden voor elkaar te krijgen vergt extra inspanningen en extra koelmogelijkheden. Met name dit laatste zal soms lastig zijn en daarom is het bereiden van grote hoeveelheden voedsel voor grote groepen onder huishoudelijke omstandigheden een risico.

### 3.6.3 *Uitbraak op kantoor: ziek na eten slagroomtaart*

In oktober 2022 deed een GGD bij de NVWA melding van een gastro-enteritis uitbraak onder medewerkers van twee verschillende bedrijven, na het eten van slagroomtaart. Beide bedrijven hadden, onafhankelijk van elkaar, op dezelfde dag slagroomtaart gekocht bij dezelfde lokale bakkerij en genuttigd tijdens een koffiemoment met de medewerkers. In totaal werden 23 personen ziek, ongeveer 39 uur na het koffiemoment, met een vergelijkbaar ziektebeeld (braken, buikpijn/buikkrimp, diarree, misselijkheid). Een virale uitbraak werd vermoed, op basis van de hoge attack rate, incubatietijd en symptomen. Omdat deze verdenking vermoedelijk voedselgerelateerd was, werd gezamenlijk door GGD en NVWA bronopsporing opgestart om inzicht te krijgen in de route van besmetting en de bron te achterhalen. Van enkele zieken werd fecesdiagnostiek ingezet op potentiële ziekteverwekkers, zowel viraal (norovirus, sapovirus, rotavirus, astrovirus) als bacterieel (*Salmonella*, *Campylobacter*). Daarnaast heeft de GGD vragenlijsten verspreid onder medewerkers van beide bedrijven.

Een dag na de melding is door de NVWA een inspectie uitgevoerd bij de bakkerij waarbij navraag is gedaan naar zieke medewerkers en andere klanten. Daarnaast zijn omgevingsmonsters (veegdoekjes) genomen voor onderzoek op de aanwezigheid van virussen (norovirus en rotavirus) bij WFSR. Daarnaast zijn adviezen verstrekt om verdere verspreiding te voorkomen, zoals schoonmaakprocedures en het tijdelijk weren van zieke medewerkers met buikgriepklachten voor voedselbereidende handelingen. Er waren geen restanten van de slagroomtaart meer beschikbaar voor onderzoek. Bij de ondernemer waren geen meldingen bekend van andere klanten, wel bleek een medewerker van de bakkerij enkele dagen voor de melding ziek naar huis te zijn gegaan vanwege misselijkheid.

Norovirus (genogroep II) is aangetoond op een werkblad en enkele machines in de bakkerij. De kans is daarom aanwezig dat de besmetting bij de getroffen klanten via de taart van de bakkerij is verlopen, daar de klanten zelf niet in de bakkerij zijn geweest. Norovirus besmette oppervlakten zijn een aanwijzing voor de aanwezigheid van het norovirus in de bakkerij. Wanneer deze oppervlakten zijn besmet is daarmee echter niet vastgesteld, dit zou eventueel nog na de uitgifte van de taart en voor de inspectie kunnen hebben plaatsgevonden. Twee fecesmonsters van zieken, van hetzelfde bedrijf, zijn positief getest voor norovirus genogroep II. Het is aannemelijk dat de norovirus besmetting via de bakkerij verlopen is en dat medewerkers ziek zijn geworden na consumptie van de slagroomtaart.

#### 3.6.4 *Internationale uitbraak door chocolade*

Half februari 2022 meldde het Verenigd Koninkrijk binnen het Europese netwerk voor infectieziekten EpiPulse van ECDC een cluster van 18 zieken met monofasische *Salmonella* Typhimurium. Andere landen, waaronder Nederland, rapporteerden al snel ook zieken. Opvallend aan het cluster was de jonge leeftijd van de zieken, de meerderheid was jonger dan 10 jaar. Uitbraakonderzoek in verschillende landen leidde naar chocolade van een specifiek merk als waarschijnlijke bron. Deze chocolade was afkomstig van een productielocatie in België. De Belgische autoriteiten hebben vervolgens een onderzoek gestart. Bij het bedrijf opgevraagde gegevens en isolaten lieten zien dat er in december 2021 en januari 2022 een aantal keren *Salmonella* was aangetroffen op grondstoffen, halffabricaten, eindproducten en in omgevingsmonsters. WGS-analyse liet zien dat de gevonden stammen binnen het cluster pasten. De laatste zieke werd half juni gemeld. In totaal waren er 450 mensen binnen Europa met een bevestigde infectie met de uitbraakstam en 2 waarschijnlijke zieken, daarnaast hadden ook de Verenigde Staten (n=1) en Canada (n=4) zieken. Zie voor meer informatie over de uitbraak [21, 22].

Begin april kwam de uitbraak internationaal in het nieuws en werden producten van het betreffende bedrijf teruggedroepen. Via tracering vanuit de fabriek zijn ook producten in Nederland uit de handel gehaald. In de maand april zijn vervolgens 28 meldingen van burgers met in totaal 45 zieken bij de NVWA binnengekomen. Ter vergelijking, via de laboratoriumsurveillance *Salmonella* zijn er drie zieken geïdentificeerd met de betreffende uitbraakstam. Aangezien deze drie zieken bevestigd zijn, zijn alleen deze drie in alle tellingen meegenomen. Echter, het geeft wel een dilemma weer. De meldingen bij de NVWA geven een beter beeld van de daadwerkelijke infectiedruk in de algemene bevolking, aangezien maar een klein deel van de mensen met symptomen uiteindelijk getest wordt. Aan de andere kant is het de vraag of alle 45 gemelde personen daadwerkelijk ziek zijn geworden door het eten van de betreffende chocolade. Dus, de drie bevestigde zieken zullen een onderschatting zijn van het echte aantal zieken, maar de 45 gemelde zieken zouden wel eens een overschatting kunnen zijn. Media-aandacht voor uitbraken en/of terugroepacties leidt vaker tot (meer) meldingen bij de NVWA van ziekte door het betreffende product. Deze uitbraak is daar, gezien het grote aantal meldingen, een goed voorbeeld van.

