



# Staat van Zoönosen 2014



# Staat van Zoönosen 2014

## Colofon

### Auteurs:

Tizza Zomer (RIVM), Tineke Kramer (IRAS), Reina Sikkema (RIVM), Mauro De Rosa (NVWA), Stasja Valkenburgh (NVWA), Ingrid Friesema (RIVM), Hendrik-Jan Roest (CVI), Joke van der Giessen (RIVM), Hans van den Kerkhof (RIVM), Titia Kortbeek (RIVM), Wilfrid van Pelt (RIVM), Marieta Braks (RIVM) en Kitty Maassen (RIVM).

### Met dank aan:

Nedzib Tafro (NVWA), Ruth Bouwstra (CVI), Miriam Koene (CVI), Lucia van Keulen (CVI), Chantal Reusken (EUR), Erika Slump (RIVM), Martijn Bouwknegt (RIVM), Frederika Dijkstra (RIVM), Adam Meijer (RIVM), Marit de Lange (RIVM), Jeroen Kortekaas (CVI), Barry Rockx (RIVM), Roan Pijnacker (RIVM), Miriam Maas (RIVM), Cees van Maanen (GD), Corien Swaan (RIVM), Wim van der Poel (CVI), Daan Notermans (RIVM), Ad Koets (CVI), Gerard de Vries (RIVM), Marieke Opsteegh (RIVM), Bart Kooi (CVI), Rudy Hartskeerl (KIT), Fred de Boer (WUR), Henk van der Jeugd (NIOO-KNAW), Jolianne Rijks (DHWC), Margriet Montizaan (DHWC), Thijs Kuiken (Erasmus MC), Marjolein Poen (Erasmus MC), Ron Fouchier (Erasmus MC), Christiaan ter Veer (GD), Margreet te Wierik (RIVM), Edou Heddema (Orbis MC), Lenny Hogerwerf (RIVM), Wim van der Hoek (RIVM), Daan Notermans (RIVM), Ciska Schets (RIVM), Natalie Cleton (Erasmus MC), Ewa Pacholewicz (IRAS), Kees van den Wijngaard (RIVM), Agnetha Hofhuis (RIVM), Magriet Harms (RIVM), Sita Bennema (RIVM), Linda van Wuijckhuise (GD), Marloes Heijne (CVI), Arjen van de Giessen (RIVM).

Contact: Tizza Zomer, Kitty Maassen

Tizza.Zomer@rivm.nl

Kitty.Maassen@rivm.nl

RIVM Rapport 2015-0151

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van de NVWA, in het kader van project V/092330/15/ES.

©RIVM 2015

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'.

## Publiekssamenvatting

### Staat van zoönosen 2014

De *Staat van zoönosen* geeft jaarlijks een overzicht van infectieziekten die overgaan van dier op mens, de zogenoemde zoönosen. Het gaat om de mate waarin meldingsplichtige zoönosen voorkomen en de ontwikkelingen daarvan op de lange termijn. Hierbij betreft het zowel het aantal ziektegevallen bij mensen als het voorkomen van deze ziekteverwekkers bij dieren. Ook worden elk jaar opmerkelijke voorvallen uitgelicht en wordt een thema behandeld.

Voor de meeste zoönosen zijn in 2014 geen uitgesproken veranderingen waargenomen. Wel is het aantal mensen met leptospirose (waarvan de bekendste vorm de ziekte van Weil is) aanmerkelijk hoger dan het vorige jaar, van gemiddeld 30 gevallen in de afgelopen jaren naar 97 in 2014. Ook steeg het aantal Hantavirusinfecties (van gemiddeld 13 in de voorgaande jaren naar 36 in 2014).

#### **Uitgelicht**

Een opmerkelijke gebeurtenis in 2014 is dat twee patiënten in een ziekenhuis zijn opgenomen met een ernstige longontsteking na een infectie met *Chlamydia caviae*. Beide patiënten bleken thuis cavia's te houden die een luchtweginfectie hadden doorgemaakt. Verder was er sinds 2003 weer een uitbraak van vogelgriep bij pluimveebedrijven veroorzaakt door een hoogpathogeen virus. Hierbij zijn vier van de vijf besmette bedrijven onafhankelijk van elkaar besmet geraakt. Het virus was vermoedelijk afkomstig van trekkende watervogels. Het is onbekend of dit virustype overdraagbaar is op de mens; wereldwijd zijn daar geen gevallen van bekend.

#### **Vogels**

Het thema van dit jaar is 'Onze gevleugelde vrienden' en gaat over zoönosen die via vogels kunnen worden overgebracht, zoals de papegaaienziekte. Hierbij wordt onder andere beschreven op welke vliegroutes van trekvogels gezamenlijke broed- en voederplaatsen liggen waar ze elkaar kunnen treffen en zoönoseverwekkers aan elkaar zouden kunnen overdragen.

## Summary for the Public

### Zoonotic Diseases Report 2014

The *Zoonotic Diseases Report* provides an annual overview of infectious diseases transmitted from animals to humans, so-called zoonotic diseases or zoonoses. It focuses on the degree to which notifiable zoonoses occur and how they develop over the long term. Specifically, this concerns both the number of human cases and the occurrence of these pathogens in animals. Noteworthy incidents of zoonoses are also highlighted each year and a particular theme is discussed.

For most zoonoses, no pronounced changes were observed in 2014. Nonetheless, the number of people with leptospirosis (of which the most well-known form is Weil's disease) was considerably higher than in the previous year, rising from an average of 30 cases in recent years to 97 cases in 2014. The number of Hantavirus infections also rose (from an average of 13 cases in the previous years to 36 cases in 2014).

#### **A closer look**

A notable event in 2014 is the admission of two patients to hospital with serious lung infections after being infected with *Chlamydia caviae*. Both patients kept guinea pigs at home that suffered from respiratory infections. There was also the first outbreak of highly pathogenic avian influenza since 2003 affecting five poultry farms. Four of the five farms became contaminated independently of each other. It is thought that the virus was transmitted from waterfowls. It is not known whether the particular virus strain can be transmitted to humans; worldwide no cases of such transmission have been reported.

#### **Birds**

This year's theme is 'Our winged friends'. It focuses on zoonoses that can be transmitted by birds, such as psittacosis (parrot fever). The migratory routes that coincide with shared breeding and feeding locations where migratory birds can come into contact with one another and thereby possibly transmit zoonotic pathogens to each other are also described.



# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1	Opbouw	8
1.2	Verantwoording	8
1.3	Geraadpleegde literatuur en referenties	8
<b>2</b>	<b>Trends</b>	<b>9</b>
2.1	Algemene demografische gegevens	9
2.1.1	Bevolking	9
2.1.2	Gezelschaps- en landbouwhuisdieren	9
2.1.3	Invoer van levende dieren en dierlijke producten	11
2.2	Meldingsplichtige zoönosen	12
2.3	Dierziekte-vrij-status	13
2.4	Antrax (miltvuur)	13
2.5	Aviaire influenza	15
2.6	Botulisme	16
2.7.1	Runderen	16
2.7.2	Schape en geiten	17
2.7.3	Varkens	17
2.7.4	Brucellose bij de mens	17
2.8	BSE	17
2.9	Kwade droes ( <i>Burkholderia mallei</i> )	18
2.10	Campylobacteriose	18
2.11	Echinokokkose	22
2.11.1	Echinokokkose bij dieren	23
2.11.2	Echinokokkose bij mensen	24
2.12	Voedselinfectie (cluster)	25
2.13	Hantavirus	26
2.13.1	Hantavirus-infectie bij mensen	26
2.13.2	Hantavirus-infectie bij dieren	27
2.14	Leptospirose	27
2.14.1	Leptospiren bij mensen	27
2.14.2	Leptospiren bij dieren	29
2.15	Listeriose	29
2.16	MERS-CoV	31
2.16.1	Introductie	31
2.16.2	MERS-CoV in Nederland	31
2.16.3	MERS-CoV-epidemiologie	31
2.17	Psittacose	32
2.17.1	Humane meldingen	32
2.17.2	<i>Chlamydia psittaci</i> veterinaire	34
2.18	Q-koorts	34
2.18.1	Humane meldingen	34
2.18.2	Q-koorts veterinaire	36
2.19	Rabiës	37
2.20	Rift Valley fever	37

2.21	Salmonellose	38
2.22	STEC-infectie	46
2.23	Toxoplasmose	47
	2.23.1 <i>Toxoplasma</i> bij mensen	47
	2.23.2 <i>Toxoplasma</i> bij dieren	47
2.24	Trichinellose	48
	2.24.1 <i>Trichinella</i> bij dieren	48
	2.24.2 Patiënten met trichinellose	49
2.25	Tuberculose	50
	2.25.1 <i>Mycobacterium bovis</i> -infecties bij de mens	50
	2.25.2 <i>Mycobacterium bovis</i> -infecties bij dieren	50
2.26	Tularemie (hazenpest)	51
2.27	Virale Hemorragische Koorts: ebola in West-Afrika	52
2.28	West-Nijlkoorts	53
2.29	Yersiniose	54
2.30	Geraadpleegde literatuur en referenties	55
<b>3</b>	<b>Uitgelicht</b>	<b>59</b>
3.1	Toename van humane Hepatitis E-infecties	59
3.2	Opnieuw gevallen van autochtone tularemie in Nederland	61
3.3	MERS-CoV-infectie bij twee Nederlanders na pelgrimstocht in Saoedi-Arabië	61
3.4	Melkerskoorts bij een melkveehouder	62
3.5	Ernstige pneumonie na infectie met <i>Chlamydia caviae</i>	62
3.6	Incidentie en ziektelast van Lyme borreliose	62
3.7	Volksgesondheidsrisico's in de paardenhouderij: prevalentiestudie naar een aantal potentieel relevante zoönosen bij paarden in Nederland	64
3.8	Geraadpleegde literatuur en referenties	65
<b>4</b>	<b>Onze gevleugelde vrienden</b>	<b>67</b>
4.1	Vogels in Nederland: soorten, migratie en ecologie	67
	4.1.1 Vogelsoorten	67
	4.1.2 Migratie en ecologie van vogels	67
4.2	Monitoring infectieziekten bij vogels	69
	4.2.1 Monitoring zoönosen bij dode wilde vogels	69
	4.2.2 Monitoring zoönosen bij levende wilde vogels	72
	4.2.3 Gedomesticeerde vogels	73
4.3	Zoönotische pathogenen gerelateerd aan vogels	75
	4.3.1 Aviaire influenza: Uitbraak 2014	75
	4.3.2 Psittacose: wel een volksgezondheidsprobleem?	77
	4.3.3 Watervogels en zoönosen	79
	4.3.4 Arbovirussen met vogels als reservoir	80
	4.3.5 <i>Salmonella</i> en <i>Campylobacter</i> via vogels	82
4.4	Geraadpleegde literatuur en referenties	85

# 1

# Inleiding

De 'Staat van Zoönosen' richt zich op beleidsmakers, wetenschappers en overige professionals in het veterinaire en humane domein betrokken bij de signalering en bestrijding van humane en dierlijke infectieziekten. Door de presentatie van mens-, dier- en voedselgerelateerde data in hun onderlinge context, draagt de 'Staat van Zoönosen' de 'One Health'-gedachte in Nederland actief uit.<sup>1</sup> De samenwerking tussen professionals in het veterinaire en humane domein krijgt steeds meer gestalte en wordt steeds vanzelfsprekender. Het 3<sup>e</sup> International One Health Congress in 2015 vond plaats in Amsterdam en het Netherlands Center for One Health is in oprichting om onderzoek op dit gebied te bundelen. Ook komt inmiddels jaarlijks de gecombineerde Nethmap/MARAN-rapportage uit over de monitoring van antibioticagebruik bij dieren en mensen en antibioticumresistentie in bacteriën afkomstig van mensen, dieren en dierlijke producten in Nederland.<sup>2</sup> En in 2014 is een nieuwe versie van het Vademecum Zoönosen uitgekomen waarin de partijen die bij de bestrijding en preventie van zoönosen betrokken zijn staan beschreven, evenals hun samenwerkingsverbanden.<sup>3</sup> Ook deze 'Staat van Zoönosen' is evenals de vorige versies geschreven in samenwerking met diverse veterinaire en humane partijen.

Meestal worden in het Hoofdstuk Trends, waarin de meldingsplichtige zoönosen worden besproken, geen duidelijke veranderingen gezien. Dit jaar is dat anders. Er is een verheffing van leptospirose, vooral van gevallen die in Nederland zijn opgelopen. Deze verheffing wordt in meer delen van Europa gezien en er wordt gespeculeerd over de oorzaak; meer ratten door de warme winter en/of meer bacteriën in het water in combinatie met meer zwemmen in open water door de warme lente/zomer. Ook werden er meer Hantavirus-infecties gezien, in Nederland vooral gecorreleerd aan muizen met ook hier een hypothese van veel muizen na een goed mastjaar in combinatie met een zachte winter. Veranderingen in onze wilde knaagdierpopulatie kunnen van belang zijn voor de verspreiding van een aantal zoönotische infecties en alertheid is dan ook geboden. Ook wordt wederom een nieuwe meldingsplichtige ziekte behandeld in het Hoofdstuk Trends. Vorig jaar is MERS-CoV toegevoegd en dit jaar 'Virale Hemorragische Koorts' waar ebola onder valt. Tot de recente grote uitbraak in West-Afrika waren er alleen gelokaliseerde uitbraken geweest, alle terug te voeren op een indexcasus die op de één of andere manier contact had gehad met besmette wilde dieren, bijvoorbeeld via bush meat. Ook de laatste uitbraak lijkt, zoals te verwachten, een zoönotische oorsprong te hebben. In tegenstelling tot veel zoönoseverwekkers wordt het ebolavirus juist verder



verspreid door mens-menscontacten. Er is dus sprake van een cyclus zonder tussenkomst van dieren. Op 15 september 2015 zegt de directeur-generaal van de WHO: 'The outbreak is not yet over, but we are very close. We are in a phase where we can track the last chains of transmission, and break them.'

## 1.1 Opbouw

De 'Staat van Zoönosen' begint in hoofdstuk 2 met de trends en ontwikkelingen van de meldingsplichtige zoönosen in het jaar 2014. Daarna wordt in hoofdstuk 3 ('Uitgelicht') een aantal opmerkelijke voorvallen beschreven. Het themahoofdstuk (hoofdstuk 4) in deze rapportage gaat over 'Onze gevleugelde vrienden', de zoönotische risico's van vogels. Hierbij wordt een aantal zoönosen die door vogels worden overgebracht of waarvan vogels het reservoir zijn besproken, zoals papegaaienziekte, aviaire influenza, maar ook zwemmersjeuk en West-Nijlkoorts. Daarbij is naast het vóórkomen van zoönotische verwekkers bij vogels ook inzicht nodig in de vogelmigratieroutes of juist in de standplaatsen. De ecologie van vogels krijgt dus ook een plek in deze 'Staat van Zoönosen'.

## 1.2 Verantwoording

De inleiding is geschreven door Kitty Maassen (RIVM). Hoofdstuk 2 ('Trends') en hoofdstuk 3 ('Uitgelicht') zijn geschreven door de redacteurs Tizza Zomer (RIVM), Tineke Kramer (IRAS), Reina Sikkema (RIVM), Mauro De Rosa (NVWA), Stasja Valkenburgh (NVWA), Ingrid Friesema (RIVM), Hendrik-Jan Roest (CVI), Joke van der Giessen (RIVM), Wilfrid van Pelt (RIVM), Marieta Braks (RIVM) en Kitty Maassen (RIVM).

Meegelezen dan wel meegeschreven hebben: Nedzib Tafro (NVWA), Ruth Bouwstra (CVI), Miriam Koene (CVI), Lucia van Keulen (CVI), Chantal Reusken (EUR), Erika Slump (RIVM), Martijn Bouwknecht (RIVM), Frederika Dijkstra (RIVM), Adam Meijer (RIVM), Titia Kortbeek (RIVM), Marit de Lange (RIVM), Jeroen Kortekaas (CVI), Barry Rockx (RIVM), Roan Pijnacker (RIVM), Miriam Maas (RIVM), Cees van Maanen (GD), Corien Swaan (RIVM), Wim van der Poel (CVI), Daan Notermans (RIVM), Ad Koets (CVI), Gerard de Vries (RIVM), Marieke Opsteegh (RIVM), Bart Kooi (CVI), Rudy Hartskeerl (KIT), Kees van den Wijngaard (RIVM), Agnetha Hofhuis (RIVM), Margriet Harms

(RIVM), Sita Bennema (RIVM), Linda van Wuijckhuise (GD), Marloes Heijne (CVI) en Arjen van de Giessen (RIVM).

Het themahoofdstuk 'Onze gevleugelde vrienden' is geschreven door Fred de Boer (WUR), Henk van der Jeugd (NIOO-KNAW), Jolianne Rijks (DHWC), Margriet Montizaan (DHWC), Thijs Kuiken (Erasmus MC), Marjolein Poen (Erasmus MC), Ron Fouchier (Erasmus MC), Christiaan ter Veen (GD), Ruth Bouwstra (CVI), Margreet te Wierik (RIVM), Frederika Dijkstra (RIVM), Mauro De Rosa (NVWA), Edou Heddema (Orbis MC), Lenny Hogerwerf (RIVM), Wim van der Hoek (RIVM), Daan Notermans (RIVM), Hendrik-Jan Roest (CVI), Joke van der Giessen (RIVM), Ciska Schets (RIVM), Natalie Cleton (Erasmus MC), Ewa Pacholewicz (IRAS) en Tineke Kramer (IRAS).

Om recht te doen aan de inspanningen van velen, zijn literatuurverwijzingen opgenomen. Voor zover dit rapporten van het RIVM betreft, zijn die te downloaden via de website van het RIVM. Enkele rapportages die voor deze 'Staat van Zoönosen' logischerwijze van belang zijn, zijn de jaarrapportage respiratoire infectieziekten, de gastro-enteritis jaarrapportage en de Staat van Infectieziekten. We danken allen die hebben bijgedragen hartelijk voor hun inzet.

## 1.3 Geraadpleegde literatuur en referenties

1. <http://www.onehealthinitiative.com>
2. MARAN Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands in 2014. <http://www.cvi.wur.nl>
3. RIVM, NVWA. Vademecum Zoönosen. juli 2014. [www.onehealth.nl](http://www.onehealth.nl)

# 2

## Trends

### 2.1 Algemene demografische gegevens

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de algemene demografische gegevens van zowel de humane populatie als de dierpopulatie in Nederland in 2014 als relevante achtergrond bij het vóórkomen van zoönosen.