### 3.6.5 *Meerjarige Listeria clusters*

Sinds 2017 wordt de *Listeria* clusterdetectie uitgevoerd op basis van sequentiedata. Door het delen van deze WGS-data van voedsel isolaten (WFSR) en de humane isolaten (RIVM) is de clusterdetectie uitgebreid met mogelijke bronnen in het geval van clusters van zieken. Nu de gedeelde database groeit, begint op te vallen dat clusters stammen uit meerdere jaren omvatten. Het uitbannen van een persisterende *Listeria*-stam in de productie omgeving, blijkt dus lastig te zijn.

In 2022 was er één *Listeria* uitbraak met in totaal zeven zieken. Echter, in augustus-september 2019 waren er ook al vier zieken geweest waarbij dezelfde stam werd gedetecteerd, waarna in september-oktober van dat jaar de betreffende stam op een productielocatie van leverworst werd aangetroffen. Vervolgens werd het bedrijf onder verscherpt toezicht gesteld en werden in de surveillance twee ziektegevallen in 2020 en 2021 gezien. De recente gevallen werden ziek tussen augustus 2022 en januari 2023. Bij nader onderzoek door de NVWA bij het bedrijf dat in beeld was in 2019, kwam naar voren dat het bedrijf eerder in het jaar uit het verscherpte toezicht was gekomen. Bij monsternamen binnen het bedrijf werd de uitbraakstam opnieuw aangetroffen op omgevingsmonsters wat een aanwijzing was dat de besmetting op de productielocatie toch nog niet verholpen was en dat de recente zieken mogelijk zijn veroorzaakt door producten van deze producent. Bij het bedrijf zijn opnieuw beheersmaatregelen getroffen om *Listeria* terug te dringen.

Een vergelijkbare situatie speelde bij een visproducent. In 2021 was er een cluster met vier ziektegevallen verspreid over augustus 2021 tot en met januari 2022 met een link naar monitoringsisolaten uit verschillende soorten gerookte vis. Verder onderzoek leidde naar een visverwerkingsbedrijf, waarna actie werd ondernomen bij de betreffende producent. Later in het jaar waren er opnieuw vier zieken in dit cluster. Bij vervolfbezoek van de NVWA aan deze producent werden in zowel product- als omgevingsmonsters dezelfde *Listeria* stammen aangetroffen die binnen het uitbraakcluster vallen. Hiermee is vast komen te staan dat de vermoedelijke bron van ziekte binnen dit bedrijf lag en zijn er beheersmaatregelen genomen om de uitbraak te stoppen.

Ook een producent van zalmproducten lijkt moeite te hebben om van een persisterende *Listeria*-stam af te komen. Tussen 2017 en 2020 werd de betreffende stam 1-3 keer per jaar bij patiënten gezien. In diezelfde periode werd de stam in meerdere jaren in monitoringsmonsters (zowel product- als omgevingsmonsters) van deze producent gezien. In december 2021 waren er plotseling vijf zieken in één maand. In de eerste maanden van 2022 werd de uitbraakstam wederom bij de producent aangetroffen en werden verdere acties, met name een grondige schoonmaak, ondernomen bij het bedrijf om *Listeria* terug te dringen. In de eerste helft van 2022 waren er nog twee patiënten, wat mogelijk nog van producten was die voor de acties bij het bedrijf waren geproduceerd. Echter, in november 2022 werd de stam opnieuw bij een patiënt gezien.



## 4 Discussie

Het aantal gemelde uitbraken in 2022 is met 1165 uitbraken opnieuw een stijging ten opzichte van voorgaande jaren: een verdubbeling sinds 2016 (594 uitbraken) en 39% meer dan in 2021 (838 uitbraken). Ook het aantal zieken in deze uitbraken is gestegen van 2731 in 2016 naar 3517 zieken in 2021 en 4470 zieken in 2022. Hoewel het een opvallende stijging is, blijft onduidelijk wat de oorzaak hiervan is. Het zou kunnen gaan om een gebrek aan kennis over en ervaring met hygiëne in de horeca door het (groeiende) personeelstekort. Verder kan niet uitgesloten worden dat burgers sneller melden als ze ziek zijn geworden, zowel omdat ze informatie hierover opzoeken als met minder aanwijzingen waar en hoe de symptomen zijn ontstaan. Aan de andere kant is er een daling in het aantal meldingen via de GGD zichtbaar. Mogelijk dat door de uitloop van werkzaamheden door de coronapandemie voedselgerelateerde uitbraken minder onderzocht werden. Tevens is het mogelijk dat uitbraken die wel onderzocht zijn niet altijd gemeld worden vanwege tijdgebrek of omdat de meldingsplicht van deze uitbraken minder goed op het netvlies staat dan die voor individuele, ziektespecifieke pathogenen.

Bij voldoende aanleiding wordt er op basis van de melding van ziekte door voedsel een inspectie door de NVWA uitgevoerd. In 2022 werd in 70 procent van de gemelde uitbraken een inspectie gedaan. Dit is vergelijkbaar met voorgaande jaren (2018-2021: 65-79%). De belangrijkste redenen om geen inspectie uit te voeren, zijn onvoldoende gegevens en/of aanknopingspunten voor brononderzoek bij de melding, aanwijzingen dat het minder waarschijnlijk is dat de gemelde ziekte veroorzaakt is door het vermeende voedselproduct of in de aangegeven setting, en als wordt ingeschat dat de kans dat de bron met een inspectie achterhaald kan worden zeer klein is. Daarnaast wordt de opvolging van een melding waarbij een formule bedrijf zit, door het bedrijf zelf uitgevoerd en vindt er geen fysieke inspectie door de NVWA plaats. Dit was in 14% van de meldingen het geval. In 2022 werd minder vaak dan in voorgaande jaren een maatregel opgelegd. In de meeste gevallen worden Schriftelijke Waarschuwingen (SW) opgemaakt, variërend tussen 23 en 31 procent in 2015-2021 en 10 procent in 2022. Rapporten van Bevinding (RvB), ingezet bij ernstigere overtredingen, worden minder vaak opgemaakt: 5-13% (2015-2021) en 3% (2022). Combinaties van beide maatregelen komen het minst voor, 4 procent in 2022 wat vergelijkbaar is met voorgaande jaren (3-8% in 2015-2021). Door een wijziging in de Osiris-vragenlijst van de NVWA is nu duidelijker of er aanwijzingen waren dat de melding terecht was. Bij de 133 meldingen waarbij dit het geval was, kreeg 66% van de bedrijven een SW en/of een RvB gerelateerd aan de melding. Van de 661 meldingen waar geen afwijkingen gerelateerd aan de melding werden gezien, kreeg 6% van de bedrijven een SW en/of een RvB vanwege algemene tekortkomingen, voornamelijk vanwege het niet op orde hebben van hygiëne, HACCP en/of allergeneninformatie.

In de periode 2018-2021 was er jaarlijks in minimaal 4 procent (22-36 uitbraken) van de uitbraken contact tussen NVWA en GGD. Dat is lager

ten opzichte van 6 procent, 7 procent en 9 procent in respectievelijk 2017, 2016 en 2015 met 36-43 uitbraken. In 2022 is dit nog verder gedaald naar contact bij in ieder geval 19 uitbraken (2%). Deels kan deze afname verklaard worden doordat een deel van de melders bij de NVWA geen toestemming geeft voor het delen van de (contact)gegevens met de GGD voor verder onderzoek. Er was voornamelijk contact als het om een grotere uitbraak ging, als er niet te veel tijd verstreken was sinds consumptie en ziek worden, als er een ziekteverwekker was gevonden in voedsel, omgeving en/of patiënt, en/of de NVWA monsters had genomen. Tien uitbraken waarbij er in 2022 onderling overleg was, werden ook door beide organisaties in Osiris 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 de GGD deze uitbraak in de meeste gevallen niet melden. Omgekeerd geldt hetzelfde. Daarnaast is een *Listeria*-uitbraak handmatig door de onderzoekers toegevoegd aan de NVWA-database, omdat het door hen uitgevoerde onderzoek een monitoringsprogramma betrof en niet een onderzoek in het kader van de uitbraak. Ook twee *Salmonella*-uitbraken zijn handmatig toegevoegd, omdat het internationale uitbraken betrof waarbij de NVWA wel op de hoogte werd gehouden, maar het daadwerkelijke voedselonderzoek in het buitenland plaatsvond.

Het percentage uitbraken waar een ziekteverwekker werd aangetroffen in voedsel-, omgevings- en/of humane monsters, blijft dalen. In 2022 is het opnieuw gedaald, tot 2,0 procent. De daling leek in de voorgaande jaren samen te hangen met de stijging in het aantal meldingen bij de NVWA. Maar ook in absolute aantallen is er een daling zichtbaar, vooral in uitbraken met positieve voedsel- en omgevingsmonsters. In 2015-2017 waren er 19-23 uitbraken met een aangetoonde ziekteverwekker, in 2018-2019 15-16 uitbraken en in 2020-2022 waren dit nog maar 5-11 uitbraken. Er zijn meerdere mogelijke oorzaken. Vanaf 2020 worden bij een norovirus-verdenking meestal geen veegdoekjes van oppervlakten genomen. Dit gebeurt alleen als er duidelijke aanwijzingen zijn dat een maaltijd of voedselproduct de mogelijke oorzaak is of als personeel ziek is (geweest) en de hygiënemaatregelen onvoldoende in acht zijn genomen. Een aanzienlijk deel van de meldingen van burgers is niet specifiek genoeg om gerichte monsters te nemen voor bronopsporing of komt te laat. Ook worden er minder vaak controlemonsters in afwezigheid van restanten van het gegeten product meegenomen voor onderzoek dan in eerdere jaren, juist omdat daar weinig in aangetoond werd. Het aantal uitbraken waarbij een ziekteverwekker bij patiënten kon worden aangetoond, daalde van 29-32 uitbraken (2015-2019) naar 18-24 uitbraken in 2020-2022. Een mogelijke deelverklaring hier is de gestage afname in meldingen van voedselgerelateerde uitbraken door de GGD'en. Gezien de stijging in het aantal meldingen bij de NVWA is het onwaarschijnlijk dat er minder uitbraken zijn. Maar er zijn meerdere stappen te bedenken waarop een uitbraak uiteindelijk niet gemeld wordt: de melding wordt in principe door een arts of vanuit een laboratorium aan de GGD gedaan, als er niet getest wordt of de zieken worden door verschillende artsen gezien en verschillende laboratoria getest, zal er geen melding komen; en ook al bestaat er een meldingsplicht, een uitbraak kan aan de aandacht van een arts, laboratorium of GGD ontsnapt.