#### 2.1.1 Bevolking

De totale Nederlandse bevolking bestond in 2014 uit iets meer dan 16,8 miljoen mensen. Dit is een kleine groei ten opzichte van 2013 toen de bevolking iets minder dan 16,8 miljoen mensen telde. De groei van de bevolking lijkt af te nemen. Vrouwen vormen net als in voorgaande jaren een kleine meerderheid, maar het aantal vrouwen neemt minder snel toe dan het aantal mannen (Tabel 2.1.1 en 2.1.2). Ook de leeftijdsopbouw verschuift, waarbij het aandeel van de groep 65-plussers in de afgelopen zestig jaar is gegroeid van 7,7 procent in 1950 naar 17,4 procent van de totale bevolking in 2014 (Tabel 2.1.1).<sup>1</sup>

#### 2.1.2 Gezelschaps- en landbouwhuisdieren

Gezelschapsdieren vormen een onderdeel van onze leefomgeving. Het is gebleken dat ze een positieve invloed hebben op de geestelijke en lichamelijke gezondheid van de eigenaar. Ruim de helft van de Nederlandse huishoudens heeft één of meerdere huisdieren. Naar schatting bedraagt het totaal aantal

gezelschapsdieren in 2014 33,4 miljoen. Dit bestond in totaal uit 2,6 miljoen katten, 1,5 miljoen honden, 3,9 miljoen zang- en siervogels en 5 miljoen postduiven, 1,2 miljoen konijnen en 0,5 miljoen knaagdieren, 0,65 miljoen reptielen, 9 miljoen aquariumvissen en 9 miljoen vijvervissen.<sup>2</sup>

In Tabel 2.1.3 en 2.1.4 worden de aantallen landbouwhuisdieren en -bedrijven gegeven. Opvallend is de toename van het aantal varkensbedrijven en de toename in het aantal geslachte varkens in 2014 vergeleken met 2013 (Tabel 2.1.5). In de andere sectoren neemt het aantal bedrijven verder af. Het aantal runderen, geiten en pluimvee is in 2014 toegenomen. De gegevens van Tabel 2.1.3, 2.1.4 en 2.1.5 zijn afkomstig van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), m.u.v. het aantal leghennen waarvoor cijfers van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) zijn gebruikt. In Tabel 2.1.4 is het aantal dieren op het moment van de landbouwtelling weergegeven. De CBS-cijfers kunnen afwijken van de cijfers die de NVWA rapporteert naar onder andere de European Food Safety Authority (EFSA) en de World Organisation for Animal Health (OIE). De NVWA gebruikt als basis voor de gerapporteerde cijfers het aantal beschikbare uniek bedrijfsnummers (UBN's) per diersoort. Het CBS telt alleen de UBN's waar daadwerkelijk dieren aanwezig zijn. Omdat vooral de bedrijven met dieren van belang zijn als het gaat om

Tabel 2.1.1 Nederlandse bevolking, naar geslacht en leeftijd op 1 januari 2014. (Bron: CBS)

<b>Totale bevolking</b>		<b>16.829.289</b>	<b>Percentage</b>
Bevolking naar geslacht	Mannen	8.334.385	50
	Vrouwen	8.494.904	50
Bevolking naar leeftijd	0 tot 20 jaar	3.846.040	23
	20 tot 40 jaar	4.117.652	24
	40 tot 65 jaar	5.946.573	35
	65 tot 80 jaar	2.201.935	13
	80 jaar of ouder	717.089	4

Tabel 2.1.2 Nederlandse bevolking en groei op 1 januari 2014. (Bron: CBS)

<b>Jaar</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Mannen	8.203.476	8.243.482	8.282.871	8.307.339	8.334.385
Vrouwen	8.371.513	8.412.317	8.447.477	8.472.236	8.494.904
Totale bevolking	16.574.989	16.655.779	16.730.348	16.779.575	16.829.289

Tabel 2.1.3 Aantal bedrijven over de laatste vijf jaar. (Bron: CBS, NVWA)

<b>Aantal bedrijven</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Varkens	5.952	5.501	4.981	4.548	5.108
Runderen, totaal	32.828	31.752	30.943	30.243	29.668
Melk- en kalfkoeien	19.805	19.247	18.682	18.665	18.581
Vleeskalveren	2.064	1.929	1.985	1.781	1.714
Schapen	12.871	12.529	12.518	12.344	11.985
Geiten	3.719	3.541	3.547	3.459	3.338
Vleeskuikens	640	601	584	564	576
Leghennen	1.440	1.327	1.235	1.219	1.170
Paarden/pony's	14.609	14.065	13.431	12.975	12.162

Tabel 2.1.4 Aantallen dieren over de laatste vijf jaar (x1000), aanwezig in Nederland op moment van landbouwtelling. (Bron: CBS, NVWA)#

Aantal dieren	2010	2011	2012	2013	2014
Vleesvarkens	5.904	5.905	5.874	5.754	5.657
Fokzeugen	1.094	1.226	1.179	1.176	1.199
Runderen, totaal	3.975	3.885	3.879	3.999	4.068
Melk- en kalfkoeien	1.479	1.470	1.484	1.553	1.572
Vleeskalveren	928	906	908	925	921
Schape	1.130	1.088	1.043	1.034	958
Geiten	353	380	397	413	431
Vleeskuikens	44.748	43.912	43.846	44.242	47.019
Leghennen*	35.310	34.134	32.223	32.309	34.779
Paarden/pony's	143	137	132	131	126

\* Ouder dan 18 weken

# Gegevens fokzeugen en leghennen van NVWA, overig CBS

Tabel 2.1.5 Aantallen slachtdieren per jaar (x1000). (Bron: NVWA/CBS)

Diercategorie	2010	2011	2012	2013	2014
Runderachtigen, totaal	2.028	2.028	1.934	1.958	1.959
Varkens	13.944	14.594	14.318	14.014	14.638
Schape	582	586	585	550	566
Geiten	105	144	118	133	124
Paarden/pony's	3	3	8	5	4
Kippen, vleeskuikens	464.732	490.413	520.562	536.272	557.328

zoönosen, worden in de 'Staat van Zoönosen 2014' de cijfers van het CBS gepresenteerd. De CBS-cijfers kunnen een voorlopig karakter hebben en daardoor kan het zijn dat cijfers gerapporteerd in de 'Staat van Zoönosen' in voorgaande jaren licht afwijken van de huidige cijfers.

### 2.1.3 Invoer van levende dieren en dierlijke producten

Levende dieren zoals gezelschapsdieren, wilde en exotische dieren bestemd voor dierentuinen en paarden voor de sport worden regelmatig over de wereld vervoerd. In 2014 zijn er op de Buitengrens Inspectie Post (BIP) Schiphol 15.834 zendingen vanuit tientallen verschillende landen buiten de EU (derde landen) voor importcontrole aangeboden (Tabel 2.1.6). Van de zendingen bestonden er 7.222

uit partijen van levende dieren en 8.612 uit producten van dierlijke oorsprong.

Niet al deze dieren blijven in Nederland; een deel ervan wordt naar een ander land binnen of buiten Europa doorgevoerd. Om de kans op insleep en verspreiding van besmettelijke dierziekten in Nederland en de EU te beperken, zijn aan de import van levende dieren en dierlijke producten wetten en regels verbonden. Levende dieren moeten de EU binnenkomen op een door de EU erkende BIP. Dieren voor doorvoer (van een derde land naar een ander derde land) moeten aan de invoereisen van de EU voldoen. De importcriteria zijn gebaseerd op Europese wetgeving en zijn geïmplementeerd in de Nederlandse regelgeving en instructies. Bij aankomst op de BIP worden de dieren gecontroleerd door een

Tabel 2.1.6 Aantallen geïmporteerde levende dieren. (Bron: NVWA)

Diersoort	Aantal dieren (Aantal partijen)		
	2012	2013	2014
Siervissen	27.719.731 (3.590)	22.787.346 (2.592)	22.328.888 (2.931)
Paarden	3.120 (3.120)	2.697 (2.697)	2.931 (2.931)
1 dags pluimvee	3.117.571 (216)	3.499.399 (195)	3.370.179 (188)
Honden	1.031 (794)	866 (660)	863 (681)
Katten	450 (326)	386 (264)	465 (304)
Rodentia (voor instellingen)	373 (45)		368 (36)
Insecten	1.692.138.367 (431)	4.057.801.000(530)	2.786.089.215(499)
Wild/exoten	628 (195)	241.993 (183)	*228.605 (193)

\*9.677 amfibieën, 216.193 reptielen, 1.434 vogels en 1.301 zoogdieren (2 jachtluipaarden, 2 kleine panda's, 2 zeehonden, 5 kangoeroeratten, 79 apen/ niet-humane primaten, 6 azara's agoetis, 6 caracals, 1 wilde kat, 2 galago's, 6 gestreepte hyena's, 3 capy bara's, 1 Sahara gestreepte wezel, 150 woestijnspringmuizen, 743 lama's, 24 kangoeroes, 12 witsnuitneusberen, 1 aardvarken, 35 dikstaartmuizen, 31 leeuwen, 7 suikereekhoorns, 32 zandratten en 151 alpaca's).

inspecteur-dierenarts van de NVWA. In het themahoofdstuk van de 'Staat van Zoönosen' van 2011 staat meer informatie over deze procedures.<sup>3</sup> Inspecties vormen geen waterdicht systeem. Zo bestaat bijvoorbeeld het risico dat dieren binnenkomen met een infectie die zich nog in de incubatietijd bevindt, waarbij er nog geen klinische symptomen aanwezig zijn. Een aantal zoönosen kan worden overgedragen via vectoren die niet in Europa voorkomen of kunnen overleven. Vectoren die met geïmporteerde dieren mee zouden kunnen komen, vormen een potentieel risico voor de introductie van een zoönose. Met het veranderen van het klimaat is het mogelijk dat deze vectoren in de toekomst wel in Europa kunnen overleven en ziekteverwekkers kunnen overdragen.

In 2014 kwamen op Schiphol meer dan 50 miljoen passagiers vanuit de hele wereld. Illegale invoer van levende dieren of dierlijke producten in de aankomsthal komt geregeld voor. Het gaat dan bijvoorbeeld om levende dieren als honden, katten, vogels en reptielen, en om dierlijke producten, zoals vlees en melk, maar ook bush meat afkomstig van in het wild levende dieren (voornamelijk uit tropische gebieden) zoals vogels, reptielen en verschillende zoogdieren verkregen door illegale jacht. Passagiers uit tropische gebieden van Afrika (voornamelijk West- en Centraal-Afrikaanse landen), Zuid-Amerika en Azië hebben soms de gewoonte om bush meat te eten en zij nemen dat mee voor eigen gebruik of voor de handel. Vaak zijn deze producten onvoldoende thermisch behandeld (gedroogd en gerookt) en soms nog vers. Internationale handel in

het vlees van deze dieren gebeurt illegaal en brengt gevaar voor de volksgezondheid met zich mee. Voornamelijk niet-humane primaten, die evolutionair dicht bij de mensen staan, en vleermuizen vormen een groot risico.

## 2.2 Meldingsplichtige zoönosen

Meldingsplichtige zoönosen zijn infectieziekten waarbij een melding dient te worden gedaan bij een bevoegde autoriteit. Deze melding moet – afhankelijk van de regelgeving – worden gedaan bij een verdenking of bevestiging van de ziekte, en binnen een bepaalde termijn. In de veterinaire regelgeving wordt onderscheid gemaakt tussen meldingsplichtige en bestrijdingsplichtige ziekten. Alleen in het laatste geval legt de bevoegde autoriteit maatregelen op. De noodzaak van bestrijdingsmaatregelen om gezondheidsschade bij mens en dier op korte en/of lange termijn te voorkomen is de belangrijkste reden om een ziekte bestrijdingsplichtig te maken. Daarnaast kunnen internationale verplichtingen aan de bestrijdingsplicht ten grondslag liggen. Artsen zijn, op basis van de Wet Publieke Gezondheid (WPG), verplicht een aantal infectieziekten bij mensen te melden bij de Gemeentelijke Gezondheidsdienst (GGD). Dierenartsen zijn, op basis van de Gezondheids- en Welzijnswet voor Dieren (GWWD), verplicht een aantal dierziekten te melden bij de NVWA. Naast artsen en dierenartsen worden – afhankelijk van de wettelijke bepaling – andere betrokkenen

(bijvoorbeeld dierhouders en laboratoria) verplicht melding te doen bij een verdenking en/ of een bevestiging van daarvoor geselecteerde infectieziekten. Verder moeten bedrijfsartsen maar ook andere artsen (infectie)ziekten opgelopen tijdens het werk melden bij het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten (NCvB). In principe zijn alle arbeidsgerelateerde zoönosen meldingsplichtig.

In Tabel 2.2.1 staat aangegeven welke zoönosen op basis van welke wet meldingsplichtig zijn. Daarnaast wordt aangegeven of de betreffende zoönose wordt behandeld in dit hoofdstuk en, indien deze niet wordt behandeld, waarom niet. In 2014 is er een nieuw Vademecum Zoönosen uitgebracht met praktische informatie over tijdige signalering, melding en bestrijding van zoönosen, zowel in de humane als veterinaire gezondheidszorg.<sup>4</sup>

### 2.3 Dierziekte-vrij-status

Voor een aantal besmettelijke dierziekten kunnen landen bij de internationale diergezondheidsorganisatie (OIE) de officiële vrij-status notificeren. De voorwaarden waaronder een land de officiële vrij-status voor een bepaalde ziekte kan verkrijgen variëren, maar in alle gevallen zijn minimaal een effectief surveillancesysteem en meldingsplicht voor de betreffende ziekte vereist. De gedetailleerde voorwaarden en de dierziektestatus kunnen in de OIE World Animal Health Information Database (WAHID) Interface worden geraadpleegd. De systematiek van 'officieel vrij-status' is in eerste instantie ingesteld om de internationale handel in levende dieren en dierlijke (bij)producten te vergemakkelijken.

Nederland is in 2014 bij de OIE officieel vrij geweest van de volgende zoönosen:

- Antrax (miltvuur)
- Brucellose
- BSE
- Echinococcose
- Kwade droes (*B. mallei*)
- Rabiës \*
- Rift Valley Fever
- Trichinellose
- Tuberculose (bovine)\*\*
- Virale paardenencefalomyelitis (onder andere West-Nijlkoorts)

\* Het voorkomen van vleermuisrabiës heeft geen invloed op de OIE vrij-status.

\*\* In 2014 zijn er zeven rundveebedrijven besmet verklaard, maar het betrof uitsluitend importgevallen.

### 2.4 Antrax (miltvuur)

Antrax, veroorzaakt door de bacterie *Bacillus anthracis*, komt wereldwijd voor. Hoewel in principe alle zoogdieren ermee besmet kunnen worden, is het vooral een (per)acute, vaak fatale infectieziekte bij wilde en gedomesticeerde herkauwers. Miltvuur bij herkauwers wordt gekenmerkt door plotselinge sterfte waarbij *B. anthracis* in het bloed en lichaamsvloeistoffen wordt aangetroffen. Een belangrijke eigenschap van deze bacterie is de vorming van sporen die uitzonderlijk resistent zijn tegen hitte en indroging en daardoor decennialang in de bodem kunnen overleven. Bij opname door een gastheer zullen sporen ontkiemen, zich vermenigvuldigen en daarbij toxinen vormen met oedeemvorming, necrose van endotheelcellen en bloedingen tot gevolg. Karakteristiek bij runderen en schapen is een zeer sterk vergrote milt (vandaar de naam miltvuur). De naam antrax is afgeleid van de antracietkleurige zweer ter plaatse van de porte d'entrée bij de cutane vorm van antrax.

In Europa komt miltvuur nog met enige regelmaat voor bij dieren in landen rond de Middellandse Zee en in Oost-Europa, zoals Griekenland, Italië, Albanië, Roemenië, en vooral in Turkije. In de meeste overige Europese landen komt de ziekte slechts sporadisch voor. Zweden werd in 2008 opgeschrikt door een uitbraak van miltvuur bij rundvee, nadat de ziekte gedurende decennia afwezig was geweest. Ook in 2011 en 2013 deden zich gevallen voor. Duitsland kende uitbraken onder rundvee in Sachsen-Anhalt in juli 2012 en in april 2014. Gevallen bij vee betreffen vrijwel altijd weidende dieren en zijn vaak gerelateerd aan grondwerkzaamheden in gebieden met een geschiedenis van miltvuur, zoals locaties waar aan miltvuur gestorven dieren zijn begraven of bijvoorbeeld voormalige leerlooierijen. Bij een antraxuitbraak werd ongebluste kalk over de kadavers gestrooid om de kiem onschadelijk te maken. Deze zogenaamde 'witte kuilen' werden vaak gemarkeerd door het planten van een boom. Bij graafwerkzaamheden op dergelijke locaties moeten extra voorzorgsmaatregelen worden getroffen. Bij de aanleg van de Betuwelijn is diverse keren op een 'witte kuil' gestuit en ook in 2013 bij graafwerkzaamheden in de buurt van Nijmegen. Het begraven van dierlijke kadavers is sinds 1942 verboden.

In Nederland is antrax sinds 1976 meldingsplichtig en sindsdien zijn slechts zeven gevallen van humane antrax gemeld, waarvan de laatste twee gevallen in 1994. Ook de laatste Nederlandse uitbraken van antrax bij rundvee dateren uit de beginjaren negentig van de vorige eeuw.

Tabel 2.2.1 Aangifteplichtige zoönosen van mens en dier.

Zoönose	GWWD <sup>a</sup>	WPG <sup>b</sup>	SvZ 2014*
Anthrax (miltvuur)	√ <sup>cdj</sup>	√	ja
Aviaire influenza	√ <sup>e</sup>	√	ja
Botulisme	-	√	ja
Brucellose	√ <sup>cdj</sup>	√	ja
BSE/TSE/(v)CJD	√ <sup>cdj</sup>	√	ja, BSE
Kwade droes (B.mallei)	√ <sup>d</sup>	-	ja
Campylobacteriose**	√ <sup>f</sup>	√	ja
Echinococcose	√ <sup>f</sup>	-	ja
Voedselinfectie (cluster)	-	√	ja
Hantavirusinfectie	-	√	ja
Leptospirose	√ <sup>g</sup>	√	ja
Listeriose	√ <sup>f</sup>	√	ja
Mers-CoV	-	√	ja
Methicillin-resistent Staphylococcus aureus (community cluster)	-	√	nee, zoönostische overdracht van (veegerelateerde-) MRSA is niet aangifteplichtig.
Monkey pox (apenpokken)	√ <sup>c</sup>	-	nee, exotische dierziekte
Psittacose / Ornithose	√ <sup>h</sup>	√	ja
Q-koorts	√ <sup>d</sup>	√	ja
Rabiës	√ <sup>cdj</sup>	√	ja
Rift Valley Fever	√ <sup>d</sup>	-	ja
SARS	-	√	nee, komt niet in Nederland voor
Salmonellose**	√ <sup>f</sup>	√	ja
SIV (simian immunodeficiency virusinfecties)	√ <sup>c</sup>	-	nee, exotische dierziekte
STEC en andere enterohemorragische E. coli-infectie	-	√	ja
Toxoplasmose	√ <sup>f</sup>	-	ja
Trichinellose	√ <sup>d</sup>	√	ja
Tuberculose	√ <sup>i</sup>	√	ja
Tularemie	√ <sup>c</sup>	-	ja
Virale haemorrhagische koorts (o.a. Ebola virus, Marburg virus)	√ <sup>c</sup>	√	ja
Virale paardenencefalomyelitis (o.a. West-Nijlkoorts)	√ <sup>d</sup>	√	ja, West-Nijlkoorts
Yersiniose	√ <sup>f</sup>	√	ja

a GWWD: Gezondheids- en welzijnswet voor dieren

b WPG: Wet Publieke Gezondheid

c Aangifteplichtig (bestrijdingsplichtig) dierziekten bij alle zoogdieren niet zijnde vee en nertsen

d Aangifteplichtig (bestrijdingsplichtig) dierziekten bij vee (herkauwende en eenhoevige dieren en varkens)

e Aangifteplichtig (bestrijdingsplichtig) alleen bij LPAI/HPAI H5N7 en overige (hoog) pathogene stammen (en gerelateerd) bij pluimvee en andere vogels

f Meldingsplichtig volgens art. 100 (GWWD): alleen voor dierenartsen en onderzoeksinstituten; alle diersoorten

g Leptospirose ten gevolge van Leptospira Hardjo; alle diersoorten

h Aangifteplichtig (bestrijdingsplichtig) bij vogels niet zijnde pluimvee

i Tuberculose ten gevolge van Mycobacterium tuberculosis complex bij alle zoogdieren

j Aangifteplichtig (bestrijdingsplichtig) dierziekten bij nertsen

\* Opgenomen in Staat van zoönosen 2014

\*\* Alleen meldingsplichtig indien het een humaan cluster van 2 of meer gerelateerde gevallen betreft met een oorsprong in consumptie van besmet voedsel of drinkwater

In 2014 hebben zich geen serieuze verdenkingen van miltvuur bij dier en/of mens voorgedaan.

## 2.5 Aviaire influenza

In de verplichte monitoring<sup>5</sup> en early warning<sup>6</sup> voor aviaire influenza (vogelgriep) bij commercieel gehouden pluimvee, worden regelmatig laagpathogene aviaire influenza (LPAI)-virussen gevonden.

LPAI-virussen kunnen door middel van bioassays of moleculaire technieken van hoogpathogene aviaire influenza-virussen (HPAI) worden onderscheiden. LPAI-virussen worden in de regel door wilde vogels overgebracht op gehouden pluimvee.<sup>7</sup> Voor pluimvee met uitloop geldt dan ook een hoger risico en daardoor een hogere monitoringsfrequentie. Zoals de naam suggereert, zijn klinische symptomen bij infecties met LPAI-virussen bij pluimvee doorgaans mild. H5- en H7-LPAI-virussen kunnen echter naar hoogpathogene varianten muteren en zijn derhalve, net als alle HPAI-virussen, bestrijdingsplichtig bij commerciële pluimveebedrijven.

De maatregelen bij een H5- of H7-LPAI-besmetting zijn dezelfde als bij een HPAI-besmetting.

De maatregelen komen in hoofdlijnen op het volgende neer: het pluimvee van het besmette bedrijf wordt geruimd en voor het bedrijf gelden vervoersbeperkingen. De pluimveecontacten van het bedrijf worden getraceerd en onderzocht. Daarnaast zullen de andere pluimveebedrijven in een straal van drie kilometer om het besmette bedrijf eveneens worden onderzocht. Bij besmettingen met andere LPAI-virussen dan de H5 en H7 worden door de NVWA geen maatregelen genomen. Infecties met deze virussen worden door de besmette pluimveestapel in de regel binnen enkele weken geklaard. Van bepaalde HPAI-virussen (zoals H5N1) is bekend dat ze mensen kunnen infecteren met ernstige ziekte of sterfte tot gevolg. Ook bepaalde LPAI-virussen kunnen mensen infecteren, bijvoorbeeld H7N1, H7N2, H7N9, H9N2 en H10N7. Uit literatuuronderzoek uitgevoerd in 2012 blijkt dat de ziektelast van LPAI-virussen bij mensen zeer beperkt is. In het griepseizoen is er een (kleine) kans op menginfecties van het seizoensgriepvirus en LPAI-virussen, met als mogelijke uitkomst het ontstaan van nieuwe varianten door reassortment (het proces waarbij twee of meer influenzavirussen een nieuw subtype griepvirus vormen door middel van een nieuwe combinatie van eiwitten op de eiwitmantel) van genetisch materiaal. Tevens kunnen LPAI-virussen ook zelf soms tot milde klachten leiden. Het RIVM-CIb adviseert daarom

personen die in aanraking zijn geweest met besmet pluimvee(materiaal) alert te zijn op griepachtige verschijnselen.<sup>8</sup> De GGD monitort het optreden van eventuele gezondheidsklachten en zet indien nodig diagnostiek in.