Sinds 2006 waren norovirus, *Salmonella* en *Campylobacter* de meest aangetroffen ziekteverwekkers bij voedselgerelateerde uitbraken met tussen 2013 en 2019 norovirus telkens als de meest gerapporteerde ziekteverwekker [19, 23]. *Salmonella* en *Campylobacter* wisselen wat betreft aantal uitbraken nog wel eens van plaats in de top 3 van ziekteverwekkers gevonden bij de uitbraken met een bekende ziekteverwekker. In 2021 en 2022 vormde *Salmonella* met respectievelijk elf en zes uitbraken de belangrijkste ziekteverwekker. Dat is qua aantal aan de lage kant maar niet afwijkend in vergelijking met voorgaande jaren (2015-2020: 5-15 uitbraken). In 2022 werden vier norovirus-uitbraken gemeld en nog eens twee uitbraken waarbij naast norovirus ook respectievelijk rotavirus of sapovirus werd aangetroffen. Dat is vergelijkbaar met 2020 (3 uitbraken) en 2021 (6 uitbraken), maar beduidend lager dan in de periode 2016-2019 (16-25 uitbraken). Vooral in 2020 en in mindere mate ook in 2021 zal de coronapandemie, gezien de toen geldende maatregelen (onder andere sluiting van horeca, vaker handenwassen, minder (directe) contacten tussen personen) het aantal norovirus-uitbraken hebben beïnvloed. Maar daarnaast worden, zoals hierboven al beschreven, bij een norovirus-verdenking niet meer standaard veegdoekjes genomen. In zowel 2021 als 2022 werden vijf uitbraken gemeld, wat aan de lage kant is in vergelijking met voorgaande jaren (2016-2020: 5-13 uitbraken).

Kijkend naar het aantal gemelde zieken betrokken bij de uitbraken is *Campylobacter* minder prominent. *Salmonella* is met 101 zieken (16,8 zieken/uitbraak) de belangrijkste verwekker, gevolgd door norovirus (53 zieken, 13,3 zieken/uitbraak). Op de derde plek staat STEC (49 zieken, 16,3 zieken/uitbraak), gevolgd door *Shigella sonnei* (47 zieken, 1 uitbraak). Verder waren er 30 zieken als gevolg van *Staphylococcus aureus* en/of STEC (1 uitbraak), 22 zieken door *Campylobacter* (4,4 zieken/uitbraak) en 7 zieken door *Listeria monocytogenes* (1 uitbraak). Ook in voorgaande jaren leidden norovirus en *Salmonella* spp gemiddeld per uitbraak tot beduidend meer zieken dan *Campylobacter* [24].

Bij de besmetting van voedsel met norovirus zijn twee momenten in het productieproces het belangrijkste, te weten het primaire productieproces en de laatste bereidingsstap [25]. In de afgelopen jaren vond de besmetting in de gemelde uitbraken vooral plaats tijdens de laatste bereidingsstap, door onvoldoende hygiëne en/of door een geïnfecteerde voedselbereider. Deze uitbraken worden vooral gedetecteerd via positieve omgevingsmonsters [26]. In 2022 werd in vijf uitbraken norovirus (waarbij eenmaal ook rotavirus) in omgevingsmonsters gedetecteerd, waarvan twee uitbraken waarbij norovirus ook bij de zieken werd aangetoond. De beschreven omstandigheden bij deze uitbraken lijken vooral te wijzen op besmetting in de laatste bereidingsstap. Bij één van deze uitbraken hadden de zieken taart gegeten afkomstig van de bakkerij met een positief omgevingsmonster. In de norovirus/sapovirus-uitbraak werd norovirus in oesters, en norovirus en sapovirus in zieken aangetoond. Norovirus en sapovirus behoren tot dezelfde familie (calicivirussen) en zijn beide eerder gelinkt aan schelpdieren [27, 28]. Het is aannemelijk dat het hier inderdaad om een meervoudige contaminatie gaat, dus dat er ook sapovirus in oesters heeft gezeten.

Er wordt de laatste jaren steeds meer gebruik gemaakt van WGS 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. De uitwisseling van sequentie-data tussen RIVM en WFSR versnelt de identificatie van clusters van humane en niet-humane isolaten. Op het moment van identificatie van het humane cluster kan nagegaan worden of er een mogelijke match met monitoringsmonsters is. Deze informatie-uitwisseling vergemakkelijkt en versnelt daarmee het uitbraakonderzoek, inclusief de mogelijkheid voor de NVWA om gericht additionele monsternamen uit te voeren. Dit alles verhoogt de kans dat het product nog van de markt gehaald kan worden en mogelijk ziekten voorkomen kunnen worden. Dit is echter alleen mogelijk als zowel humane isolaten als isolaten uit voedsel of omgeving zijn geïsoleerd. De trend naar meer (en uitsluitend) moleculaire diagnostiek in medische laboratoria, waardoor dus geen isolaten worden verkregen voor de benodigde WGS-analyse, is daardoor een bedreiging voor het uitvoeren van adequate landelijke surveillance voor uitbraakdetectie.

Met behulp van de gezamenlijke RIVM/WFSR-database werd in 2022 een *Listeria*-uitbraak met zeven zieken gedetecteerd, die gelinkt kon worden aan monitoringsisolaten uit een vleesverwerkingsbedrijf. Bij het bedrijf werden maatregelen getroffen om verdere besmetting tegen te gaan. In 2022 werd binnen de gedeelde *Salmonella*-database WGS-data gebruikt ter identificatie van zieken gerelateerd aan de internationale uitbraak door chocolade, evenals voor de bevestiging van patiënten gerelateerd aan het buiktyfus-cluster, maar was er geen match met monitoringsisolaten. In 2022 werd ook een STEC-uitbraak gedetecteerd op basis van WGS. Hierbij werd echter geen match met niet-humane isolaten in de database gevonden. De meest waarschijnlijke bron was rauw of niet volledig gaar gegeten rundvlees, zoals filet américain, gehakt en hamburger, wat gebaseerd is op het epidemiologische uitbraakonderzoek.

In 2022 waren er drie uitbraken die internationaal speelden. Dit werd in alle gevallen ontdekt door communicatie via het Europese netwerk voor infectieziekten EpiPulse van ECDC. De *Shigella*-uitbraak werd in eerste instantie in Nederland gezien onder toeristen die terugkwamen van Kaapverdië. Na plaatsen van een bericht op EpiPulse bleken ook andere landen de betreffende uitbraakstam bij terugkerende toeristen te zien. Via epidemiologisch onderzoek is er alleen een link met een hotelketen gevonden, maar geen duidelijke bron zoals een specifiek voedselproduct. De uitbraken door *Salmonella* Typhimurium (chocolade) en *Salmonella* Agona (vermoedelijk groente) zijn door andere landen, respectievelijk Verenigd Koninkrijk en Zweden als eerste gemeld. Een dergelijk, informeel, internationaal informatiesysteem bewijst hiermee zijn nut. Wel is het daarnaast belangrijk dat landen de uitbraakstam hebben geïsoleerd en de WGS-data willen en kunnen delen.

Een opvallende uitbraak in 2022 was het buiktyfus-cluster op het schip dat als opvanglocatie dienst deed. De laatste uitbraak veroorzaakt door drinkwater in Nederland dateert uit 2001 toen in een nieuwbouwwijk een fout was gemaakt waardoor grijs water (geschikt voor bijvoorbeeld

doorspoelen van het toilet) in de drinkwaterleiding terecht kwam [29]. Er werd toen onder andere norovirus bij zowel de zieken als in het water aangetroffen. Uitbraken door drinkwater zijn zeldzaam in Nederland door het goede waterleidingnet en de hoge kwaliteit van het drinkwater. In zowel dit cluster als het cluster in 2022 raakte het drinkwater dus pas kort voor consumptie vervuild.

Bij de toxine-producerende bacteriën, vooral *B. cereus*, *S. aureus* en *C. perfringens*, zijn de korte incubatietijd tot ziekte en de relatief korte duur van de klachten oorzaken voor onderrapportage. Daarnaast wordt er binnen de humane diagnostiek zelden onderzoek naar gedaan, aangezien *B. cereus* algemeen voorkomt en *S. aureus* en *C. perfringens* tot de reguliere huid- respectievelijk darmflora van de mens behoren. Aanwezigheid van deze ziekteverwekkers in feces hoeven dus geen oorzakelijk verband met de symptomen te hebben [30-33]. In 2022 was er één uitbraak waarbij *Staphylococcus aureus* op een restant werd aangetoond, maar bij enkele patiënten STEC. Echter, het voedselrestant is niet getest op STEC en de patiënten zijn niet getest op *S. aureus*. Aangezien de eerste symptomen drie uur na consumptie opkwamen is het waarschijnlijker dat toxinen van *Staphylococcus aureus* de oorzaak is geweest dan STEC waarvan de normale incubatietijd meerdere dagen is.

Parasieten blijven bij voedselgerelateerde uitbraken onderbelicht. Veel parasieten kennen een lange incubatieperiode met vaak een meer chronische manifestatie van ziekte in plaats van acute gastro-enteritis [34]. Ook hinderen lastige en minder gevoelige analysetechnieken de monitoring en bronopsporing. Daarnaast is er minder aandacht voor parasieten als voedselgerelateerd risico ten opzichte van virussen en bacteriën. Dat lijkt onterecht, gezien de ziektelast die parasieten veroorzaken en de potentie om voedsel te besmetten [34, 35]. In 2022 zijn er geen uitbraken gerelateerd aan parasieten gemeld.

De focus in deze rapportage ligt op voedselgerelateerde uitbraken. In andere rapportages wordt het vóórkomen van ziekteverwekkers uit de ziektespecifieke registratie gepubliceerd. In de Staat van Zoönosen wordt jaarlijks een overzicht gegeven van het vóórkomen van ziekteverwekkers die vanuit dieren, eventueel via voedsel, naar mensen kunnen worden overgedragen [36]. De resultaten uit de surveillance van een grote groep ziekteverwekkers van maagdarm-infecties, voedselgerelateerde infecties en zoönosen worden tevens in een rapport verwerkt [37]. Deze drie rapportages overlappen deels, maar zijn vooral complementair. Hieronder volgt een samenvatting van een aantal voedselgerelateerde ziekteverwekkers, zoals ook gerapporteerd in bovengenoemde twee rapporten.

Salmonellose en campylobacteriose zijn niet meldingsplichtig in Nederland. Beide ziekten worden via laboratoriumsurveillance gevolgd met een dekingsgraad van 64 procent (*Salmonella*) en 65 procent (*Campylobacter*) van de Nederlandse bevolking. Landelijk waren er in 2022 naar schatting 1.292 laboratoriumbevestigde salmonellose-gevallen en 4.857 laboratoriumbevestigde campylobacteriose-gevallen. Via de meldingsplicht werden in 2022 101 patiënten met listeriose gemeld en 585 patiënten met een STEC-infectie, waaronder 71 STEC O157-infecties,

96 STEC non-O157 infecties, 418 STEC-infecties zonder verdere typering. Een aantal meldingsplichtige ziekten wordt vooral, onder meer door transmissie via voedsel, in het buitenland opgelopen. Dit zijn: brucellose (n=5), buiktyfus (n=96, inclusief de 72 zieken als gevolg van de in dit rapport beschreven uitbraak), cholera (n=2), en paratyfus A (n=7), B (n=26) en C (n=0). Bij hepatitis A en *Shigella* vormen andere transmissieroutes, waaronder overdracht van mens op mens en/of via het milieu, ook een belangrijk aandeel. In 2022 werden 93 infecties met hepatitis A en 427 shigellose-gevallen gemeld. Voor alle bijgehouden ziekteverwekkers, met uitzondering van *Listeria*, gold in 2020 dat het aantal meldingen lager was dan in voorgaande jaren. In 2021 werd in de meeste gevallen nog wel een lager aantal gezien, maar minder sterk dan in 2020 en vooral binnen de reisgerelateerde infecties. In 2022 was het effect van de coronapandemie vrijwel verdwenen.