Voor het eerst sinds 2003 is er eind 2014 weer een uitbraak geweest van een HPAI-virus. Vijf pluimveebedrijven zijn getroffen door een H5N8-virus. Deze uitbraak wordt verder besproken in het themahoofdstuk (paragraaf 4.3.1). Daarnaast zijn twee bedrijven geruimd die besmet waren met een LPAI-virus. Het betrof in beide gevallen een leghennenbedrijf met uitloop. Op het bedrijf uit Swifterbant met ongeveer 40.000 kippen werd een LPAI-H5N1-virus aangetoond en op een bedrijf uit Bruchem met ongeveer 10.000 kippen werd een H5N2-LPAI-virus aangetoond. Het eerste LPAI-bedrijf (H5N1) werd opgespoord via de early warning, het tweede bedrijf (H5N2) via de serologische monitoring.

Bij een vastgestelde HPAI of een sterke verdenking op HPAI op een pluimveebedrijf wordt oseltamivir-profylaxe aangeboden aan werknemers en ruimers. Los van een uitbraak worden alle mensen die mogelijk beroepsmatig bij het ruimen van pluimvee betrokken zullen zijn, jaarlijks gevaccineerd met de influenzaseizoensvaccinatie. Alleen mensen die zijn gevaccineerd mogen pluimvee ruimen in geval van een influenzabesmetting. Deze regeling is ingesteld om de kans op reassortment te beperken doordat gevaccineerde personen minder risico lopen om ziek te worden door het seizoensinfluenzavirus. Ruimers moeten zich houden aan strikte protocollen die een uitgebreid pakket aan hygiënemaatregelen en instructies voor persoonlijke beschermingsmiddelen (onder andere een masker, bril, haarnetje, wegwerpoverall, wegwerphandschoenen en werkhandschoenen) omvatten. Dit om humane besmetting en mogelijke versleping van virus via kleding te voorkomen.

Er is een gradatie in zoönotisch potentieel van H5-influenzavirussen waarbij HPAI meer risico vormen dan LPAI. Van HPAI-H5N8 staat niet vast dat het mensen infecteert; tot nu toe zijn er geen humane gevallen bekend, ondanks een waarschijnlijk grote verspreiding in vooral China, Korea en Japan. Ook op basis van genetische karakterisering lijkt het HPAI-H5N8-virus een aviaire influenzavirus te zijn met weinig zoönotische kenmerken.

In Nederland zijn in 2014 zeven patiënten met luchtwegklachten bemonsterd vanwege mogelijke



besmetting met het aviaire influenzavirus. Twee patiënten waren bemonsterd omdat zij in China contact hadden gehad met pluimvee wat mogelijk besmet was met aviaire influenza. Zij waren beiden besmet met een humaan influenzavirus, namelijk één met een type B en één met een type A(H1N1) pdm09-influenzavirus. Vijf patiënten waren bemonsterd omdat ze in Nederland contact hadden gehad met geïnfecteerd pluimvee; bij geen van de vijf werd influenzavirus gedetecteerd.

## 2.6 Botulisme

Botulisme wordt veroorzaakt door botulinum neurotoxines (BoNT's). De toxines kunnen worden geproduceerd door *Clostridium botulinum* en een aantal andere *Clostridium*-species, die overal in de grond voorkomen en die sporevormend zijn. BoNT's worden beschouwd als de meest potente natuurlijk voorkomende toxines, waarvan acht verschillende typen zijn beschreven (A t/m H). De mens is gevoelig voor BoNT-type A, B en E (en zeer zelden type F). Het is een aandoening die slechts zelden bij mensen voorkomt, meestal betreft het een voedselvergiftiging waarbij de bacterie kans heeft gezien zich in voedsel te vermenigvuldigen en neurotoxines te produceren. Een bekend risico vormen zelfgemaakte producten die onvoldoende verhit zijn geweest. Andere vormen van botulisme zijn wondbotulisme en infantiel botulisme. Bij de laatstgenoemde vorm kunnen de sporen van *C. botulinum* in de darm van een jong kind (<12 maanden) ontkiemen en daar toxines vormen door nog onvoldoende ontwikkeling van competitieve darmflora. In Nederland wordt de botulismediagnostiek routinematig uitgevoerd door het Centraal Veterinaire Instituut (CVI), waarbij het aantal aangeboden monsters sterk kan variëren. In 2014 hebben zich geen humane (laboratorium bevestigde) gevallen van botulisme voorgedaan.

In tegenstelling tot bij de mens, wordt botulisme met enige regelmaat aangetoond bij diverse diersoorten. Het meest bekend is botulisme bij watervogels, waarbij sprake kan zijn van aanzienlijke uitbraken, met name in warme zomermaanden. Hierbij gaat het vrijwel altijd om BoNT-type C.

In 2014 zijn geen opvallende uitbraken gemeld onder watervogels. Wel wordt met enige regelmaat botulisme vastgesteld onder pluimvee. Uit gezamenlijke gegevens van de Gezondheidsdienst voor Dieren en het CVI is in de periode 2013-2014 melding gemaakt van 21 uitbraken op pluimveebedrijven (waaronder legkippen,

vermeerderingsbedrijven, vleeskuikens en eenden). Daarnaast is er een aantal gevallen van botulisme geweest onder rundvee, waaronder een opvallende uitbraak op een melkveebedrijf in Groningen met uiteindelijk zo'n 45 slachtoffers onder de koeien. Over het algemeen betreft het bij dieren BoNT-type C of D, waarvoor de mens niet of nauwelijks gevoelig is.

## 2.7 Brucellose

Brucellose komt wereldwijd voor; slechts enkele landen hebben brucellose in de landbouw-huisdierenpopulatie effectief bestreden. Volgens de OIE en andere officiële instanties is Nederland sinds 1999 officieel vrij van brucellose. Brucellose wordt veroorzaakt door een bacterie van het geslacht *Brucella*. *Brucella abortus* veroorzaakt brucellose bij herkauwers, voornamelijk runderen en wordt ook wel abortus Bang genoemd. *Brucella melitensis* en *Brucella ovis* veroorzaken brucellose bij geiten en schapen, terwijl *Brucella suis* en *Brucella canis* brucellose veroorzaken bij respectievelijk varkens en honden. *Brucella*-soorten zijn echter niet strikt soortspecifiek. Mensen zijn gevoelig voor met name *B. melitensis*, *B. abortus* en *B. suis* en kunnen hier ziek van worden. Besmette dieren scheiden de bacterie uit in melk, urine, ontlasting, sperma, vaginale excreta en placentamateriaal. In 2014 registreerde de NVWA in totaal 186 meldingen van verdenking van brucellose bij dieren waarbij echter geen brucellose werd vastgesteld (Tabel 2.7.1). De verdenkingen bij hierna besproken runderen, geiten en schapen zijn hierin verwerkt.

### 2.7.1 Runderen

Sinds 1997 zijn er geen besmette runderen in Nederland gevonden en vanaf 1 augustus 1999 is Nederland officieel vrij van bovine brucellose. Ter bewaking van de vrij-status wordt een aantal controles uitgevoerd. Alle runderen aangeboden ter slachting worden individueel klinisch en postmortem gecontroleerd op aandoeningen. Tevens zijn veehouders verplicht bloedonderzoek uit te laten voeren door de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) bij elk rund dat verwerpt tussen dag 100 en 260 van de dracht. Dierenartsen, veehouders en laboratoria moeten een klinische verdenking verplicht melden aan de NVWA die vervolgens de dieren onderzoekt. Runderen die aangeboden worden voor de export of worden ingezet voor reproductie worden vaak ook klinisch en serologisch onderzocht op brucellose. In 2014 werden 62 verdenkingsmeldingen (alle *B. abortus*) bij rundvee afgehandeld. Alle meldingen waren negatief.

Tabel 2.7.1 Resultaten *Brucella*-onderzoek. (Bron: NVWA)

	Aantal bedrijven met verdenkingen* (aantal positief)				
	2010	2011	2012	2013	2014
<i>Brucella abortus</i>	113 (0)	94 (0)	85 (0)	26 (0)	62 (0)
<i>Brucella suis</i>	71 (0)	87 (0)	123 (0)	12 (0)	112 (0)
<i>Brucella melitensis</i>	13 (0)	9 (0)	15 (0)	18 (0)	12 (0)
<i>Brucella ovis</i>	-	-	3 (0)	-	-
Totaal aantal verdenkingen	197	190	226	56	186

\* aantal bedrijven met verdenkingen; mogelijk meer dieren in onderzoek bij een verdenking

### 2.7.2 Schapen en geiten

Brucellose bij schapen of geiten is in Nederland nog nooit vastgesteld. Ter bewaking van de vrij-status wordt er een aantal controles uitgevoerd die vergelijkbaar zijn met die van de bovine brucellose. De controles bij schapen en geiten zijn echter minder uitgebreid dan bij runderen. In 2014 werden 12 verdenkingen (alle *B. melitensis*) bij schapen en geiten afgehandeld. Ook bij deze meldingen werd er geen brucellose vastgesteld.

### 2.7.3 Varkens

Ter bewaking van de vrij-status wordt er ook bij varkens een aantal controles uitgevoerd. Hierbij horen ook de meldingen die in het kader van monitoring bij varkens door de GD worden uitgevoerd. Deze *B. suis*-meldingen worden voornamelijk gedaan door Kunstmatige Inseminatie (KI)-varkensverenigingen en varkensfokkers. De inzet van reproductiemateriaal wordt standaard onderzocht en moet vrij zijn van brucellose voordat de dieren worden ingezet voor reproductie. Beren worden gescreend voor spermawinning en zeugen wanneer er afwijkingen zijn bij de geboorte (verwerpers). Bij een verdenking wordt eerst een confirmatie van de bloedmonsters uitgevoerd. Als deze ook verdacht is, wordt nogmaals bloed afgenomen van het betreffende dier en (eventueel) koppelgenoten, uitgevoerd door de NVWA. In 2014 waren er in totaal 112 *B. suis*-verdenkingen, alle met een negatieve uitslag.

### 2.7.4 Brucellose bij de mens

Vooraf *B. melitensis*, maar ook *B. suis* en *B. abortus* zijn besmettelijk voor de mens. De besmetting vindt voornamelijk plaats door contact met besmette dieren, het drinken van rauwe melk of andere onpasteuriseerde zuivelproducten. In Nederland worden sporadisch gevallen van menselijke

besmettingen met *Brucella* gemeld, meestal na bezoek aan het buitenland of door consumptie van rauwmelkse zuivelproducten afkomstig uit het buitenland. Vooral Turkije, Irak en andere landen in het Midden-Oosten worden genoemd als land van besmetting (Tabel 2.7.2).

In 2014 zijn twee patiënten met brucellose gemeld in Osiris met een eerste ziektegedag in 2014. Het betrof in beide gevallen een man die de infectie met *B. melitensis* in Turkije had opgelopen.

## 2.8 BSE

BSE (Bovine spongiforme encefalopathie) is een infectieziekte die voorkomt bij rundvee en die behoort tot de groep van 'overdraagbare spongiforme encefalopathieën' (Engels: transmissible spongiform encephalopathies, TSE's) of prionziekten. Het is zo goed als zeker dat er een verband bestaat tussen BSE en het ontstaan van een variant van de ziekte van Creutzfeldt-Jakob (vCJD) bij de mens. De ziekte van Creutzfeldt-Jakob werd voor het eerst vastgesteld in 1996 in Groot-Brittannië. Wereldwijd zijn er tot en met 2014 229 mensen gestorven aan vCJD, van wie 177 in het Verenigd Koninkrijk en 27 in Frankrijk. In Nederland zijn drie mensen overleden; het laatste geval dateert van 2008. Door import van besmette koeien en besmet diermeel is BSE waarschijnlijk al aan het eind van de jaren tachtig in Nederland geïntroduceerd. Van 1997 tot en met 2014 zijn in totaal 88 gevallen van BSE vastgesteld bij Nederlandse runderen. Vanaf 2011 zijn er geen gevallen meer vastgesteld (Tabel 2.8.1).

BSE is in Nederland een aangifteplichtige ziekte sinds 29 juli 1990. Dierenartsen en veehouders zijn verplicht om dieren met verschijnselen van BSE te melden aan de NVWA. Deze aangifteplicht is de pijler

Tabel 2.7.2 Aantal gemelde humane patiënten geïnfecteerd met *Brucella* spp. (Bron: Osiris)

Jaar	2010	2011	2012	2013	2014
Aantal meldingen	6	1	2	5	2
Opgelopen in Turkije/Irak	3/3	0/1	0/1	3/0	2/0

Tabel 2.8.1 Aantal geteste runderen per jaar in het kader van de actieve BSE surveillance in Nederland. (Bron: CVI)

Jaar	Gezonde Slachtrunderen		Noodslachtingen		Kadavers	
	Aantal getest	Pos*	Aantal getest	Pos*	Aantal getest	Pos*
2010	324.144	1	2.789	0	48.384	2
2011	261.601	0	3.327	0	43.552	0
2012	188.717	0	3.948	0	40.738	0
2013	**14.285	0	4.619	0	43.041	0
2014	88	0	4.394	0	43.857	0

\* In jaar van detectie (niet jaar van confirmatie)

\*\* In februari 2013 gestopt met het testen van gezonde slachtrunderen

van het zogenaamde passieve surveillancesysteem. Daarnaast kunnen dieren met verschijnselen worden gevonden bij de keuring voor het slachten op slachthuizen door medewerkers van de NVWA. Deze dieren worden vervolgens naar het NRL (Nationaal Referentielaboratorium, CVI) vervoerd, waar een definitieve diagnose wordt gesteld.

Van eind 2000 tot begin 2013 bestond er een actief surveillancesysteem en werden alle gezonde slachtrunderen, in nood geslachte runderen en gestorven runderen op BSE getest. Gezien de gunstige situatie is begin 2013 gestopt met het testen van gezonde slachtrunderen in een groot aantal Europese lidstaten, waaronder Nederland.

De meeste van de 88 gezonde slachtrunderen die wel zijn getest in 2014 (Tabel 2.8.1), waren afkomstig uit Roemenië, Bulgarije en Kroatië. Deze landen zijn namelijk veel later begonnen met hun BSE surveillance, waardoor runderen die uit die landen worden geïmporteerd nog volgens het oude (actieve) systeem worden getest. Wat betreft de noodslachtingen en kadavers worden alleen dieren ouder dan 48 maanden getest. Voor Nederland geldt in 2014 nog steeds de meest gunstige risicostatus (verwaarloosbaar BSE-risico) volgens de OIE en de EU.

## 2.9 Kwade droes (*Burkholderia mallei*)

Kwade droes, of malleus, in het Engels 'glanders' genoemd, is een wettelijk bestrijdingsplichtige ziekte van paarden en paardachtigen, zoals ezels en muilieren. Besmette dieren kunnen binnen enkele weken sterven, maar de ziekte kan ook chronisch worden, waardoor de ziekte jarenlang kan worden verspreid. Ook mensen kunnen besmet raken, hoewel dat zelden voorkomt. Zonder tijdige antibiotica-behandeling kan de ziekte levensbedreigend zijn. Kwade droes komt in Nederland niet meer voor, maar is nog wel endemisch in andere delen van de wereld, zoals het Midden-Oosten en Azië. Wanneer paarden vanuit deze gebieden naar Nederland worden geïmporteerd, moeten zij vergezeld zijn van gezondheidscertificaten. Ook bij export van paarden vanuit Nederland wordt over het algemeen een vrij-verklaring gevraagd gebaseerd op laboratorium-diagnostiek (serologie). In 2014 zijn daarbij geen besmettingen van kwade droes vastgesteld. In 2014 deden zich ook geen humane gevallen voor.

## 2.10 Campylobacteriose

Incidentele gevallen van humane campylobacteriose zijn, in tegenstelling tot diverse andere Europese

landen, in Nederland niet meldingsplichtig. Campylobacteriose is alleen meldingsplichtig indien het een humaan cluster van 2 of meer gerelateerde gevallen betreft opgelopen via consumptie van besmet voedsel of drinkwater. Inzicht in de trend van campylobacteriose wordt verkregen via de laboratoriumsurveillance die door het RIVM-CIb sinds eind jaren negentig wordt uitgevoerd met een geschatte dekkinggraad van 52 procent van de Nederlandse bevolking. In 2012, 2013 en 2014 was op basis van deze laboratoriumsurveillancegegevens het aantal humane infecties met *Campylobacter* gedaald ten opzichte van 2011 (Tabel 2.10.1, Figuur 2.10.1). Dit is opmerkelijk omdat in de jaren ervoor juist sprake was van een stijging. Er zijn aanwijzingen dat de stijging tot in 2011 en de kentering in 2012 samenhangen met de sterke stijging en daaropvolgende daling van het gebruik van maagzuurremmers in die periode.<sup>9</sup> In 2014 waren er naar schatting landelijk 8.015 (8.075 in 2013) gevallen bevestigd door een laboratorium, gebaseerd op de 4.168 meldingen in de laboratoriumsurveillance (Figuur 2.10.1). Het aantal gerapporteerde uitbraken en in nog sterkere mate het aantal betrokken zieken, was opmerkelijk laag in vergelijking met de drie voorafgaande jaren. De toename in de frequentie van fecesdiagnostiek is in 2014 beduidend hoger dan in de drie voorafgaande jaren, waarin die vrijwel hetzelfde bleef (Tabel 2.10.1, Figuur 2.10.1). Voor 2014 wordt het aantal gevallen van acute gastro-enteritis door *Campylobacter* in de bevolking geschat op 98.000 (99.500 in 2013), op basis van een bevolkingsonderzoek en surveillance gegevens.<sup>10,11</sup> Naar schatting resulteerden deze ziektegevallen (inclusief chronische complicaties) in 3.700 verloren gezonde levensjaren (zogenaamde DALY's, Disability Adjusted Life Years).<sup>11</sup> De Cost of Illness (COI) kwam in 2014 neer op ongeveer € 76 miljoen. In Tabel 2.21.1 worden o.a. de DALY's en COI van *Campylobacter* vergeleken met die van *Salmonella*.

De fractie reis-gerelateerde *Campylobacter*-infecties werd in vroegere jaren geschat op 12 tot 14 procent, maar daalde in 2013 tot naar schatting 10 procent en in 2014 tot 7 procent. In 2014 bezocht bijna 40 procent van de laboratorium-bevestigde gevallen een specialist, beduidend meer dan in voorgaande jaren (ongeveer 30 procent). De fractie die in het ziekenhuis wordt opgenomen ligt wat lager blijkt bij navragen bij de patiënt, maar dat is voor het laatst gebeurd bij het patiëntcontrole-onderzoek in 2002-2003.<sup>12</sup> Bij het registratiesysteem van het NCvB zijn in 2014 twee meldingen binnengekomen van beroepsmatig opgelopen campylobacteriose. Er zijn diverse artikelen geschreven over arbeidsgerelateerde *Campylobacter*-infecties, waaruit blijkt dat medewerkers van

pluimveehouderijen,<sup>13</sup> pluimveeslachterijen<sup>14</sup> en fazantenboerderijen<sup>15</sup> een hogere kans lopen om geïnfecteerd te worden.

Naast surveillance van *Campylobacter* bij de mens heeft ook monitoring plaatsgevonden van koppels slachtkuikens op de boerderij (tot 2009) en koppels slachtkuikens tijdens de slacht (monitoring Productschap Vee, Vlees en Eieren (PVE), Figuur 2.10.1) en van onder meer pluimveevlees in de winkel (monitoring NVWA, Tabel 2.10.2). De *Campylobacter*-monitoring van PVE vindt sinds 2009 niet meer plaats en is vervangen door een programma van geïntensiveerde monitoring van karkassen en kipfilets in de slachterij. Deze monitoring werd tot en met 2012 uitgevoerd in het kader van een convenant tussen het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) en de Vereniging van de Nederlandse Pluimveeverwerkende Industrie (NEPLUVI) en was primair gericht op het bepalen van de variatie in besmettingsgraad (concentratie) en de hiervoor verantwoordelijke risicofactoren.<sup>16,17</sup> In 2014 is deze monitoring door de sector voortgezet met een monsternamesystematiek die aansluit bij een privaat proceshygiëne criterium waar de Nederlandse pluimveeslachterijen zich aan hebben geëngaat (zie verderop). Het percentage van partijen vers kippenvlees, dat door NVWA is bemonsterd in de winkel en dat *Campylobacter* bevat, varieert behoorlijk (14-38 procent), maar lijkt over de afgelopen 17 jaar geen duidelijke trend omhoog of omlaag te geven (Tabel 2.10.2). Daarbij lijkt er ook geen correlatie te zijn met het aantal bevestigde humane *Campylobacter*-infecties. Deels kan dat worden verklaard doordat kippenvlees naar schatting 'slechts' in circa 30 procent de oorzaak is van humane voedsel-gerelateerde *Campylobacter*-infecties, waarbij dus *Campylobacter*-infecties via andere routes en/of levensmiddelen mede de humane infectiecijfers beïnvloeden.