De geregistreerde uitbraken vormen slechts een fractie van de werkelijke hoeveelheid uitbraken [1, 12, 13]. Vooral als de zieken binnen een uitbraak verspreid over het land 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 verschillende registraties zijn echter wel geschikt voor het geven van inzicht in de circulerende voedselgerelateerde bacteriële en virale infecties en uitbraken, en voor het volgen van veranderingen en trends in de tijd. De introductie van WGS, inclusief de gezamenlijke database met WGS-resultaten van de isolaten, helpt daarbij om makkelijker en sneller verbanden te leggen tussen besmette voedselproducten en zieken. Dit leverde in 2022 alleen een match op binnen de *Listeria*-surveillance, maar is ook beschikbaar voor de *Salmonella*- en STEC-surveillance. De informatie uit de registraties en de analyses van de uitbraken helpen onder meer bij de prioritering van het toezicht op de voedselveiligheid door de NVWA. Daarnaast worden ze gebruikt voor de verplichte jaarlijkse rapportage aan de Europese Commissie ([Zoönoserichtlijn 2003/99/EG](#) ; rapport over 2021: [38]).

In 2020 was er een duidelijke daling in het totale aantal voedselgerelateerde uitbraken, maar in zowel 2021 als 2022 steeg het aantal gemelde uitbraken weer, ook ten opzichte van voor de pandemie. Hoewel norovirus, *Salmonella* en *Campylobacter* nog steeds de meest gedetecteerde ziekteverwekkers van deze uitbraken waren, bleef het aantal bevestigde norovirus-uitbraken beduidend lager dan in de voorgaande jaren. Een belangrijke oorzaak hiervan is de verminderde bemonstering voor norovirus. In de ziekte-specifieke surveillance van de verschillende ziekteverwekkers werd in 2020 ook een duidelijke daling gezien, met als uitzondering *Listeria monocytogenes*. Voor de meeste ziekteverwekkers werd in 2021 alweer een toename gezien, en waren ze in 2022 weer vrijwel terug op pre-corona aantallen.

## Dankwoord

De auteurs willen vooral Dennis Bol (NVWA) bedanken voor het verzamelen en invoeren van alle benodigde NVWA-gegevens in Osiris. Verder danken zij de GGD'en voor de informatie over onderzochte uitbraken van voedselgerelateerde infecties en vergiftigingen via Osiris, de NVWA-inspecteurs voor het nemen van de monsters en WFSR-medewerkers voor de analyse van deze monsters. Tot slot danken ze Herman Jansen (NVWA), Greetje Castelijn en Menno van der Voort (WFSR) voor de suggesties ter verbetering van het rapport.





## Literatuur

1. Newell DG, Koopmans M, Verhoef L, Duizer E, Aidara-Kane A, Sprong H, et al. Food-borne diseases - The challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. *Int J Food Microbiol.* 2010;139(Suppl. 1):S3-S15.
2. Tauxe RV, Doyle MP, Kuchenmuller T, Schlundt J, Stein CE. Evolving public health approaches to the global challenge of foodborne infections. *Int J Food Microbiol.* 2010;139 Suppl 1:S16-28.
3. World Health Organization (WHO) – Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group 2007–2015. WHO Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases. Switzerland: World Health Organization (WHO); 2015.
4. Chlebicz A, Slizewska K. Campylobacteriosis, Salmonellosis, Yersiniosis, and Listeriosis as Zoonotic Foodborne Diseases: A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2018;15(5).
5. Kirk MD, Pires SM, Black RE, Caipo M, Crump JA, Devleesschauwer B, et al. World Health Organization Estimates of the Global and Regional Disease Burden of 22 Foodborne Bacterial, Protozoal, and Viral Diseases, 2010: A Data Synthesis. *PLoS Med.* 2015;12(12):e1001921.
6. Lund BM, O'Brien SJ. The occurrence and prevention of foodborne disease in vulnerable people. *Foodborne Pathog Dis.* 2011;8(9):961-73.
7. Lund BM. Microbiological Food Safety for Vulnerable People. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2015;12(8):10117-32.
8. Schlinkmann KM, 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.
9. Brown LG, Hoover ER, Selman CA, Coleman EW, Schurz Rogers H. Outbreak characteristics associated with identification of contributing factors to foodborne illness outbreaks. *Epidemiol Infect.* 2017;145(11):2254-62.
10. Olsen SJ, MacKinnon LC, Goulding JS, Bean NH, Slutsker L. Surveillance for foodborne-disease outbreaks--United States, 1993-1997. *MMWR CDC Surveill Summ.* 2000;49(1):1-62.
11. CDC. Surveillance for foodborne disease outbreaks - United States, 2007. *MMWR.* 2010;59(31):973-9.
12. Jones TF, Imhoff B, Samuel M, Mshar P, McCombs KG, Hawkins M, et al. Limitations to successful investigation and reporting of foodborne outbreaks: an analysis of foodborne disease outbreaks in FoodNet catchment areas, 1998-1999. *Clin Infect Dis.* 2004;38 Suppl 3:S297-302.
13. Lopman BA, Reacher MH, Van Duynhoven Y, Hanon FX, Brown D, Koopmans M. Viral gastroenteritis outbreaks in Europe, 1995-2000. *Emerg Infect Dis.* 2003;9(1):90-6.