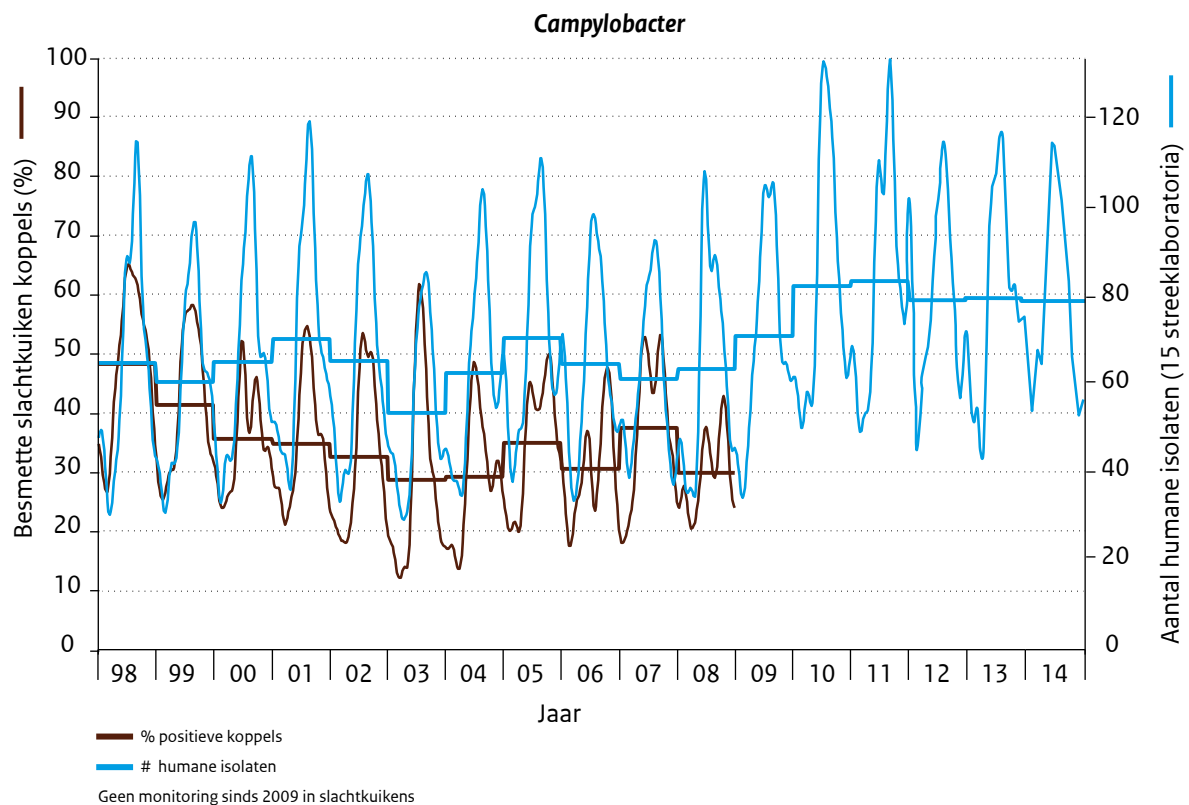
Anderzijds wordt er wel een verband verondersteld tussen de besmettingsniveaus van pluimveevlees (dus aantallen organismen, in plaats van percentage besmet vlees) en het humane gezondheidsrisico. Het zijn vooral – maar niet uitsluitend – de zeldzamere hoge niveaus die tot ziekte leiden. Modelberekeningen laten zien dat een proceshygiëne-criterium efficiënt kan zijn om zulke hoge niveaus te detecteren.<sup>16</sup> Sinds 1 maart 2014 is er een proceshygiëne-criterium ten aanzien van de besmetting van karkassen op vrijwillige basis geïmplementeerd in pluimveeslachterijen. Elke slachterij selecteert wekelijks één koppel, vijf karkassen worden bemonsterd na

Tabel 2.10.1 Humane gevallen van infecties met *Campylobacter* spp. zoals geregistreerd door vijftien streeklaboratoria. (Bron: Laboratoriumsurveillance RIVM, dekkingsgraad 52 % van de Nederlandse bevolking; IGZ)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Laboratorium-bevestigde gevallen	3.716	3.401	3.462	3.340	3.781	4.322	4.415	4.248	4.199	4.168
<i>Campylobacter</i> spp. cases / 100.000 inwoners	43,8	40,0	40,7	39,2	44,1	50,2	50,9	48,8	48,0	47,4
Geteste feces / 100.000 inwoners	1.028	1.128	1.088	1.210	1.265	1.368	1.413	1.412	1.412	1.519
Uitbraken (#gevallen)	10(63)	5(13)	10(23)	8(26)	12(34)	17(66)	16(70)	14(70)	14(79)	5(11)

Geteste feces in het algemeen om redenen van gastro-enteritisklachten getest

Figuur 2.10.1 Seizoens- en jaartrend (stappenlijn) van het wekelijkse voorkomen van humane gevallen van campylobacteriose (Bron: Surveillance in de voormalige streeklaboratoria, RIVM) (rechter-as) en het percentage positieve slachtkuikenkoppels bij de slacht tot en met 2008. (Bron: monitoring PVE) (linker-as).



Tabel 2.10.2 *Campylobacter* spp. in vlees in de winkel. (Bron: Monitoringprogramma NVWA)

	2005		2006		2007		2011		2009	
	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +
Kip (vers)	1404	22,1	1473	14,2	1404	15,4	1515	23,6	1042	21,2
Kip (bereiding)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kalkoen (vers)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kalkoen (bereiding)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rund en Kalf	463	1	936	0,4	667	0,6	820	0,7	925	0,2
Varken	389	0	397	3	299	1	382	1	457	0,4
Lam	106	5	53	11	88	0,8	86	2,3	76	0

	2010		2011		2012		2013		2014	
	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +
Kip (vers)	1242	16,9	609	22,8	566	38,2	602	31,6	589	27,0
Kip (bereiding)	-	-	561	4,3	672	12,2	598	11,2	635	15,4
Kalkoen (vers)	-	-	-	-	-	-	-	-	41	14,6
Kalkoen (bereiding)	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0
Rund en Kalf	644	0,3	744	0,3	626	0,5	427	0,7	409	0,5
Varken	626	0,5	873	0,3	928	0,2	686	0,4	744	0,3
Lam	117	5,1	90	2,2	312	2,2	52	5,7	29	3,4

N: aantal geteste monsters  
%+: percentage positieve monsters

koeling en de aantallen *Campylobacter* worden bepaald. Er is sprake van een overschrijding wanneer meer dan drie monsters boven de 1.000 kve/g komen, of een monster boven de 10.000 kve/g. Bij herhaalde overschrijding dient de slachterij maatregelen te nemen om de hygiëne in de slachtlijn te verbeteren.

Bij vleesbereidingen van kip, bemonsterd sinds 2011, wordt in een significant lager percentage van de partijen *Campylobacter* teruggevonden (gemiddeld 11 procent). Dit kan worden verklaard doordat bereidingen van pluimveevlees een intensievere bewerking ondergaan dan vers pluimveevlees en toevoegingen bevat (zout/kruiden) waarbij *Campylobacter* mogelijk afsterft. In rauw vlees anders dan pluimveevlees wordt veel minder *Campylobacter* gevonden (Tabel 2.10.2). Er is nog steeds toenemende resistentie tegen

verschillende soorten antibiotica. Humane *Campylobacter*-isolaten uit de streeklaboratoria tonen al sinds 1992 een geleidelijke stijging in resistentie tegen fluoroquinolonen (norfloxacin, ofloxacin en ciprofloxacine), een stijging die in 2013 en 2014 voor het eerst lijkt te stagneren rond 60 procent (Tabel 2.10.3). Eenzelfde verloop wordt gevonden voor tetracycline, op een lager niveau, maar met een toename van circa 25 procent in 2011 naar 35-40 procent in 2012-2014. Resistentie tegen macroliden (erythromycine: eerste keuzemiddel bij *Campylobacter*-infecties) ligt al lang op een laag niveau maar lijkt ook langzaam te stijgen. Resistentie is doorgaans hoger in reisgerelateerde infecties dan bij endemische infecties. Resistentiepercentages voor endemische *C. jejuni* bij mensen zijn vrijwel gelijk aan die gevonden bij in Nederland geproduceerd pluimvee.<sup>18</sup>

## 2.11 Echinokokkose

Echinokokkose is een parasitaire zoönose veroorzaakt door het larvale stadium van kleine lintwormen, die behoren tot het geslacht *Echinococcus*. Er zijn vier verschillende *Echinococcus*-soorten bekend: *E. granulosus* (kleine hondenlintworm), *E. multilocularis* (vossenlintworm), *E. oligarthrus* en *E. vogeli*. Alle *Echinococcus*-soorten hebben carnivoren als eindgastheer. In Europa zijn *E. granulosus* en *E. multilocularis* van belang.

*E. granulosus* is een lintworm (2 tot 7 mm groot) die voorkomt in de dunne darm van honden.

*E. multilocularis* is een lintworm (1,5 tot 4,5 mm groot) die voorkomt in de dunne darm van vossen (mogelijk ook van honden of katten). Honden en vossen zijn eindgastheer, dat wil zeggen dat zij het volwassen stadium van de lintworm in de darm hebben. In de feces kunnen eieren worden gevonden. De mens is bij beide lintwormen een tussengastheer en heeft alleen het larvale stadium.

Tabel 2.10.3 Resistentie bij endemisch- en reisgerelateerde *C. jejuni* en *C. coli*, 2003-2014, uit de streeklaboratoria. (Bron: Laboratoriumsurveillance RIVM)

	2003-2006							
	Endemisch				Reisgerelateerd			
	<i>C. jejuni</i>		<i>C. coli</i>		<i>C. jejuni</i>		<i>C. coli</i>	
	N	R%	N	R%	N	R%	N	R%
Fluoroquinolonen	9.118	36	552	38	745	55	73	53
Tetracyclinen	6.625	19	487	22	513	28	65	15
Erythromycine	7.544	1,4	520	3,3	625	1,8	69	2,9

	2012-2014							
	Endemisch				Reisgerelateerd			
	<i>C. jejuni</i>		<i>C. coli</i>		<i>C. jejuni</i>		<i>C. coli</i>	
	N	R%	N	R%	N	R%	N	R%
Fluoroquinolonen	9.059	58	663	64	431	70	56	70
Tetracyclinen	4.699	39	369	53	109	51	19	63
Erythromycine	7.737	2,1	524	15	346	4	46	28

	Campylobacter spp.						
	2003/6	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	R%	R%	R%	R%	R%	R%	R%
Fluoroquinolonen	37,7	51,4	53,3	57	59,4	57,6	60,7
Tetracyclinen	20,5	20,3	22,1	25,5	35,4	38,5	33,3
Erythromycine	1,7	2,6	2,7	3,7	3	3,2	3,3

N: aantal geteste isolaten  
R%: percentage resistente isolaten

De ziekte die deze lintworm veroorzaakt heeft meerdere namen, zoals hydatidosis, echinokokkose of cystic echinococcosis (Engels). De incubatietijd van beide lintworminfecties is lang – gemiddeld tien jaar – tenzij de patiënt immuungecomprimeerd is.

Bij *E. granulosus*-infecties ontstaan één of meerdere cysten bestaande uit met vocht gevulde blazen in de lever, longen of soms andere organen. Bij een deel van deze cysten zijn schotten zichtbaar en zijn er dochtercysten. De cysten kunnen erg groot worden (>20 cm) en ze kunnen mechanische klachten geven door verdringing van andere organen. Bij het openbreken van een cyste kan een anafylactische shock ontstaan en verspreidt de infectie zich in de buikholte of andere organen.

*E. multilocularis*-infecties bij mensen (alveolaire echinokokkose) presenteren zich heel anders: daarbij begint de larve bijna altijd in de lever en deze groeit als een tumor door de lever naar andere organen. Er is vaak geen sprake van een cyste, maar een laesie die sterk aan kanker doet denken, met verkalkingen, necrose, holtes, et cetera. Afhankelijk van de locatie van de uitbreiding kunnen er klachten ontstaan (doorgroei in longen, bloedvaten of zenuwen).

*E. vogeli* en *E. oligarthrus* komen vooral in Latijns Amerika voor. De eindgastheer van *E. vogeli* is de boshond (*Speothos venaticus*) en de klinische presentatie is een polycysteuze laesie. In 2013 werd de eerste importpatiënt in Nederland, afkomstig uit Suriname, beschreven.<sup>19</sup> Er zijn wereldwijd slechts enkele patiënten met een *E. oligarthrus* beschreven.

### 2.11.1 Echinokokkose bij dieren

#### *E. granulosus*

Echinokokkose bij dieren (Tabel 2.11.1) is meldingsplichtig maar niet bestrijdingsplichtig. De hond is in alle gevallen de eindgastheer van deze parasiet, maar als tussengastheer komt het blaaswormstadium voor bij verschillende soorten landbouwhuisdieren, zoals het rund, schaap en varken. Door het veelal ontbreken van klinische verschijnselen bij landbouwhuisdieren, ligt de focus van bewaking en beheersing in de slachtfase. Blaaswormen bevinden zich bij runderen meestal in de lever, de longen of in beide organen. Detectie is afhankelijk van inspectie en palpatie. Wanneer bij slachtdieren een *Echinococcus*-verdachte cyste wordt vastgesteld, wordt deze microscopisch onderzocht en vervolgens met Polymerase Chain Reaction (PCR) geconfirmeerd door het Nationaal Referentie-laboratorium voor parasieten (NRL-P) bij het RIVM. Van runderen moeten, volgens het Keuringsregulatief,

de ingewanden van borst en buikholte worden afgekeurd voor humane consumptie wanneer er macroscopisch waarneembare blazen in één of meerdere organen aanwezig zijn. Voor menselijke consumptie bestemde organen van dieren zonder macroscopisch waarneembare besmetting met echinokokkose, maar afkomstig uit echinokokkose-risicolanden (Roemenië, Bulgarije) worden slechts geschikt verklaard voor menselijke consumptie onder voorwaarde dat ze een koudebehandeling ondergaan (-20°C gedurende minimaal twee dagen). Echinokokkose is bij runderen niet te diagnosticeren tijdens het leven.

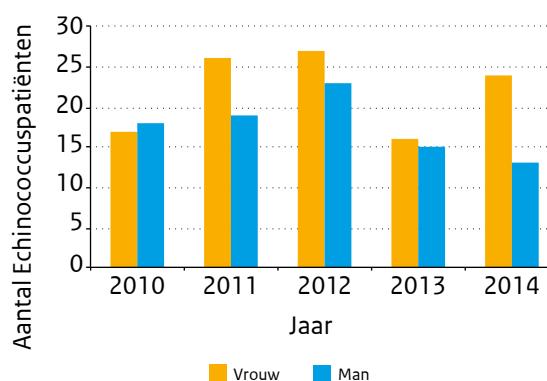
In 2014 werd het RIVM een aantal malen geconsulteerd door de NVWA over verdachte slachthuisbevindingen bij schaap en rund. Geen van de verdachte gevallen leidde tot een positieve *Echinococcus* casus in 2014.

#### *E. multilocularis*

In Nederland is de vossenlintworm (*E. multilocularis*) voor het eerst in 1996-1997 aangetoond bij vossen in delen van Zuid-Limburg en Oost-Groningen. Sindsdien verspreidt de parasiet zich vanuit deze regio's in noordelijke (Zuid-Limburg) en westelijke (Oost-Groningen) richting. De methoden die werden gebruikt (microscopisch onderzoek van darm-schraapsels en de PCR op coloninhoud van de vossen) zijn identiek aan het eerdere onderzoek.<sup>20</sup>

In 2013-2014 is een onderzoek uitgevoerd in samenwerking met dierenartsenpraktijken waarbij fecesmonsters van 142 honden afkomstig uit het oostelijk deel van Maastricht zijn onderzocht op *Echinococcus multilocularis*. De reden van dit onderzoek is om te zien of honden besmet zijn in de stad nadat al in 2006 positieve vossen in de oostelijke buitenwijken van Maastricht zijn aangetoond.

Figuur 2.11.3 Totaal aantal positieve humane *Echinococcus*patiënten in Nederland 2010-2014 per geslacht.





Tabel 2.11.1 Echinokokkose bij dieren.

Diersoort	Positief/aantal getest					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Runderen* (NVWA/RIVM)	0/1	0/2	-	0/1	0/1	0/1
Runderen* (GD)	0/>1.000	0/2.764	-	-	-	-
Geiten (GD)^	-	-	0/214	-	-	-
Schapen (GD)^	-	-	0/564	-	-	-
Schapen (NVWA/RIVM)	-	-	-	-	0/1	0/1
Paard** (NVWA/RIVM)	-	-	1/1	-	-	-
Honden***	-	-	-	-	-	0/142
Vossen***	0/41	0/94	1/165	0/3	22/37	-

\* *E. granulosus* G1

^ Resultaten van pathologisch onderzoek

\*\* *E. granulosus* G4

\*\*\* *E. multilocularis*

Tabel 2.11.2 Resultaten van onderzoek van *Echinococcus multilocularis* bij vossen in Nederland. (©RIVM)

Periode van onderzoek	Regio	<i>E. multilocularis</i> positief/getest	<i>E. multilocularis</i> prevalentie (95% BI)
1996-1997	Grensregio incl. Groningen en Limburg	5/272	1,8% (0,9-82)
1998	Veluwe	0/72	0% (0-4,0)
1998-2000	Kust (Zuid- en Noord- Holland)	0/99	0% (0-2,9)
1998-2000	Oost-Groningen	10/106	9,4% (5,8-15,3)
2002-2003	Zuid-Limburg	25/196	12,7% (9,4-17,2)
2005-2006	Zuid-Limburg rond Sibbe	15/166	9,0% (6,1-13,4)
2009-2010	Vlieland	0/9	0% (0-25,8)
2009-2010	Sallandse heide	0/45	0% (0-6,3)
2011	Flevoland	0/16	0% (0,3-16,1)
2010-2012	Grensregio (excl. Groningen en Limburg)	1/262	0,4% (0,1-1,8)
2013	Limburg (ten oosten van Maastricht)	22/37	59% (43,0-74,0)

Bij geen van de 142 honden is *E. multilocularis* vastgesteld. In ditzelfde onderzoek zijn ook opnieuw vossen onderzocht. Van de 37 vossen ten oosten van Maastricht werd 59 procent positief bevonden. In Tabel 2.11.2 zijn de resultaten van de onderzoeken vanaf 1996 naar het vóórkomen van de vossenlintworm bij vossen in Nederland opgenomen.

### 2.11.2 Echinokokkose bij mensen

#### *E. granulosus*

Er zijn in Nederland naast het RIVM drie andere

laboratoria die serologisch onderzoek doen naar *Echinococcus granulosus*, te weten het Havenziekenhuis in Rotterdam, het LUMC in Leiden en het AMC in Amsterdam. Er werden in 2014 door deze vier laboratoria in totaal 37 nieuwe patiënten positief bevonden (Tabel 2.11.3): 36 keer *E. granulosus*- en 1 keer *E. canadensis*-infectie. Dit betrof 13 mannen en 24 vrouwen, in leeftijd variërend van 25 tot 80 jaar. De meeste patiënten zijn van buitenlandse origine. Het totaal aantal geteste patiënten is groter dan het aantal van 37 nieuwe patiënten omdat het deels vervolgonderzoek betreft bij een chronische infectie.

### *E. multilocularis*

In 2008 is in Nederland bij een humane patiënt alveolaire echinokokkose vastgesteld, die deze infectie vermoedelijk in Nederland heeft opgelopen. De patiënt was woonachtig in Zuid-Limburg. In 2011 zijn twee nieuwe patiënten, beide vrouwen van circa 60 jaar uit het midden van het land, met alveolaire echinokokkose gediagnosticeerd, waarbij niet bekend is hoe zij de infectie hebben opgelopen.

Het vermoeden bestaat dat ze het in Nederland hebben opgelopen. Op basis van de toegenomen prevalentie in vossen in Zuid-Limburg<sup>21</sup> zullen naar verwachting meer humane patiënten in Zuid-Limburg worden gezien de komende jaren. De incubatieperiode varieert van maanden tot jaren, maar het verloop tussen infectie en begin van de symptomen wordt meestal op 15 jaar geschat. Er zijn echter in 2014, voor zover bekend, geen nieuwe patiënten gevonden.

Voor meer informatie zie:

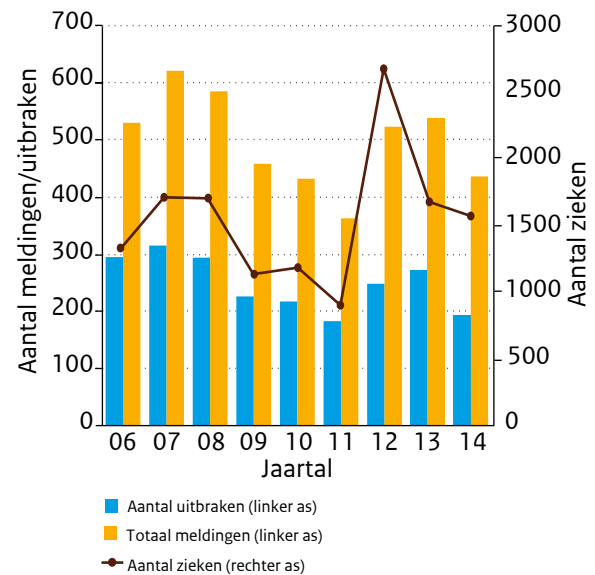
[http://www.rivm.nl/Documenten\\_en\\_publicaties/Algemeen\\_Actueel/Brochures/Infectieziekten/Informatie\\_vossenlintworm\\_voor\\_professional](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Algemeen_Actueel/Brochures/Infectieziekten/Informatie_vossenlintworm_voor_professional)

## 2.12 Voedselinfectie (cluster)

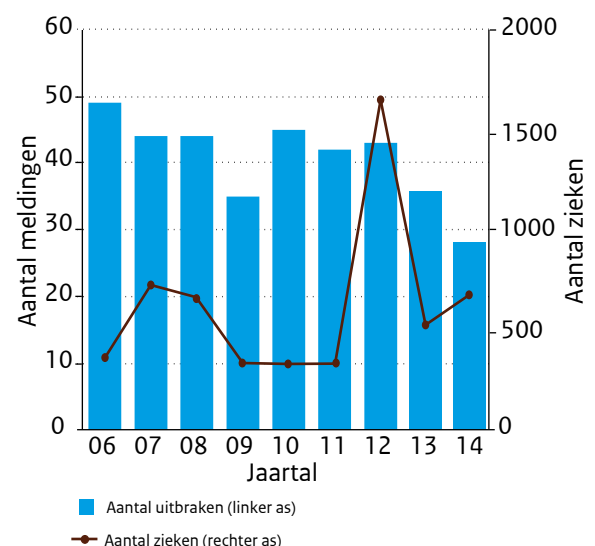
Het aantal geregistreerde voedselinfecties en -vergiftigingen in Nederland is gebaseerd op de meldingen bij de NVWA en de wettelijke verplichte meldingen in Osiris van de behandelende artsen via de GGD'en bij het Centrum Infectieziektebestrijding (RIVM-Cib). Niet alle voedselinfecties en -vergiftigingen hebben een zoönotische oorsprong, maar de meest frequent voorkomende veroorzakers, *Campylobacter* en *Salmonella*, hebben dit bijvoorbeeld wel. Deze pathogenen worden tevens in meer detail besproken in paragraaf 2.10 respectievelijk 2.21. Het aantal geregistreerde voedselinfecties en -vergiftigingen wordt jaarlijks gerapporteerd door het RIVM-Cib; onderstaande cijfers zijn uit dit rapport afkomstig.<sup>22</sup>

In 2014 kreeg de NVWA 438 meldingen over voedselinfecties binnen, waarvan 196 uitbraken (twee of meer gerelateerde zieken) (Figuur 2.12.1). Het geregistreerde aantal meldingen is daarmee na twee jaar van stijging weer iets gedaald en is vergelijkbaar met 2010. Het aantal geregistreerde zieken in 2014 was 1.834 en is wel gestegen ten opzichte van 2013. Het is op 2012 na het hoogste aantal sinds 2002, en zelfs het hoogste als van het aantal in 2012 de grote *Salmonella* Thompson uitbraak (1.149 bevestigde zieken) wordt afgetrokken. In 2014 kwamen bij het RIVM-Cib 28 meldingen van clusters van voedselinfecties binnen,

Figuur 2.12.1 Aantal uitbraken en meldingen van voedselinfecties en -vergiftigingen en het daarbij betrokken aantal zieken, zoals geregistreerd door de NVWA, 2006-2014.

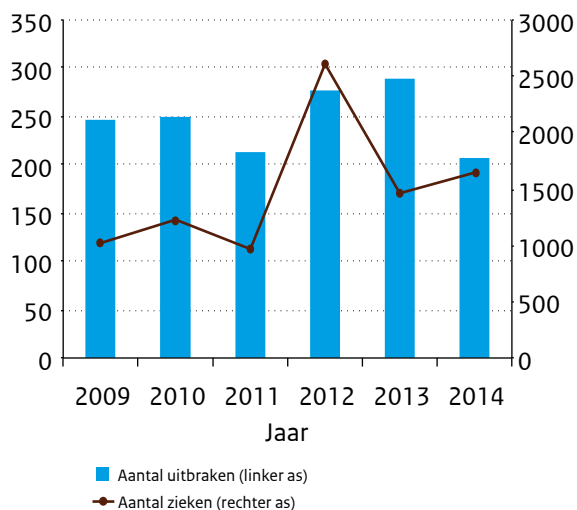


Figuur 2.12.2 Aantal meldingen en de betrokken zieken van voedselinfecties en -vergiftigingen bij het RIVM-Cib, 2006-2014.



en dat aantal is daarmee lager dan de 35 tot en met 49 meldingen per jaar in de periode 2004-2013. In 2014 waren er 689 zieken bij deze meldingen betrokken (Figuur 2.12.2). In totaal werden door beide instanties samen 207 uitbraken met 1.655 ziektegevallen van voedselinfecties en -vergiftigingen geregistreerd. Daarnaast zijn 242 individuele gevallen bij de NVWA

Figuur 2.12.3 Totaal aantal meldingen en de betrokken zieken van voedselinfecties en -vergiftigingen bij het RIVM-CIb en de NVWA, 2009-2014.



gemeld (Figuur 2.12.3). Deze getallen zijn echter een onderschatting, omdat niet elke zieke de NVWA informeert of naar de huisarts gaat, waarbij deze laatste in veel gevallen geen meldingsplicht heeft.

De meerderheid van de uitbraken bestond uit 2 tot en met 4 zieken (72 procent) gevolgd door 5 tot en met 9 zieken (14 procent). Wel ligt het aantal uitbraken met 2-4 zieken lager dan in 2012 en 2013, terwijl het aantal uitbraken met 35 of meer zieken hoger is. De elf grootste geregistreerde uitbraken in 2014 varieerden van 38 tot en met 134 personen. In totaal werd bij 42 uitbraken (20 procent) melding gemaakt van een ziekteverwekker. Bij 26 uitbraken (13 procent) was een ziekteverwekker bij één of meer patiënten aangetroffen en bij 27 uitbraken (13 procent) werd een ziekteverwekker in voedsel of omgevingsmonsters aangetoond. In tien norovirus-uitbraken werd het virus zowel in omgevingsmonsters als bij patiënten gevonden. Daarnaast werd *Salmonella* Heidelberg bij één uitbraak in zowel patiënten als in pasta bolognese aangetroffen. Norovirus veroorzaakte duidelijk de meeste uitbraken (n=25) en de meeste zieken (n=713). In 2013 werden maar drie *Salmonella*-uitbraken met in totaal zeven zieken gemeld, in 2014 zijn er in totaal 184 zieken over acht uitbraken gemeld. *Campylobacter*-uitbraken kwamen in 2014 juist minder voor (5 uitbraken met in totaal 11 zieken) ten opzichte van 18 uitbraken met 91 zieken in 2013. De overige ziekteverwekkers die werden gevonden waren *B. cereus* (n=2; beide in voedsel), *B. cereus* en *S. aureus* (n=1; in voedsel) en *Shigella sonnei* (n=1; in patiënten). De mediane gerapporteerde ziekte duur was het langst voor salmonellose met 4,5 dag (range 3-14 dagen, 6

uitbraken), gevolgd door norovirus (2,5 dag; 1-3 dagen, 8 uitbraken) en campylobacteriose (2 dagen; 2-3 dagen, 3 uitbraken). Binnen deze uitbraken, waarvan wel een ziekte duur was geregistreerd maar waarbij geen ziekteverwekker was gevonden, waren de patiënten mediaan 1 dag ziek (1-3 dagen).

## 2.13 Hantavirus

Hantavirus-infectie is een zoönose die circuleert in specifieke knaagdier- en insectivoorgastheren. Geïnfecteerde dieren kunnen het virus tot acht maanden uitscheiden via feces, urine en speeksel. In Nederland is de circulatie van drie typen hantavirussen in hun specifieke knaagdierreservoir aangetoond. Puumala-virus (PUUV) is gevonden in rosse woelmuizen (*Myodus glareolus*) en Tula-virus (TULV) is gevonden in veldmuizen (*Microtus arvalis*). Recentelijk is in Nederland het Seoul-virus (SEOV) aangetoond in bruine ratten (*Rattus norvegicus*).<sup>23</sup> In andere Europese landen circuleren nog andere hantavirussen, zoals het Dobrav-virus in onder andere Duitsland (DOBV, vier verschillende genotypen, alle met hun eigen specifieke gastheer). De meerderheid van de humane gevallen in Europa wordt veroorzaakt door PUUV.<sup>24</sup> Hantavirus-infecties zijn meldingsplichtig in Nederland sinds december 2008. Mensen raken incidenteel besmet door het inademen van virusdeeltjes in opwarrelend stof. Hantavirussen kunnen twee verschillende ziekten veroorzaken bij de mens: hemorragische koorts met renaal syndroom (HKRS) in Europa en Azië en hantavirus (cardio)pulmonaal syndroom (HPS) in Amerika. Het belangrijkste klinische syndroom in Nederland is nephropathia epidemica (NE), een milde vorm van HKRS die wordt veroorzaakt door PUUV. Een belangrijk punt bij de diagnostiek voor PUUV en andere milde hantavirus-infecties is dat de viremische fase erg kort is en de titer van het virus vaak laag. Hierdoor is de kans zeer klein dat het virus of zijn RNA kan worden aangetoond. Men is daarom aangewezen op serologie. Hantavirus-diagnostiek kan zowel bij het RIVM als bij Erasmus MC worden uitgevoerd.

### 2.13.1 Hantavirus-infectie bij mensen

In 2014 zijn 36 patiënten met hantavirus-infecties gemeld, wat hoger is dan voorgaande jaren. In de periode 2010-2013 lag het aantal patiënten tussen de 4 en 23 gevallen per jaar. Meldingen zijn afkomstig uit 10 verschillende GGD-regio's. GGD-regio Twente, een bekend endemisch gebied voor hantavirus, was verantwoordelijk voor het merendeel van de meldingen (n=24). Het betrof zeven vrouwen en

29 mannen tussen de 15 en 75 jaar. Hiervan zijn er 29 opgenomen in het ziekenhuis en 1 patiënt heeft nierdialyse gekregen. Eerste ziekte-dagen waren verspreid over het gehele jaar. De meeste patiënten (n=32) hebben de infectie opgelopen in Nederland. De symptomen waren divers: koorts, misselijkheid, benauwdheid, spier- en gewrichtspijn, lichtgevoelige ogen en nierinsufficiëntie. Als mogelijk bron van besmetting werd genoemd dat men dichtbij of in het bos dan wel weiland is geweest. Ook werd eigen tuin of (schoonvegen van) schuur genoemd. Negen patiënten meldden muizen of uitwerpselen van knaagdieren te hebben gezien. Bij één patiënt was het DOBV geïdentificeerd. Dit betrof een matroos uit Polen met een onbekende besmettingsbron. Het SEOV is in Nederland tot op heden niet bij mensen vastgesteld. In de periode van december 2008 tot en met 2014 zijn in totaal 98 patiënten gemeld in Osiris met een hantavirus-infectie. Het merendeel was man (69 procent) en de mediane leeftijd was 45 jaar (spreiding 15-75 jaar). Bijna alle patiënten (91 procent) hadden de infectie opgelopen in Nederland. De meeste meldingen waren afkomstig van GGD-regio Twente (n=50). Bijna alle patiënten waren in het ziekenhuis opgenomen (83 procent) en 8 (8 procent) had een nierdialyse nodig.

### 2.13.2 Hantavirus-infectie bij dieren

In 2014 voerde het RIVM-CIb onderzoek uit in Limburg naar zoönosen bij wilde knaagdieren, waaronder Tulavirus (TULV; één van de vier typen hantavirus die in Nederland circuleren) bij veldmuizen. Bij 22 van de 50 onderzochte veldmuizen werd TULV RNA gevonden. Daarnaast was één aardmuis gevangen waarin ook TULV werd gevonden.

De positief geteste muizen hadden vaak geen of een lage serologische respons. Gevallen van besmetting met TULV bij mensen zijn beschreven, maar TULV wordt beschouwd als weinig pathogeen voor mensen.<sup>25</sup> In 2013 en 2014 zijn zwarte en bruine ratten in de haven van Amsterdam en omgeving gevangen. Deze zijn onder andere op SEOV getest. Twee ratten waren serologisch positief, maar SEOV RNA kon niet worden gedetecteerd in het longweefsel van deze dieren.

2013 was een jaar met een gemiddeld tot iets meer dan gemiddeld mastjaar (een jaar waarin bomen veel vruchten leveren).<sup>26</sup> In combinatie met de zachte winter en het vroeg invallende voorjaar was 2014 een heel goed muizenjaar. Hoge populatiedichtheden, ook van de rosse woelmuis, werden gemeld door het hele land.<sup>27</sup> Mogelijk is de verheffing van het aantal humane meldingen in 2014 geassocieerd met de relatief grote muizenpopulatie. Het RIVM voert onderzoek uit naar de relatie tussen mast, muizenpopulatie en aantallen humane hantavirus-infecties.

## 2.14 Leptospirose

Leptospiren kunnen worden onderverdeeld in pathogene en niet-pathogene leptospiren. De niet-pathogene leptospiren (*Leptospira biflexa*) zijn normale water- en modderbewoners. Alle pathogene leptospiren zijn varianten van het species *L. interrogans sensu lato* en kunnen leptospirose veroorzaken bij mensen en dieren. Vooral knaagdieren, koeien en honden kunnen reservoir zijn voor leptospiren.

Leptospiren dringen via wondjes in de huid of door de slijmvliezen van oog, neus en mond actief het lichaam binnen. Een besmetting kan worden overgebracht door direct of indirect contact met besmette urine, gecontamineerd (oppervlakte)water, modder of sperma, maar kan ook ontstaan via consumptie van besmet voedsel en besmette dranken, bijvoorbeeld rauwe melk, of door inademing van besmette aerosolen. Met rattenurose besmet oppervlaktewater is de grootste risicobron voor honden en de mens.

De verschijnselen van leptospirose bij mensen kunnen variëren van milde griepachtige verschijnselen tot een dodelijke vorm met verschijnselen als geelzucht, nierfalen en bloedingen. De meest gesignaleerde symptomen in Nederland zijn koorts, spierpijn, hoofdpijn, koude rillingen, diarree, braken en verminderde urineproductie.

De ernstigere vorm van leptospirose is ook bekend als de Ziekte van Weil.

### 2.14.1 Leptospiren bij mensen

In 2014 werden in totaal 97 gevallen (80 mannen, 17 vrouwen) van leptospirose geconfirmeerd door het Nationaal Referentielaboratorium Leptospirose (NRL), onderdeel van Koninklijk Instituut voor de Tropen (KIT) en het Biomedical Research WHO/FAO/OIE Leptospirose Referentie Centrum, en is daarmee sterk verhoogd ten opzichte van voorgaande jaren. Zestig van deze meldingen waren gevallen van autochtone leptospirose, wat meer dan vier maal het aantal meldingen van de voorgaande jaren (2010-2013) is. Het merendeel van deze patiënten werd ziek tussen juni en november. De meeste meldingen waren gerelateerd aan blootstelling tijdens recreatie (20/60), bijvoorbeeld tijdens zwemmen (10/40) of vissen (5/40), of was werk-gerelateerd (15/60). Bij 37/60 meldingen was sprake van waarschijnlijke besmetting via oppervlaktewater, en bij 13/60 meldingen was sprake van direct contact met ratten (n=8), muizen (n=3) en koeien (n=1). Van de autochtone gevallen kwamen 28 uit het West-Nederland en 20 uit Oost-Nederland.

Tabel 2.14.1 Overzicht van het aantal positieve leptospirose diagnoses en de meest voorkomende serogroepen in 2010-2014 (Bron: surveillance gegevens OSIRIS en Nationale Referentie Laboratorium voor Leptospirosen).

	2010	2011	2012	2013	2014
Aantal bevestigde patiënten door NRL (man/vrouw)	31 (27/4)	31 (26/5)	41 (33/8)	28 (23/5)	97 (80/17)
PCR positief	7	7	17	13	57
Meest voorkomende serogroepen (aantal)*	Ictero (8), Grippo (4), Pomona (2), Ballum (2), Pyrogenes (2), Australis Bratislava (2)	Ictero (7), Grippo (4), Javanica (2), Australis (2)	Grippo (7), Mini (6), Ictero (4), Javanica (3)	Ictero (5), Pyrogenes (2), Sejroe (2)	Ictero (10), Grippo (8), Javanica (3), Sejroe (3), Sej/Heb/Mi (2), Mini (2), Australis (2), Cynopteri (1), Celledoni (1), Pomona (1)
Infectie opgelopen in Nederland (% van bevestigde patiënten)	16 (52%)	9 (31%)	17 (41%)	10 (34%)	60 (62%)
Beroepsmatige infecties in Nederland (% van de in Nederland opgelopen infecties)	7 (44%)	6 (67%)	5 (29%)	1 (10%)	15 (25%)
Infecties in Zuidoost Azië/ Thailand (% opgelopen in Thailand)	10 (90%)	16 (37%)	13 (54%)	11 (36%)	25 (72%)

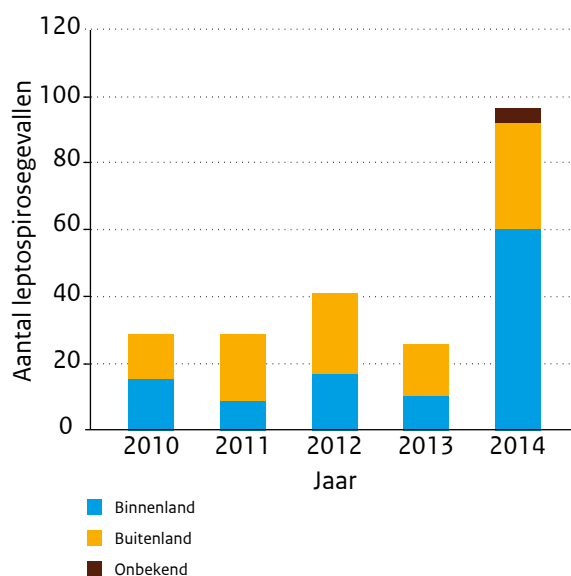
\* Vermoedelijke serogroepen gebaseerd op de MAT; Ictero is Icterohaemorrhagiae, Grippo is Grippotyphosa, Sej/Heb/Mi is Sejroe/Hebdomadis/Mini complex.

Ook bij Nederlandse toeristen vond een stijging plaats van het aantal meldingen van geïmporteerde leptospirose (n=33). Van deze patiënten hadden 18 de infectie opgelopen in Thailand, drie in Cuba, twee in Cambodja of Sri Lanka, en één patiënt ieder in Indonesië, Laos, Maleisië, Nepal, Costa Rica, Guatemala, Suriname en Frankrijk. Bijna alle importgevallen liepen de ziekte op door recreatie in oppervlaktewater (29/33); bij de overige vier was de bron van besmetting onbekend.

Een mogelijke verklaring voor de stijging van het aantal autochtone gevallen kan de milde winter van 2013-2014 zijn, gevolgd door het warmste jaar sinds drie eeuwen. Dit heeft mogelijk een betere overleving van knaagdieren en van leptospiren tot gevolg gehad. Ook in Frankrijk was er een stijging van het aantal leptospirose meldingen, en dit werd gezamenlijk gemeld aan ECDC door de Nederlandse en Franse WHO Collaborating Centre on Leptospirosis.

De mediane leeftijd was 48 jaar voor de autochtone gevallen (spreiding 10-75 jaar) en 42 jaar voor de geïmporteerde gevallen (spreiding 13-64 jaar). In 92 procent van de gevallen werd koorts als symptoom genoemd. Andere symptomen die werden gerapporteerd waren (in volgorde van prevalentie): spierpijn, hoofdpijn, stijfheid, nierfalen en geelzucht. Bij één autochtone patiënt werd meningitis gezien en bij één geïmporteerde patiënt myocarditis. Autochtone gevallen hadden relatief meer ernstige symptomen vergeleken met de geïmporteerde gevallen. Negentig procent (54/60) van de autochtone gevallen werd opgenomen in het ziekenhuis, tegenover 70 procent (23/33) van de geïmporteerde gevallen. Van de autochtone gevallen kon van 26 gevallen de vermoedelijk infecterende serogroep worden bepaald: Icterohaemorrhagiae (9/26), Grippotyphosa (8/26), Javanica (3/26), Sejroe/Hebdomadis/Mini complex (2/26), Sejroe (2/26), Mini (1/26) en Pomona (1/26). Van de geïmporteerde gevallen kon voor zeven patiënten de vermoedelijk infecterende serogroep worden bepaald:

Figuur 2.14.1 Aantal gevallen van leptospirose geconfirmeerd door het Nationaal Referentie-laboratorium Leptospirose (NRL), inclusief locatie van besmetting, 2010-2014.



Australis (2/8), Sejroe (1/8), Mini (1/8), Icterohaemorrhagiae (1/8), Cynopteri (1/8) en Celledoni (1/8). Wanneer bij een humane besmetting een mogelijke veterinaire bron kan worden aangewezen, meldt de GGD dit aan de NVWA en verzoekt de NVWA om bronopsporing uit te voeren. In 2014 werd bij negen autochtone meldingen bronopsporing uitgevoerd. Dit resulteerde in twee gevallen in het vinden van positieve diersamples: één waarbij zowel bij de patiënt als bij ratten op zijn boerderij *L. interrogans* werd aangetroffen en één waarbij serogroep Sejroe in de boer werd aangetroffen, waaronder ook *L. Hardjo* valt, en de melk van de koeien positief was voor antilichamen tegen *L. Hardjo*. Zie Uitgelicht paragraaf 3.4 voor een beschrijving van deze laatstgenoemde casus.