14. Benincà E, Pijnacker R, Friesema IHM, Kretzschmar M, Franz E, Mughini Gras L. Disease burden of food-related pathogens in the Netherlands, 2021. Bilthoven: RIVM; 2022.  
<https://www.rivm.nl/publicaties/disease-burden-of-food-related-pathogens-in-netherlands-2021>
15. Benincà E, Lagerweij GR, Pijnacker R, Friesema IHM, Kretzschmar M, Franz E, et al. Disease burden of food-related pathogens in the Netherlands, 2020. Bilthoven: RIVM; 2021.
16. Lagerweij GR, Pijnacker R, Friesema IHM, Mughini Gras L, Franz E. The burden of disease from foodborne pathogens in the Netherlands in 2019. Bilthoven: RIVM; 2020.
17. Mughini-Gras L, Beninca E, McDonald SA, de Jong A, Chardon J, Evers E, et al. A statistical modelling approach for source attribution meta-analysis of sporadic infection with foodborne pathogens. *Zoonoses Public Health*. 2022.
18. CDC. Surveillance for foodborne disease outbreaks - United States, 2008. *MMWR*. 2011;60(35):1197-202.
19. Friesema IHM, Slegers-Fitz-James IA, Wit B, Franz E. Voedselgerelateerde uitbraken in Nederland, 2006-2017. Bilthoven: RIVM; 2019.  
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2019-0059.pdf>
20. Aalten M, De Jong A, Stenvers O, Braks M, Friesema I, Maassen K, et al. Staat van zoönosen 2010. Bilthoven / Den Haag: RIVM / nVWA; 2011.
21. European Centre for Disease Prevention and Control. 15 July update: Monophasic Salmonella Typhimurium outbreak linked to chocolate products. Stockholm; 2022 [cited 29 maart 2023]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/15-july-update-monophasic-salmonella-typhimurium-outbreak-linked-chocolate-products>.
22. European Centre for Disease Prevention and Control, European Food Safety Authority. Multi-country outbreak of monophasic *Salmonella* Typhimurium sequence type 34 infections linked to chocolate products, first update - 18 May 2022. *JOINT ECDC-EFSA RAPID OUTBREAK ASSESSMENT*. Stockholm: ECDC; 2022.  
<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/rapid-outbreak-assessment-multi-country-salmonella-outbreak-first-update>
23. Friesema IHM, Slegers-Fitz-James IA, Wit B, Franz E. Registratie voedselgerelateerde uitbraken in Nederland, 2018-2019. Bilthoven: RIVM; 2020.  
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2020-0131.pdf>
24. Friesema IH, Slegers-Fitz-James IA, Wit B, Franz E. Surveillance and characteristics of food-borne outbreaks in the Netherlands, 2006 to 2019. *Euro Surveill*. 2022;27(3).
25. Hardstaff JL, Clough HE, Lutje V, McIntyre KM, Harris JP, Garner P, et al. Foodborne and Food-Handler Norovirus Outbreaks: A Systematic Review. *Foodborne Pathog Dis*. 2018;15(10):589-97.
26. Boxman IL, Dijkman R, te Loeke NA, Hagele G, Tilburg JJ, Vennema H, et al. Environmental swabs as a tool in norovirus outbreak investigation, including outbreaks on cruise ships. *J Food Prot*. 2009;72(1):111-9.

27. Fouillet A, Fournet N, Forgeot C, Jones G, Septfons A, Franconeri L, et al. Large concomitant outbreaks of acute gastroenteritis emergency visits in adults and food-borne events suspected to be linked to raw shellfish, France, December 2019 to January 2020. *Euro Surveill.* 2020;25(7).
28. Yeargin T, Gibson KE. Key characteristics of foods with an elevated risk for viral enteropathogen contamination. *J Appl Microbiol.* 2019;126(4):996-1010.
29. Fernandes TM, Schout C, De Roda Husman AM, Eilander A, Vennema H, van Duynhoven YT. Gastroenteritis associated with accidental contamination of drinking water with partially treated water. *Epidemiol Infect.* 2007;135(5):818-26.
30. Stenfors Arnesen LP, Fagerlund A, Granum PE. From soil to gut: *Bacillus cereus* and its food poisoning toxins. *FEMS Microbiol Rev.* 2008;32(4):579-606.
31. Abebe E, Gugsa G, Ahmed M. Review on Major Food-Borne Zoonotic Bacterial Pathogens. *J Trop Med.* 2020:4674235.
32. Fisher EL, Otto M, Cheung GYC. Basis of Virulence in Enterotoxin-Mediated Staphylococcal Food Poisoning. *Frontiers in microbiology.* 2018;9:436.
33. Heikinheimo A, Lindstrom M, Granum PE, Korkeala H. Humans as reservoir for enterotoxin gene--carrying *Clostridium perfringens* type A. *Emerg Infect Dis.* 2006;12(11):1724-9.
34. Robertson LJ, van der Giessen JW, Batz MB, Kojima M, Cahill S. Have foodborne parasites finally become a global concern? *Trends Parasitol.* 2013;29(3):101-3.
35. Dixon BR. Parasitic illnesses associated with the consumption of fresh produce - an emerging issue in developed countries *Current Opinion in Food Science.* 2016;8:104-9.
36. Vlaanderen F, Cuperus T, Keur I, De Rosa M, Rozendaal H, Friesema I, et al. *Staat van Zoönosen 2021.* Bilthoven: RIVM; 2022.
37. Friesema I, Pijnacker R, Tulen L, van den Beld M, Mughini Gras L, Bosch T, et al. *Surveillance van enterale infecties en zoönosen. Jaarrapportage 2022.* Bilthoven: RIVM; 2023.
38. European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control. *The European Union One Health 2021 Zoonoses Report.* *EFSA Journal.* 2022;20(12):7666.