### 2.14.2 Leptospiren bij dieren

Veterinair is alleen een besmetting van runderen met serovar Hardjo meldingsplichtig volgens de GWWD. Dankzij een intensief bestrijdingsprogramma komt dit serovar nauwelijks meer voor bij runderen in Nederland en heeft 99 procent van de melkveehouderijen en vleeskoeienbedrijven een Hardjo-vrij-status.<sup>28</sup> In 2014 werd bij bronopsporing op een melkveebedrijf serovar Hardjo aangetroffen (zie boven en Uitgelicht 3.4). Dit is de eerste keer in 16 jaar dat serovar Hardjo weer is aangetroffen. In 2013-2014 heeft het RIVM in samenwerking met het KIT en het CVI onderzoek gedaan naar het vóórkomen van leptospirose bij de bruine en zwarte rat in de Amsterdamse haven en het omliggende gebied. Nieren

van 58 ratten uit de Amsterdamse haven werden met PCR bij het KIT onderzocht. Daarnaast werden 56 van deze ratten serologisch op *Leptospira* spp. antilichamen voor de serogroepen Bratislava, Grippotyphosa en Icterohaemorrhagiae getest. Dit werd onderzocht met de gemodificeerde agglutinatie test (MAT) op het CVI. Samples werden als positief beschouwd als de titer >1:100 was. Vijf van de 58 ratten (9 procent) waren positief voor *L. interrogans* spp. in de PCR, waarvan twee zwarte ratten. Eén bruine rat kwam uit het stadsgebied buiten de haven, de andere vier kwamen uit de haven. Geen van de ratten testte positief in de MAT voor antilichamen. Waarschijnlijk komt dit door een te hoge grenswaarde voor de sera en worden lage antilichaamtiteren hierdoor gemist. De uitkomst van de PCR geeft aan dat de geïnfecteerde dieren mogelijk leptospiren in hun omgeving uitscheiden. Dit vormt mogelijk een risico voor de volksgezondheid, zeker omdat het ratten in een stadsgebied betreft. Daarom is in de tweede helft van 2014 door het RIVM een vervolgonderzoek gestart, en dat is momenteel nog gaande. Van de negen ratten die tot nu toe zijn getest, hadden vijf een positieve kweek. Het typeren is nog gaande.

Tot nu toe behoren ze allemaal tot de serogroep Icterohaemorrhagiae.

Het Veterinair Microbiologisch Diagnostisch Centrum (VMDC) zag in 2014 bij honden ook een stijging van het aantal gevallen met leptospirose. Het VMDC rapporteerde 13 honden met leptospirose, voornamelijk van juni tot oktober. Van 2010-2013 werden jaarlijks 2-6 honden (mediaan 4,5) gediagnosticeerd. Daarnaast is bij het VMDC het aantal vragen van dierenartsen over honden verdacht op leptospirose verdubbeld in 2014 (n=54) ten opzichte van 2013 (n=24).

## 2.15 Listeriose

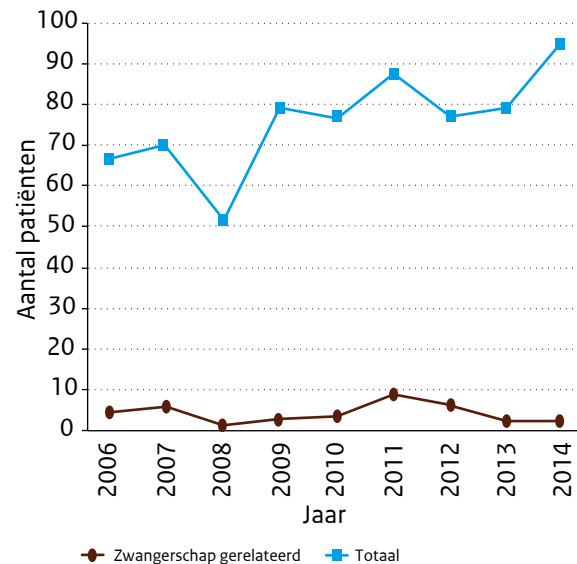
Sinds 2005 bestaat een geïntensiveerde surveillance van *Listeria monocytogenes* in Nederland. Vanaf 2006 worden daarbij ook de resultaten van de voedselmonitoring door de NVWA betrokken. In december 2008 is listeriose opgenomen in de lijst van meldingsplichtige ziekten bij de mens. In 2014 werden 95 patiënten gemeld (Figuur 2.15.1), van wie 89 via de aangifte. Dit komt overeen met een incidentie van 5,6 ziektegevallen per miljoen inwoners per jaar in Nederland, de hoogste incidentie geregistreerd sinds de start van de surveillance in 2005. Drie patiënten (3 procent) waren zwanger ten tijde van de *Listeria*-infectie.

Twee zwangerschappen eindigden in een doodgeboorte of in overlijden van de baby kort na de

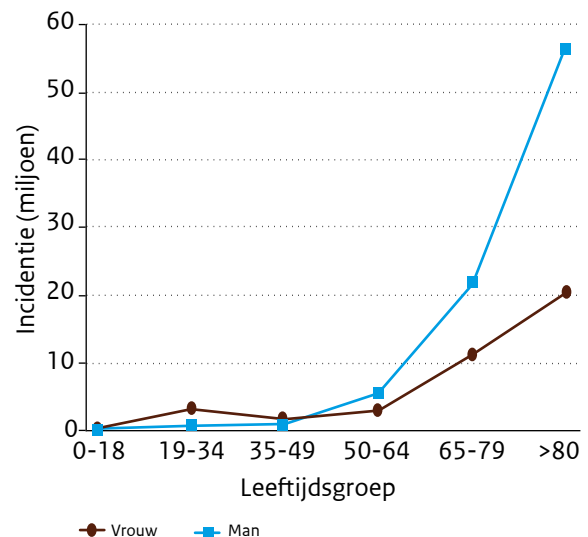
geboorte. De derde zwangerschap betrof een levendgeboren tweeling, waarbij één van de baby's besmet bleek te zijn. Negen volwassenen overleden. Het sterftepercentage onder gemelde patiënten met listeriose (exclusief zwangerschapsgerelateerde sterfte onder baby's) was in 2014 10 procent. Het sterftepercentage varieert sterk door de jaren heen en was het hoogst in 2006 (31 procent) en het laagst in 2011 (5 procent). Gemiddeld stierf 14 procent van de volwassen gemelde patiënten (2005-2014). De incidentie, berekend over 2010-2014, stijgt met de leeftijd, met uitzondering van een lichte piek voor vrouwen in de leeftijd 19-34 jaar en wat voornamelijk de zwangeren zijn (Figuur 2.15.2). Boven de 65 jaar is de incidentie hoger onder mannen dan onder vrouwen. Alleen van de officieel gemelde patiënten zijn extra gegevens bekend; in 2014 hadden zes patiënten (7% procent) geen onderliggend lijden en gebruikten zij geen immunosuppressiva of maagzuurremmers. Meningitis (26 procent) was het meest voorkomende ziektebeeld, gevolgd door sepsis (21 procent) en maagdarminfectie (18 procent). Als mogelijke bronnen van infectie werden consumptie van worst (48 procent), gerookte/gekookte ham (48 procent), kip/kalkoenvleeswaren (46 procent) en zachte kazen (43 procent) het meest genoemd. Het Nederlands Referentielaboratorium voor Bacteriële Meningitis (NRBM) en het RIVM-CIb ontvingen isolaten van 70 patiënten voor bevestiging en nadere typering. De meeste patiënten bleken geïnfecteerd met *L. monocytogenes* serotype 4b (40 procent) of 1/2a (37 procent). De overige serotypen die werden gevonden waren 1/2b (17 procent), 1/2c (4 procent) en 1/2 (1 procent). In Europa is het terugdringen van het aantal listeriosegevallen een speerpunt. Aangezien de mens voornamelijk door levensmiddelen aan *Listeria* wordt blootgesteld, zijn er op Europees niveau wettelijke normen voor *L. monocytogenes* opgesteld voor kant-en-klare producten, opdat alleen veilige producten op de markt worden gebracht. Deze normen zijn vastgelegd in Verordening (EG) nr. 2073/2005. Algemeen geldt een norm van  $\leq 100$  kve/gram en in bijzondere gevallen geldt afwezigheid in 25 gram direct na productie.

De NVWA doet jaarlijks onderzoek naar het vóórkomen van *L. monocytogenes* in levensmiddelen. De nadruk ligt hierbij op langer houdbare (> 5 dagen), koelverse producten, die na eventuele verhitting nog een extra bereidingsstap hebben ondergaan, zoals snijden. In 2014 zijn circa 2.300 (partijen van) levensmiddelen onderzocht op aanwezigheid van *Listeria*. Evenals in 2013 is bijna de helft van alle monsters afkomstig van partijen vis uit de winkel. In 20'n 60 partijen (6 procent)

Figuur 2.15.1 Aantal *Listeria*-patiënten 2006-2014 bij de mens, totaal en zwangerschap gerelateerd.



Figuur 2.15.2 Incidentie van listeriose naar leeftijd en geslacht, 2010-2014.



is *Listeria* aangetoond (in 25 gram), waarbij twee partijen (0,2 procent) boven de norm van 100 kve/gram kwamen. In beide gevallen betrof het voorverpakte vis (zalm en forel) uit de supermarkt. Er zijn geen andere bemonsterde levensmiddelen afkomstig uit een winkel waarin *Listeria* boven de norm werd gevonden, al zijn er levensmiddelen waarbij *Listeria* wel is aangetoond. Zo is *Listeria* gevonden in 5 procent van de (on)gesneden groenten en in 1 procent van de tapas, maar niet in

bemonsterde smoothies (circa 250 partijen) en fruitsalades (circa 110 partijen). Er zijn ook monsters genomen bij levensmiddelenproducenten, waarbij *Listeria* is gevonden in 10 procent van de bemonsterde partijen kiemgroente, 8 procent van de vleesvervangers, 2 procent van de tahin, en niet gevonden in vegetarische tapas (circa 65 partijen).

## 2.16 MERS-CoV

### 2.16.1 Introductie

In september 2012 is voor het eerst melding gemaakt van het *Middle East respiratory syndrome Coronavirus* (MERS-CoV). Toen berichtten onderzoekers van het Erasmus MC over een nieuw humaan coronavirus, geïdentificeerd in een overleden patiënt uit Saoedi-Arabië met 'Acute respiratory distress'-syndroom (ARDS).

Na een snelle gezamenlijke internationale laboratoriumrespons kwamen al heel gauw moleculaire diagnostiek en referentiematerialen beschikbaar, en werd door het RIVM in samenwerking met Erasmus MC, AMC, Universiteit Utrecht en de Universiteit van Bonn een specifieke serologische test ontwikkeld.<sup>29</sup> Deze test wordt sindsdien ingezet voor patiëntendiagnostiek en onderzoeksdoeleinden.

Symptomen van een MERS-CoV-infectie zijn vooral zeer ernstige luchtwegklachten. Patiënten hebben last van koorts, hoesten, kortademigheid en ademhalingsproblemen. Ook kunnen diarreeklachten voorkomen. Het is tevens mogelijk dat de klachten heel mild zijn of dat een infectie ongemerkt verloopt.<sup>30</sup>

### 2.16.2 MERS-CoV in Nederland

In 2013 werd in Nederland voor 32 personen die voldeden aan de casusdefinitie diagnostiek verricht naar MERS-CoV. In 2014 waren dit er 76. Vanwege twee MERS-CoV positieve patiënten in 2014 werd ook nog bij 131 contacten van deze patiënten diagnostiek verricht. Van de in totaal 207 onderzochte personen in 2014 zijn 685 materialen ontvangen voor MERS-CoV-diagnostiek. Er zijn 402 respiratoire swabs getest op aanwezigheid van het virus met behulp van twee MERS-CoV specifieke RT-PCR's. Daarnaast zijn 283 sera getest op aanwezigheid van MERS-CoV-antistoffen. Van de 207 personen waren er twee met symptomen die voldeden aan de casusdefinitie MERS-CoV positief en 99 procent (n=205) bleek MERS-CoV negatief.

De twee met MERS-CoV besmette reizigers waren teruggekeerd uit Saoedi-Arabië. Vervolgens is contactonderzoek gestart om transmissie uit te sluiten of

te bevestigen. Clb-IDS werkte hiervoor samen met de Landelijke Coördinatie Infectieziektebestrijding (LCI), het Erasmus MC, de betrokken GGD'en en de ziekenhuizen waar de patiënten waren opgenomen. Voor dit onderzoek zijn in totaal 131 geïdentificeerde contacten intensief gemonitord om eventuele transmissie van MERS-CoV binnen Nederland te identificeren of uit te sluiten.<sup>31</sup> Van het reisgezelschap, de vliegtuigcontacten, de beschermde en onbeschermde contacten in Nederland zijn 244 respiratoire swabs en 240 sera getest. Alle testresultaten waren negatief. De twee MERS-CoV-importgevallen hebben dus niet geleid tot verdere verspreiding in Nederland. Deze casus is verder uitgewerkt in paragraaf 3.3 van het hoofdstuk Uitgelicht.

In oktober 2014 voldeden ongeveer dertig uit Mekka teruggekeerde pelgrims aan de MERS-CoV-casusdefinitie. Diagnostiek op aanwezigheid van MERS-CoV was negatief. De respiratoire klachten bij deze pelgrims werd grotendeels veroorzaakt door een influenzavirusinfectie.

### 2.16.3 MERS-CoV-epidemiologie

Op 5 januari 2015 rapporteerde de Wereld Gezondheidsorganisatie (WHO) dat er in totaal 944 laboratorium-bevestigde MERS-CoV-gevallen waren gemeld waarvan in elk geval 348 zijn overleden.<sup>32</sup> Vooral landen uit het Midden-Oosten zijn getroffen (Egypte, Iran, Jordanië, Koeweit, Libanon, Oman, Qatar, Saoedi-Arabië, Verenigde Arabische Emiraten en Jemen), maar er zijn ook patiënten gemeld in Afrika (Algerije en Tunesië), Europa (Oostenrijk, Frankrijk, Duitsland, Griekenland, Italië, Nederland, Turkije en Groot-Brittannië), Azië (Maleisië en de Filipijnen) en de VS. Meer dan 85 procent van de gevallen is afkomstig uit Saoedi-Arabië.<sup>33</sup> De meeste patiënten zijn van het mannelijke geslacht en van middelbare leeftijd (mediaan: 48 jaar).<sup>33</sup> Dromedarissen spelen een belangrijke rol in de epidemiologie van MERS-CoV. Het RIVM, in samenwerking met het Erasmus MC en het ministerie van Volksgezondheid in Qatar, vond op een boerderij in Qatar, waar eerder twee humane gevallen waren geïdentificeerd, een vrijwel identiek MERS-CoV in de aanwezige dromedarissen. Alle 14 dromedarissen waren bovendien serologisch positief.<sup>34</sup> Ook andere studies vonden dat de sequenties van virussen uit dromedarissen nauw verwant zijn aan sequenties van humane isolaten.

Antilichamen tegen MERS-CoV zijn gevonden in dromedarissen in het Midden-Oosten, maar ook in grote delen van Afrika en op de Canarische eilanden.<sup>35,36</sup> Antilichamen tegen MERS-CoV zijn ook gevonden in dromedarissera uit 2003 en 2005, waaruit kan worden geconcludeerd dat dromedarissen



uit het Midden-Oosten al ver voor de eerste humane MERS-CoV-gevallen waren geïnfecteerd met het virus.<sup>36, 37</sup> In schapen, geiten, kippen en koeien zijn geen specifieke antilichamen tegen MERS-CoV gevonden.<sup>38</sup> Er zijn ook een aantal serologische populatiestudies uitgevoerd onder de bevolking van Saoedi-Arabië en Qatar, waaruit blijkt dat er weinig tot geen antilichamen tegen MERS-CoV in de algemene populatie kunnen worden gevonden.<sup>39-42</sup> Uit een deel van deze studies blijkt dat mensen die met dromedarissen werken significant vaker antilichamen hebben tegen MERS-CoV, hoewel dat verschil in andere serologische studies niet kan worden gevonden. Een studie vond dat de gemiddelde leeftijd van de seropositieve personen (de 'dromedariswerkers') veel lager ligt dan de gemiddelde leeftijd van de gerapporteerde MERS-CoV-patiënten, wat kan wijzen op asymptomatische infecties in de lagere leeftijdsgroep.<sup>41</sup> De epidemiologie van MERS-CoV is echter nog niet geheel opgehelderd. Een groot deel van de primaire MERS-CoV-patiënten rapporteert geen direct contact met dromedarissen. Mens-op-mens-overdracht kan plaatsvinden, maar buiten ziekenhuizen lijkt dit toch in slechts beperkte mate te gebeuren. Van veel patiënten is de exacte bron van infectie dus nog niet duidelijk. Het is wel vastgesteld dat het virus niet alleen kan worden gevonden in neusswabs en feces, maar ook in melk van geïnfecteerde dromedarissen.<sup>43</sup> Het is dus mogelijk dat een deel van de transmissie via voedsel plaatsvindt.

## 2.17 Psittacose

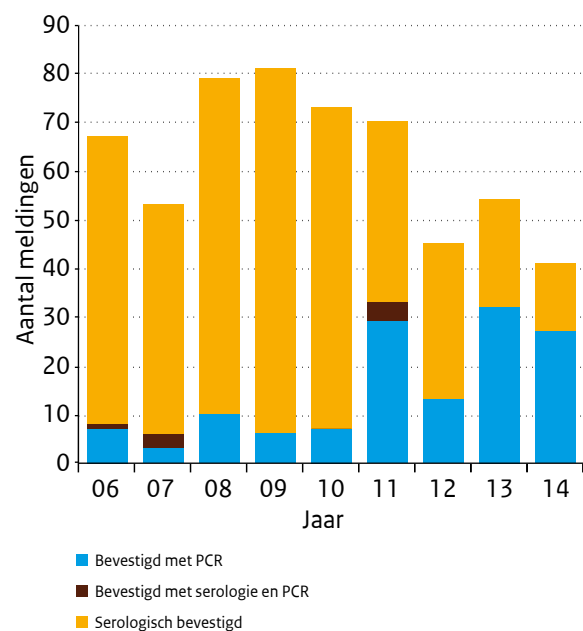
### 2.17.1 Humane meldingen

Psittacose is een systemische infectie met een zeer variabele presentatie. De infectie kan symptomeloos verlopen, maar kan zich ook uiten als griepachtig ziektebeeld, met koorts, hevige hoofdpijn, spierpijn, hoesten, rillerigheid en zweten, of kan zich als ernstigere vorm presenteren als pneumonie of als een septisch ziektebeeld met multi-orgaanfalen waarvoor opname in het ziekenhuis noodzakelijk is.

#### Epidemiologische situatie

Het aantal meldingen van psittacose in 2014 bedroeg 41. Dit aantal is vergelijkbaar met het aantal meldingen in 2012 en 2013 (Figuur 2.17.1 en Tabel 2.17.1). Sinds 2012 is het aantal meldingen aanzienlijk lager dan in 2008 t/m 2011. Bijna alle gemelde patiënten (93 procent) werden in het ziekenhuis opgenomen. Dit percentage is hoger dan in voorgaande jaren (Tabel 2.17.1). Mogelijk werd er minder diagnostiek verricht voor mildere gevallen van community acquired pneumonia – en dat daardoor meer gevallen zijn gemist dan in voorgaande jaren.

Figuur 2.17.1 Aantal meldingen van psittacose naar jaar en methode van laboratoriumdiagnostiek, 2006-2014. (Bron: Osiris)



#### Diagnostiek en meldingsgedrag

Het percentage gemelde patiënten bij wie de diagnose werd gesteld met PCR is toegenomen tot 66 procent (Tabel 2.17.1). Deze toename van het gebruik van PCR-diagnostiek is een gunstige ontwikkeling. Met PCR kan de diagnose sneller worden gesteld dan met behulp van serologische diagnostiek, waarbij volgens de huidige meldingscriteria een titerstijging is vereist en dus met een tussenpoos van enkele weken bemonsterd moet worden. Een snellere diagnostiek kan de bronopsporing bevorderen en is positief voor de patiënt, omdat de juiste antibioticumbehandeling daarmee mogelijk eerder kan worden ingezet. Op materiaal van patiënten bij wie de diagnose is gesteld met behulp van PCR, kan bovendien genotypering worden gedaan.

Tabel 2.17.1 Demografische, klinische en diagnostische gegevens van in Osiris gemelde psittacosepatiënten, 2007-2014.<sup>a</sup>

Jaar (aantal meldingen) <sup>b</sup>	Incidentie (per 100.000)	Mediane leeftijd in jaren (1 <sup>e</sup> en 3 <sup>e</sup> kwartiel)	Aantal mannen <sup>c</sup>	Aantal besmet in het buitenland <sup>c</sup>	Ziekenhuisopname <sup>c</sup>	Aantal overleden <sup>c</sup>
2014 (41)	0,24	58 (47 – 71)	32 (78,1)	1 (2,4)	38 (92,7)	1 (2,4)
2013 (54)	0,32	59 (43 – 70)	36 (66,7)	2 (3,7)	41 (75,9)	0
2012 (45)	0,27	57 (45 – 65)	28 (62,2)	1 (2,2)	32 (71,1)	0
2011 (70)	0,42	59 (51 – 70)	49 (70,0)	0	52 (74,3)	2 (2,9)
2010 (73)	0,44	59 (48 – 66)	50 (68,5)	3 (4,2)	53 (73,6) <sup>b</sup>	0
2009 (81)	0,49	58 (48 – 64)	51 (63,0)	2 (2,5)	50 (61,7)	0
2008 (79)	0,48	55 (42 – 64)	54 (68,4)	2 (2,6)	47 (59,5)	1 (1,3)
2007 (53)	0,32	51 (42 – 61)	33 (62,3)	3 (5,8)	28 (53,8)	0

Jaar (aantal meldingen) <sup>b</sup>	Diagnostiek toegepast bij de gemelde patiënten:			
	Mediane diagnostische vertraging in dagen (1 <sup>e</sup> en 3 <sup>e</sup> kwartiel) <sup>d</sup>	Methode:		
		Serologisch <sup>c</sup>	Aantonen verwekker (PCR) <sup>c</sup>	Aantonen verwekker (PCR) en serologisch <sup>c</sup>
2014 (41)	12 (7 – 21)	14 (34,2)	27 (65,9)	0
2013 (54)	18 (9 – 29)	22 (40,7)	32 (59,3)	0
2012 (45)	28 (11 – 45)	32 (71,1)	13 (28,9)	0
2011 (70)	18,5 (11 – 41)	37 (52,9)	29 (41,4)	4 (5,7)
2010 (73)	32 (21 – 50)	66 (90,4)	7 (9,6)	0
2009 (81)	31 (20 – 46)	75 (92,6)	6 (7,4)	0
2008 (79)	37 (20 – 58)	69 (87,3)	10 (12,7)	0
2007 (53)	29 (22,5 – 46)	47 (88,7)	3 (5,7)	3 (5,7)

a Van enkele meldingen ontbreekt de betreffende informatie of is de vraag met 'onbekend' beantwoord.

b Datum waarop de meldingen ingedeeld zijn = datum eerste ziektedag, of, indien deze ontbreekt, datum van melding of datum van laboratoriumbevestiging (afhankelijk van welke van datum eerst was).

c Aantal positieven (% van totaal).

d Diagnostische vertraging is berekend als het aantal dagen tussen eerste ziektedag en datum laboratoriumuitslag. Negatieve vertraging en vertraging van meer dan één jaar zijn geëxcludeerd.

### Pilotproject genotypering

Om meer zicht te krijgen op de genotypes van *C. psittaci* die een rol spelen bij transmissie naar de mens, is eind augustus 2012 een nationaal pilotproject van start gegaan waarbij materiaal van gemelde psittacosepatiënten gegenotypeerd kan worden in het Orbis MC in Sittard. De genotyperingsmethode (OmpA-genotypering) kan negen genotypes van *C. psittaci* onderscheiden (A t/m F, E/B, M56 en WC) die een min of meer vogelsoortafhankelijk voorkomen hebben.

Daarnaast kan met deze methode ook *C. abortus* worden geïdentificeerd.

In 2014 werd genotypering uitgevoerd bij vrijwel alle patiënten (89 procent) van wie geschikt diagnostisch materiaal beschikbaar was, dat wil zeggen degenen bij wie de diagnose was gesteld met PCR (Tabel 2.17.2). Net als in 2013 kwamen genotype A (geassocieerd met papegaaiachtigen) en genotype B (geassocieerd met duiven) het meest voor. Daarnaast werden met de genotypering en aanvullende diagnostiek enkele minder

frequent voorkomende genotypes aangetoond, namelijk *C. psittaci* genotype C, E/B en een nieuw genotype dat de meeste overeenkomst heeft met genotype C. Verder werd ten gevolge van de nationale genotyperingspilot ook een geval van *C. caviae*-infectie (een nauwverwante *Chlamydia*-soort) aangetoond. Deze casus is beschreven in Uitgezicht 3.5.

#### Besmettingsbronnen

Bij 28 van de 41 (68 procent) van de meldingen werd door de GGD een locatie gerapporteerd als 'meest waarschijnlijke bron van besmetting'; bij de overige meldingen bleef de bron onbekend. Vogels (of andere dieren) in de thuissituatie waren in 2013 net als in voorgaande jaren de meest gerapporteerde besmettingsbron (79 procent) (Tabel 2.17.3). Papegaaiachtigen (56 procent) en gehouden duiven (28 procent) waren in 2014 de meest gerapporteerde vogelsoorten.

#### 2.17.2 *Chlamydia psittaci* veterinair

Bij de NVWA zijn in 2014 in totaal 90 meldingen van een verdenking of besmetting met *Chlamydia psittaci* binnengekomen. Deze kunnen worden onderverdeeld in 45 veterinaire meldingen (vogels), en 45 maal een verzoek van de GGD aan de NVWA om bronopsporing uit te voeren naar aanleiding van

humane meldingen. Bij de 45 veterinaire meldingen is de locatie bezocht door een dierziektedeskundige van de NVWA, waarbij cloacaswabs en/of fecesmonsters werden genomen. Deze monsters zijn door het CVI onderzocht met een PCR. In 29 gevallen (64 procent) werd *C. psittaci*-DNA aangetoond. Naar aanleiding van de 45 verzoeken van de GGD is in 33 gevallen besloten om de locatie waar de verdachte vogels aanwezig zijn te bezoeken en te bemonsteren. Op 14 locaties (42 procent) is DNA van de bacterie daadwerkelijk aangetoond. In Figuur 2.17.2 wordt een overzicht gegeven van het aantal psittacose meldingen dat de laatste zeven jaar bij de NVWA is binnengekomen. Sinds 2009 worden de veterinaire en humane meldingen apart geregistreerd.

## 2.18 Q-koorts

### 2.18.1 Humane meldingen

In 2014 werden 25 patiënten met Q-koorts gemeld. Dit aantal is vergelijkbaar met 2013, toen er 20 patiënten werden gemeld (Figuur 2.18.1). Er was geen sprake van geografische clustering; de meldingen waren afkomstig uit 14 verschillende GGD-regio's. Bij 8 van de 24 patiënten (33 procent) met een bekende eerste ziektedag begon de ziekte in

Tabel 2.17.2 Resultaten genotypering door Orbis MC in Sittard<sup>a</sup>

	2012	2013	2014
Gemelde patiënten van wie materiaal voor genotypering is ontvangen bij het Orbis MC (percentage van totaal aantal PCR positieven)	3	31(96,9) <sup>b</sup>	24 (88,9) <sup>c</sup>
Typingsuitkomsten:			
<i>C. psittaci</i> genotype A:	3 (100)	16 (51,6)	9 (37,5)
<i>C. psittaci</i> genotype B:		11 (35,5)	11 (45,8)
<i>C. psittaci</i> genotype C:			1 (4,2)
<i>C. psittaci</i> genotype E/B:			1 (4,2)
New <i>C. psittaci</i> genotype most similar to C (93% homology)			1 (4,2)
Negatief voor 9 aviaire genotypes van <i>C. psittaci</i>		2 (6,5)	1 (4,2)
Waarvan verder diagnostiek uitwees:			
<i>C. caviae</i>		1 (3,2)	1 (4,2)
Geen uitkomst		2 (6,5)	

<sup>a</sup> Deze methode onderscheidt 9 aviaire genotypes van *C. psittaci* (A – F,E/B, MC56 en WC), die elk min of meer specifiek gerelateerd zijn aan een vogelsoort. Met deze methode kan ook *C. abortus* worden aangetoond. Genotypering is alleen mogelijk indien de diagnose gesteld is met behulp van PCR. In de tabel is het aantal gemelde patiënten dat bevestigd is met PCR gebruikt als noemer om de percentages te berekenen.

<sup>b</sup> Behalve van de gemelde patiënten, werd ook diagnostisch materiaal voor genotypering ontvangen van 1 niet gemelde patiënt (de uitkomst was *C. psittaci* genotype B).

<sup>c</sup> Behalve van de gemelde patiënten, werd ook diagnostisch materiaal voor genotypering ontvangen van 4 niet gemelde patiënten (uitkomsten: 2 keer *C. psittaci* genotype A en 2 keer *C. psittaci* genotype B)

Tabel 2.17.3 Meest waarschijnlijke bronnen van besmetting, gerapporteerd bij humane meldingen van psittacose in 2014 (bron: Osiris)

Locaties	N (%) <sup>a</sup>
Thuisituatie	22 (79)
waarvan gehouden vogels	18 (64)
waarvan wilde vogels	2 (7)
waarvan ongespecificeerd gehouden of wilde vogels	1 (4)
waarvan andere dieren <sup>b</sup>	1 (4)
Vogelopvang	2 (7)
Vogel- of dierenwinkel/ – handel	2 (7)
Vogelmarkt of -show	1 (4)
Overige <sup>c</sup>	2 (7)
Buitenland	1 (4)
Onbekend/ niet gerapporteerd	13
Diersoorten:	
Duiven	9 (36)
waarvan gehouden	7 (28)
waarvan wild	1 (4)
waarvan ongespecificeerd gehouden of wilde vogels	1 (4)
Papegaaiachtigen	14 (56)
Pluimvee	1 (4)
Overige vogelsoorten <sup>d</sup>	4 (16)
Overige diersoorten <sup>e</sup>	2 (8)
Onbekend/ niet gerapporteerd <sup>f</sup>	16

a Per patiënt kunnen meerdere waarschijnlijke bronnen (locaties en vogelsoorten) gerapporteerd worden, waardoor de aantallen niet optellen tot het totaal aantal meldingen. Percentages zijn berekend ten opzichte van meldingen waarin een meest waarschijnlijke bron werd gerapporteerd.

b Cavia's

c Hotel, eigen veeteeltbedrijf

d Kauwen, wildvang, zwaluwen, struisvogels

e Cavia's, vee (schapen, koeien, geiten)

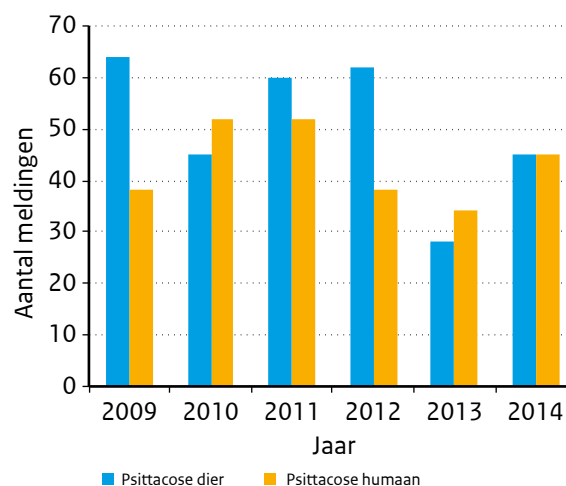
f Aantal meldingen waarbij geen enkele diersoort als mogelijke bron wordt genoemd (indien bij een melding voor 1 bronlocatie wel een vogelsoort wordt genoemd en voor een andere mogelijke bronlocatie niet, dan is deze melding niet meegerekend als 'onbekend/ niet gerapporteerd')

de maand juni. Van de patiënten werd 64 procent in het ziekenhuis opgenomen (Tabel 2.18.1), wat een iets lager percentage is dan in 2013 (75 procent). De diagnostische vertraging (de tijd tussen de eerste ziektedag en de datum van laboratoriumbevestiging) is afgenomen van mediaan 33 dagen in 2013 tot mediaan 24 dagen in 2014. Dit kan duiden op toegenomen alertheid op Q-koorts onder artsen. Evenals in voorgaande jaren was het aantal diagnoses van *Coxiella burnetii* in de virologische weekstaten (n=130) aanzienlijk hoger dan het aantal meldingen in Osiris. Achtergrondinformatie over de positieve diagnoses in de virologische weekstaten ontbreekt en het is daardoor onbekend wat het verschil met het aantal meldingen kan verklaren. Vermoedelijk voldoen veel patiënten met een positieve laboratoriumuitslag niet aan de meldingscriteria en worden ze daarom niet door de GGD aan het RIVM als acute Q-koorts gemeld.

### 2.18.2 Q-koorts veterinaire

Volgens de GWWD zijn onderzoekinstellingen, dierenhouders (bijvoorbeeld ook hobbyhouders) en dierenartsen verplicht verdenkingen van Q-koorts te melden bij de NVWA. Voor de GWWD is een afwijkend aantal abortussen (verwerpers) bij schapen en geiten een Q-koortsverdenking. In 2014 zijn bij de NVWA vijf meldingen binnengekomen van bedrijven met een afwijkend aantal verwerpers. Deze bedrijven zijn door de NVWA bezocht en bemonsterd. De monsters zijn onderzocht op het CVI

Figuur 2.17.2 Jaarlijkse meldingen van psittacose bij de NVWA.



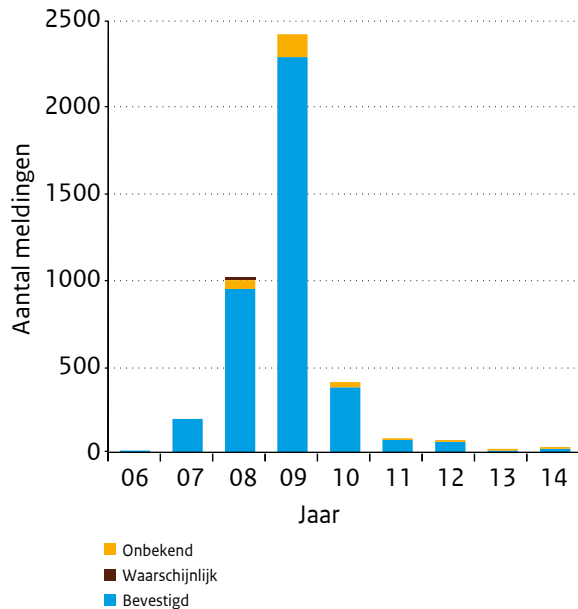
waarbij geen *C. burnetii*-DNA werd aangetoond. Sinds 2010 is er bij gemelde abortussen bij kleine herkauwers geen *C. burnetii*-DNA meer aangetoond. Alle bedrijven met meer dan vijftig melkgeiten of -schapen zijn verplicht mee te doen aan het monitoringsonderzoek 'tankmelk', uitgevoerd door de GD. Een positieve of dubieuze uitslag wordt, na bevestiging door het CVI, door de GD aan de NVWA gemeld. De NVWA bezoekt hierna het bedrijf en neemt een ambtelijk melkmonster, dat wordt onderzocht bij het CVI. Als het CVI de bacterie

Tabel 2.18.1 Demografische, klinische en diagnostische gegevens van in Osiris gemelde Q-koorts patiënten, 2007-2014. (Bron: Osiris)<sup>a</sup>

Jaar (aantal meldingen) <sup>b</sup>	Incidentie (per 100.000)	Mediane leeftijd in jaren (1 <sup>e</sup> en 3 <sup>e</sup> kwartiel)	Aantal mannen <sup>c</sup>	Aantal besmet in het buitenland <sup>c</sup>	Ziekenhuis-opname <sup>c</sup>	Aantal overleden (gemeld in Osiris) <sup>c</sup>	Aantal overleden (totaal gerapporteerd) <sup>d</sup>
2014 (25)	0,15	55 (39 - 70)	20 (80,0)	4 (16,0)	16 (64,0)	0	0
2013 (20)	0,12	51,5 (38,5 - 64)	13 (65,0)	3 (15,0)	15 (75,0)	0	0
2012 (63)	0,38	52,0 (43 - 64)	48 (76,2)	5 (8,1)	33 (52,4)	0	1
2011 (n77)	0,46	50 (40 - 64)	49 (63,6)	6 (8,3)	42 (54,6)	1 (1,3)	5
2010 (411)	2,48	49 (39 - 59)	220 (53,5)	8 (2,0)	96 (23,6)	0	11
2009 (2424)	14,70	49 (38 - 59)	1477 (60,9)	5 (0,2)	467 (19,5)	7 (0,3)	7
2008 (1003)	6,11	50 (41 - 59)	643 (64,1)	9 (0,9)	204 (20,5)	1 (0,01)	1
2007 (195)	1,19	52 (42 - 61)	119 (61,0)	5 (2,6)	89 (46,1)	0	0

a Van enkele meldingen ontbreekt de betreffende informatie of is de vraag met 'onbekend' beantwoord.  
b Datum waarop de meldingen ingedeeld zijn = datum eerste ziektedag, of, indien deze ontbreekt, datum van melding of datum van laboratoriumbevestiging (afhankelijk van welke datum eerst was)  
c Aantal positieven (% van totaal)  
d Totaal aantal overlijdens door Q-koorts bekend bij het RIVM (totaal van het aantal overlijdens gemeld in Osiris en gerapporteerd aan RIVM/LCI buiten Osiris om)

Figuur 2.18.1 Aantal meldingen van acute Q-koorts per jaar, 2006-2014 (Bron: Osiris)



ook in dit tweede melkmonster aantoonde, wordt het bedrijf besmet verklaard. Van de zeven meldingen die de GD in 2014 bij de NVWA heeft gedaan, werd er 1 bevestigd.

Wanneer bij een humane patiënt met Q-koorts een mogelijke veterinaire bron kan worden aangewezen, verzoekt de GGD de NVWA om een brononderzoek uit te voeren. In 2014 heeft de GGD zes verzoeken uitgezet bij de NVWA. In alle zes gevallen heeft de NVWA de mogelijke bron onderzocht, maar in geen van de gevallen werd *C. burnetii* aangetoond. Het betrof hier vier bedrijven met schapen en twee bedrijven met geiten.

Alle schapen en geiten van aangewezen schapen- en geitenmelkbedrijven en alle bedrijven die voldoen aan de definitie van publieksbedrijf, worden elk jaar gevaccineerd tegen Q-koorts.

## 2.19 Rabiës

Rabiës (hondsdoelheid) is een zoönose met een mortaliteit van tienduizenden personen per jaar wereldwijd.<sup>44</sup> De incidentie van humane rabiës in Nederland is erg laag. In de laatste dertig jaar zijn slechts vier gevallen vastgesteld, veroorzaakt door het klassieke rabiësvirus en het Duvenhagevirus. Alle vier personen waren in het buitenland besmet. Het laatste geval was in 2014. Een Nederlandse vrouw werd in India door een hond gebeten. De vrouw was niet gevaccineerd en had niet de volledige post-expositie profylaxe gekregen, waarna zij vervolgens in Nederland aan de infectie overleed.

In Nederland is het klassieke rabiësvirus geëlimineerd in wilde en gedomesticeerde dieren. Specifieke vleermuisgerelateerde rabiësvirussen (European Bat Lyssavirus, EBLV 1 en 2) komen wel endemisch voor, maar het risico voor de mens op rabiës via deze virussen blijkt erg klein. In 2014 zijn in Nederland 21 vleermuizen onderzocht waarvan er drie positief werden bevonden voor EBLV1. Het aantal onderzochte vleermuizen is lager dan in voorgaande jaren omdat de NVWA vanaf 2013 alleen vleermuizen laat onderzoeken als er sprake is van (vermoedelijk) humaan contact (Tabel 2.19.1).

## 2.20 Rift Valley fever

Rift Valley fever virus (RVFV) is een RNA-virus dat door muggen wordt verspreid onder zoogdieren.

Tabel 2.19.1 Rabiës: aantal onderzochte dieren en aantal positieve bevindingen.

Diersoort	Positief/totaal (% positief)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Vleermuizen	11/165 (6,7%)	13/230 (5,7%)	7/164 (4,3%)	14/205 (6,8%)	4/36 (11,1%)	3/21 (14,3%)
Vossen	0/2	0/13	0/6	0/4	0/1	0/0
Honden	0/5	0/4	0/9	*1/8	0/6	0/3
Katten	0/6	0/14	0/6	0/14	0/4	0/4
Andere diersoorten	0/2	0/5	0/12	0/2	0/1	0/0

\*geïmporteerde pup uit Marokko.

Het virus circuleert in de meeste landen van het Afrikaanse continent, het Arabisch schiereiland, op Madagaskar en diverse naburige eilanden. Het virus komt op dit moment niet in Nederland voor. Hoewel het virus veel verschillende diersoorten kan infecteren, zijn vooral gedomesticeerde herkauwers (schapen, geiten en runderen) vatbaar voor ziekte. Vooral infectie van pasgeboren lammeren en drachtige ooien resulteert in massale sterfte en abortus. Onderzoek bij CVI heeft aangetoond dat Nederlandse schapen zeer gevoelig zijn voor RVFV-infectie. Experimentele infectie van jonge lammeren resulteerde in een sterftepercentage van 20-60 procent. Infectie van drachtige ooien resulteerde – afhankelijk van het stadium van de dracht – in sterfte van zowel ooien (tot 75 procent) als de ongeboren vrucht (tot 100 procent).

Ook de mens is vatbaar voor het virus. Hoewel mensen kunnen worden geïnfecteerd door beten van besmette muggen, worden infecties in de mens vaak toegeschreven aan contact met geïnfecteerde dieren, vooral tijdens de slacht. Infecties van de mens manifesteren zich doorgaans als griepachtige verschijnselen. In een geschat percentage van 1 procent van de gevallen ontwikkelt de patiënt echter ernstige tot zeer ernstige complicaties. De meest voorkomende complicatie is schade aan het netvlies van het oog met tijdelijke of permanente blindheid tot gevolg. Zeer ernstige complicaties zijn hemorragische koorts en encefalitis. Patiënten die deze complicaties ontwikkelen, hebben een grote kans aan de ziekte te overlijden.

Moleculair epidemiologische studies hebben aangetoond dat het virus zich over zeer grote afstanden kan verspreiden via nog onbekende routes. Migratie van geïnfecteerde dieren, voornamelijk kamelen, wordt verondersteld een rol te spelen, evenals verspreiding van geïnfecteerde muggen via wind, vliegtuigen of vrachtvervoer. Introducties van het virus in nieuwe gebieden waar grote aantallen immunologisch naïeve dieren aanwezig zijn, hebben in het verleden geresulteerd in massale uitbraken waarbij miljoenen dieren en honderdduizenden mensen werden geïnfecteerd.