## Wet- en regelgeving

Algemene Levensmiddelen verordening (ALV - EG nr. 178/2002)  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=CELEX:02002R0178-20140630&from=EN>.

Microbiologische criteria voor levensmiddelen (EG nr. 2073/2005)  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=CELEX:02005R2073-20170101&from=EN>.

Warenwetbesluit Bereiding en Behandeling van Levensmiddelen (WBBL)  
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0005758/2021-07-01/0>.

Warenwetbesluit hygiëne van levensmiddelen (WHL)  
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0018823/2021-07-01/0>.

Wet publieke gezondheid (Wpg)  
<https://www.rivm.nl/meldingsplicht-infectieziekten/wet-publieke-gezondheid>.

Zoönoserichtlijn (2003/99/EG)  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=CELEX:02003L0099-20130701&from=EN>.



## Bijlage Overzichtstabellen

Tabel B.1 Aantal uitbraken en zieken, totaal, 2006-2022.

<b>Jaar</b>	<b>Uitbraken (n)</b>	<b>Zieken (n)</b>	<b>Gemiddeld aantal zieken per uitbraak</b>	<b>Bij beide gemeld (meldingen)</b>	<b>Bij beide gemeld (zieken)</b>
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
2020	559	1907	3,4	8	153
2021	838	3517	4,2	19	766
2022	1165	4470	3,8	10	203

Tabel B.2 Aantal uitbraken en zieken, NVWA, 2003-2022.

<b>Jaar</b>	<b>Uitbraken (n)</b>	<b>Zieken bij uitbraken (n)</b>	<b>Gemiddeld aantal zieken per uitbraak</b>
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
2020	551	1859	3,4
2021	829	3389	4,1
2022	1160	4404	3,8

Tabel B.3 Aantal uitbraken en zieken, GGD'en, 2003-2022.

Jaar	Uitbraken (n)	Zieken (n)	Gemiddeld aantal zieken per uitbraak	Ziekenhuis-opnames (n)	Overleden (n)
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
2020	16	201	12,6	27	5
2021	28	894	31,9	23	4
2022	15	269	17,9	59	1

Tabel B.4 Aantal uitbraken en zieken, naar omvang, 2020-2022.

Aantal zieken	2020		2021		2022	
	n	%	n	%	n	%
2-4	473	84,6	718	85,7	973	83,5
5-9	76	13,6	82	9,8	140	12,0
10-14	3	0,5	14	1,7	26	2,2
15-19	3	0,5	8	1,0	5	0,4
20-24	1	0,2	2	0,2	4	0,3
25-34	0		8	1,0	6	0,5
34+	3	0,5	6	0,7	11	0,9
<b>Totaal</b>	<b>559</b>	<b>100</b>	<b>838</b>	<b>100</b>	<b>1165</b>	<b>100</b>



Tabel B.5 Aantal uitbraken, naar ziekteverwekker in voedsel-/omgevingsmonsters en/of patiënten, 2018-2022.

	2018	2019	2020	2021	2022
<i>B. cereus</i> *	0	0	1	0	0
<i>S. aureus</i> *	1	0	0	0	0
<i>C. perfringens</i> *	0	0	0	0	0
<i>Campylobacter</i> spp	13	7	8	5	5
<i>L. monocytogenes</i>	0	2	3	2	1
<i>Salmonella</i> spp	7	13	5	11	6
<i>Shigella</i> spp	0	0	1	0	1
STEC/EHEC	2	0	0	1	3
<i>Yersinia</i> spp	0	0	0	1	0
Hepatitis A-virus	2	0	0	2	0
Norovirus**	16	17	3	6	4
Histamine-intoxicatie	2	1	0	0	0
Ciguateratoxine	0	0	1	0	0
<i>Giardia</i>	1	1	0	0	0
Twee pathogenen	0	1	0	0	3
Totaal bekend	44	42	22	28	23
% bekend	5,8%	5,7%	3,9%	3,3%	2,0%
Onbekend	712	693	537	810	1142
<b>Totaal</b>	<b>756</b>	<b>735</b>	<b>559</b>	<b>838</b>	<b>1165</b>

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

\*\* bij verdenking op norovirus worden sinds 2020 niet standaard meer veegdoekmonsters genomen.

Tabel B.6 Aantal ziekten, naar ziekteverwekker in voedsel-/omgevingsmonsters en/of patiënten, 2018-2022.

	2018	2019	2020	2021	2022
<i>B. cereus</i> *	0	0	3	0	0
<i>S. aureus</i> *	24	0	0	0	0
<i>C. perfringens</i> *	0	0	0	0	0
<i>Campylobacter</i> spp	30	17	26	11	22
<i>L. monocytogenes</i>	0	37	24	9	7
<i>Salmonella</i> spp	50	148	87	205	101
<i>Shigella</i> spp	0	0	4	0	47
STEC/EHEC	2	0	0	12	49
<i>Yersinia</i> spp	0	0	0	6	0
Hepatitis A-virus	19	0	0	24	0
Norovirus**	370	375	85	262	53
Histamine-intoxicatie	4	2	0	0	0
Ciguateratoxine	0	0	5	0	0
<i>Giardia</i>	2	2	0	0	0
Twee pathogenen	0	2	0	0	65
Totaal bekend	501	583	234	529	344
Onbekend	2297	2475	1673	2988	4126
<b>Totaal</b>	<b>2798</b>	<b>3058</b>	<b>1907</b>	<b>3517</b>	<b>4470</b>

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

\*\* bij verdenking op norovirus worden sinds 2020 niet standaard meer veegdoekmonsters genomen.



Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven

Nederland

[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

augustus 2023

De zorg voor morgen  
begint vandaag