Er zijn geen antivirale middelen of vaccins beschikbaar om de mens te beschermen. Veterinaire vaccins die beschikbaar zijn in Afrika zijn niet optimaal effectief of niet optimaal veilig. Onderzoekers van CVI hebben de afgelopen jaren vaccinkandidaten ontwikkeld die veiligheid en effectiviteit optimaal combineren. Twee van deze vaccins worden momenteel in samenwerking met de industrie verder ontwikkeld.

In overeenstemming met het 'One Health'-principe zal het gebruik van deze vaccins zowel diergezondheid als volksgezondheid ten goede komen.

Tevens is het van belang te weten of Nederlandse muggen kunnen worden geïnfecteerd met RVFV en of deze muggen het virus vervolgens kunnen overdragen. Onderzoek door het CVI in samenwerking met de WUR en het Centrum Monitoring Vectoren van de NVWA heeft inmiddels aangetoond dat Nederlandse *Culex pipiens*-muggen (de 'gewone' steekmug) in het laboratorium kunnen worden geïnfecteerd met het virus, en dat het virus, drie weken na virusopname, in het speeksel van de mug aanwezig is. Deze bevinding is een aanwijzing dat deze Nederlandse steekmuggen het virus zouden kunnen verspreiden wanneer omgevingsfactoren gunstig zijn.

Belangrijke aandachtspunten voor vervolgonderzoek omvatten de gevoeligheid van inheemse runderen en geiten en het vermogen van overige inheemse muggensoorten het virus over te dragen. Tevens is het belangrijk de gevoeligheid van reeën en herten te onderzoeken. Deze wilde diersoorten zijn verwant aan gedomesticeerde herkauwers en zouden daarom een belangrijke rol kunnen spelen in de verspreiding van het virus in Nederland en in andere delen van Europa na een mogelijke toekomstige introductie.

## 2.21 Salmonellose

Incidentele gevallen van humane salmonellose zijn in Nederland, in tegenstelling tot diverse andere Europese landen, niet meldingsplichtig. Salmonellose is alleen meldingsplichtig indien het een humaan cluster van 2 of meer gerelateerde gevallen betreft met een oorsprong in consumptie van besmet voedsel of drinkwater. Inzicht in de trend van salmonellose wordt verkregen via de laboratorium-surveillance die door het RIVM-CIb sinds de jaren tachtig wordt uitgevoerd met een geschatte dekkingsgraad van 64 procent van de Nederlandse bevolking. Diverse epidemiologische onderzoeken in de afgelopen vijftien jaar hebben het mogelijk gemaakt om op basis van de laboratorium-bevindingen te schatten hoeveel mensen in de algemene bevolking acute gastro-enteritis krijgen door *Salmonella*, daarmee naar de huisarts gaan, in het ziekenhuis belanden en komen te overlijden. Ook de ziektelast in Disability Adjusted Life Years (DALY's) en Cost of Illness (COI) kunnen zo geschat worden. In Tabel 2.21.1 is dit voor *Salmonella* en *Campylobacter* geschat voor 2014 op basis van surveillancegegevens voor dat jaar.<sup>11</sup> Voor 2014 wordt het aantal gevallen van acute gastro-enteritis

Table 2.21.1 Geschatte ziektebelasting in Disability Adjusted Life Years (DALY) en kosten (Cost-of-Illness (COI)) voor *Salmonella* en *Campylobacter* in 2013 en 2014 (NB: vanwege doorgevoerde modelaanpassingen kunnen de hier gerapporteerde schattingen voor 2013 enigszins afwijken van schattingen uit de vorige editie van de Staat van Zoönosen).

	<i>Campylobacter</i>		<i>Salmonella</i>	
	2013	2014	2013	2014
Algemene bevolking	99.500	98.000	28.000	27.500
Huisarts bezoek	24.000	23.800	4.200	4.100
Ziekenhuis opname	1.050	NA	1.100	NA
Sterfte	58	57	27	27
DALY (Totaal)	3.700	3.670	940	920
DALY (Voedsel)	1.550	1.540	500	500
COI (M€, Totaal)*	76	76	19	19
COI (M€, Voedsel)*	32	32	10	10

\* verdisconteerd met 4%; uitgedrukt in de waarde van de Euro in 2014.

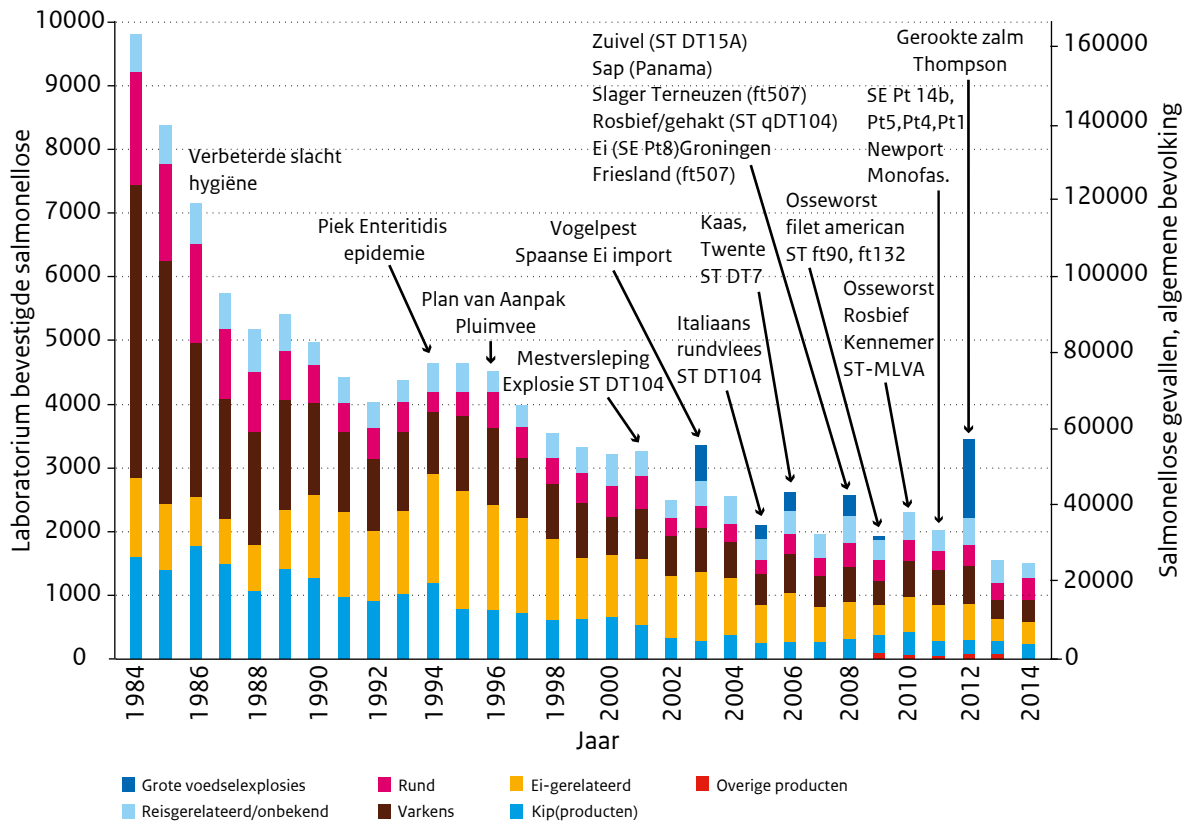
door *Salmonella*-infecties in de bevolking geschat op 27.500. Dit komt overeen met 920 verloren gezonde levensjaren (DALY's); de COI zou in 2014 neerkomen op € 19 miljoen.

In 2014 was het aantal ingestuurde *Salmonella*-isolaten van humane patiënten in Nederland nog lager dan in 2013, landelijk naar schatting ongeveer 1.540 isolaten, passend in de afnemende trend sinds 1996 (Figuur 2.21.1, Tabel 2.21.2). Het beeld in 2008, 2010 en in het bijzonder 2012 is volledig anders (ongeveer 2.500 isolaten in 2008 en 2010 en bijna 3.500 in 2012). In 2008 en 2010 werd dit veroorzaakt door een reeks van grote uitbraken uit diverse bronnen en in 2012 door een grote uitbraak door met *S. Thompson* besmette gerookte zalm met ruim 1.100 geregistreerde patiënten, een uitbraak die weliswaar op een veel lager niveau ook nog enigszins na-ijlde ver daarna in 2013 (Figuur 2.21.1A, Tabel 2.21.2).<sup>45</sup> Deze aantallen betreffen meestal het topje van de ijsberg; het werkelijke aantal gevallen van salmonellose veroorzaakt door zulke uitbraken ligt naar schatting ruim vijftien maal zo hoog. Dit betreft dan alleen maar de grote onderzochte uitbraken. Tijdreeksanalyse en analyse van geografische clustering brengen echter meer uitbraken in de afgelopen tien jaar aan het licht, variërend van 13 tot 49 procent van het totale aantal patiënten. In 2013 was dit geschatte aandeel van geclusterde patiënten met 4 procent relatief laag. In 2014 met 13 procent meer dan in 2013 maar ook nog veel lager dan daarvoor (Tabel 2.21.3). Ook het aantal uitbraken en daarbij betrokken personen was in 2014 nog laag: 11, waarvan 4 geografisch geclusterd.

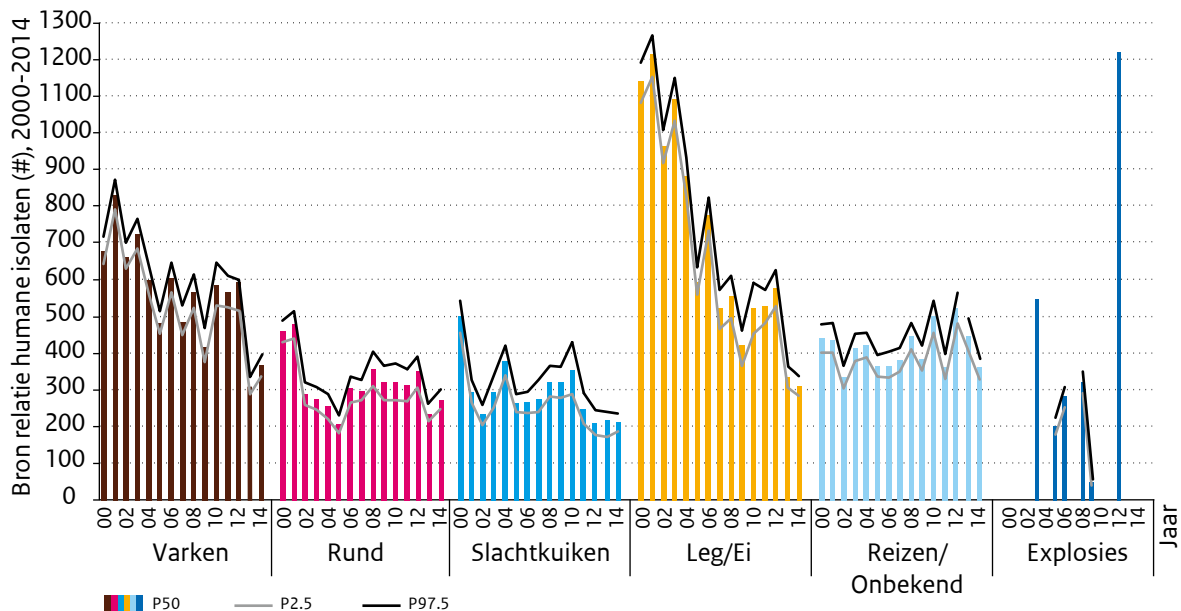
*S. Heidelberg* veroorzaakte eind mei 2014 een voedselinfectie in een kinderdagverblijf in Rotterdam en Amsterdam waarbij bijna honderd kinderen ziek werden.<sup>46</sup> Dit betreft overigens een andere *S. Heidelberg*-variant als de cefotaxim resistente stam in uit Brazilië geïmporteerde slachtkuikens.<sup>47</sup> Duidelijke verheffingen in de laboratoriumsurveillance werden ook enkele maanden gevonden voor *S. Dublin* – andere jaren meestal een zeldzame infectie met een vaak ernstig invasief verloop met bijna altijd besmet rundvlees als de meest waarschijnlijke bron. MLVA-typering van dit serotype liet een grote diversiteit zien met wel enige clustering maar zonder epidemiologische aanwijzingen over het voedselproduct en zonder regionale clustering. Het percentage ziekenhuisopnames van alle laboratoriumbevestigde *Salmonella*-gevallen was in 2014 gelijk aan dat in voorgaande jaren, ongeveer 22 procent. Het NCvB en Osiris registreerden in 2014 één melding van arbeidsgerelateerde salmonellose. Ongeveer 85 procent van de *Salmonella*-infecties treedt op door het eten van besmet voedsel, zoals onvoldoende verhitte eieren, rauwe vleesproducten en heel incidenteel door (voorgesneden) rauwe groente en fruit. De geschatte bijdragen aan de humane salmonellose-problematiek door reizen, landbouwhuisdieren en hun producten worden getoond in Figuur 2.21.1.<sup>48</sup> Hoewel het de laatste paar jaar niet meer zo dominant lijkt, blijken eieren, evenals in andere Europese landen, de afgelopen twintig jaar meestal de belangrijkste bron van salmonellose te zijn. De bijdrage was in 2014



Figuur 2.21.1A Geschatte bijdrage aan de humane, laboratoriumbevestigde salmonellose (linker y-as) door reizen (of onbekend), landbouwhuisdieren of hun producten. Omvangrijke explosies in 2003, 2005, 2006, 2008, 2009 en 2012 die niet representatief zijn voor de *Salmonella*-status van de Nederlandse vee- en pluimveestapel, zijn in donkerblauw aangegeven. (Bron: Laboratoriumsurveillance RIVM)



Figuur 2.21.1B vergelijk Figuur 1A. Bijdrage aan de humane laboratorium bevestigde salmonellose per bron (2000-2014, i.e. 0-14 op x-as), met 95 % betrouwbaarheidsinterval (10.000 bootstrap iteraties). (Bron: Laboratoriumsurveillance RIVM)



Tabel 2.21.2 De ontwikkeling van de belangrijkste *Salmonella*-serotypes in de mens.  
(Bron: Laboratoriumsurveillance RIVM, met dekkingsgraad 64% van de Nederlandse bevolking)

Humaan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Reis> 2011
Totaal aantal	1.357	1.667	1.262	1.648	1.229	1.466	1.298	2.204	994	985	9%
Typhimurium	531	616	331	580	404	438	331	276	185	165	6%
SI 1,4,5,12:i:-	27	81	68	95	86	138	262	321	158	207	3%
Enteritidis	482	626	464	566	406	516	380	421	256	213	15%
Typhi	11	9	11	9	11	10	7	7	10	12	17%
Paratyphi B	3	7	6	6	6	4	4	2	2	1	20%
Agona	2	5	9	3	4	5	5	8	5	6	11%
Anatum	7	1	6	6	---	5	3	2	6	1	22%
Blockley	6	9	1	4	3	1	---	---	2	---	23%
Bovismorbificans	3	5	3	9	3	4	6	14	6	6	15%
Braenderup	5	6	3	5	1	8	6	8	7	4	11%
Brandenburg	26	9	8	7	4	6	4	11	15	20	2%
Chester	---	3	---	11	1	1	---	2	3	12	6%
Corvallis	18	8	8	14	10	14	13	10	6	7	17%
Derby	13	7	8	4	8	9	10	10	11	15	8%
Dublin	2	8	6	6	2	5	8	4	6	22	3%
Hadar	12	17	6	5	4	8	1	8	7	5	15%
Haifa	---	---	---	1	2	1	4	---	1	5	36%
Heidelberg	5	6	8	8	10	3	8	3	4	31	3%
Infantis	18	18	12	13	33	18	13	22	30	26	8%
Paratyphi B. var. Java	1	3	10	10	8	9	15	6	10	7	26%
Javiana	2	5	2	2	5	4	2	5	5	5	7%
Kentucky	11	11	19	20	14	14	14	11	17	6	21%
Kottbus	3	3	2	3	3	2	3	3	2	4	14%
Livingstone	4	2	4	2	3	2	1	6	1	4	7%
London	1	3	2	6	5	3	7	3	5	9	5%
Mbandaka	2	3	9	2	3	9	1	4	3	9	19%
Montevideo	5	6	7	4	4	6	4	16	3	1	15%
Muenchen	5	11	3	1	1	2	2	4	6	2	17%
Muenster	---	4	4	4	3	2	1	1	4	3	13%
Napoli	1	2	2	9	10	3	7	7	14	11	3%
Newport	7	11	26	12	25	21	29	20	12	12	11%
Oranienburg	---	6	12	11	3	7	8	9	3	6	28%
ParatyphiA	1	7	5	6	8	5	4	6	8	7	48%
Poona	3	---	5	3	1	6	5	5	7	5	24%
Rissen	1	2	1	---	2	4	7	6	9	---	20%
Saintpaul	17	6	8	13	5	19	5	3	2	12	6%
Schwarzengrund	1	---	2	7	---	5	3	3	3	1	44%
Senftenberg	6	8	7	6	2	1	---	2	3	2	14%
Stanley	9	7	7	7	12	6	7	16	12	7	23%
Thompson	2	3	3	6	3	7	---	803	25	7	2%
Virchow	18	25	23	22	15	10	1	9	10	9	14%
Weltevreden	1	2	10	5	4	6	4	4	2	1	43%
Goldcoast	2	6	7	2	3	2	6	9	5	2	6%
Panama	4	5	7	34	---	8	4	2	7	6	13%
SI 4,5,12:b:-	3	4	1	6	9	11	4	4	10	7	10%
SI 9,12:l,v:-	9	7	6	4	2	---	4	5	6	23	0%
Andere serotypes	67	74	110	89	78	98	85	103	80	59	15%

Tabel 2.21.3 Regionale en diffuse uitbraken geconstateerd binnen de Laboratorium Surveillance RIVM (dekkingsgraad 64%) en het aantal betrokken (extra) gevallen van salmonellose verwacht in de periode van het cluster.

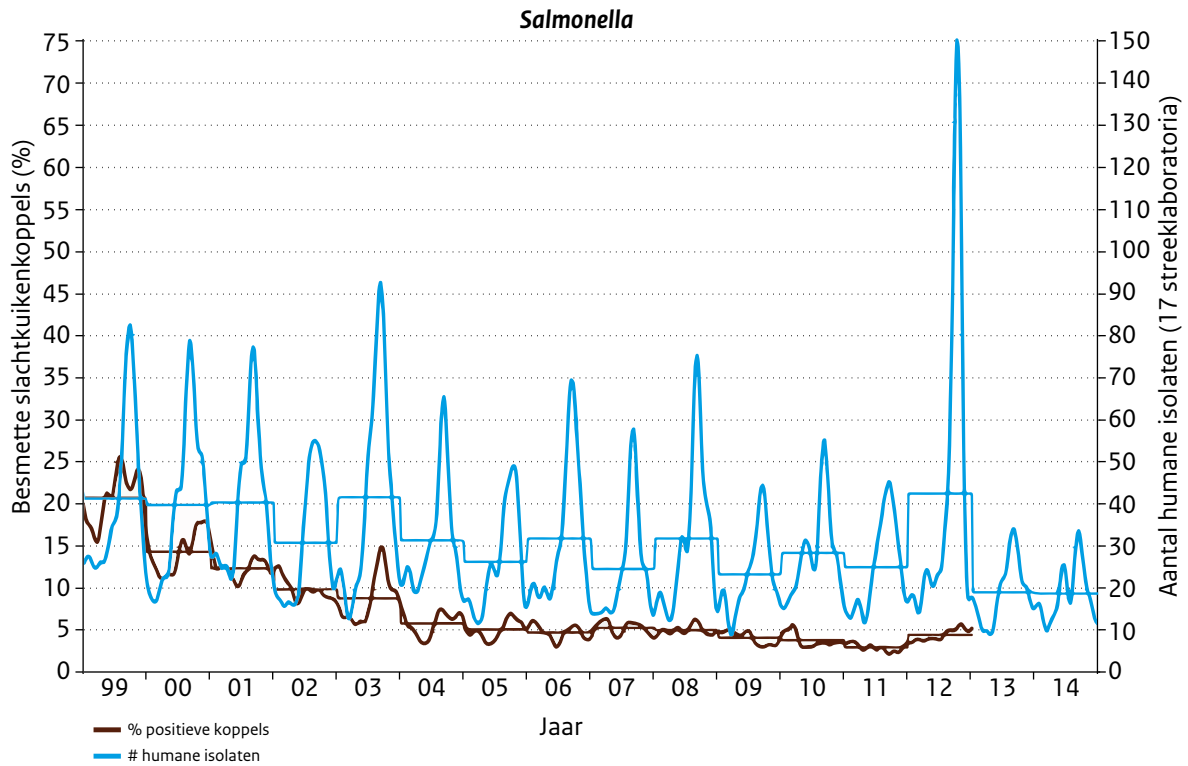
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Totaal (regionaal)	17 (4)	23 (9)	19 (6)	17 (7)	21 (5)	20 (5)	5 (2)	11 (4)
Isolaten (% in clusters)	1.262 (11%)	1.648 (33%)	1.229 (13%)	1.466 (23%)	1.299 (26%)	2.207 (49%)	995 (4%)	985 (13%)
Aantal cases in clusters (excess)	198 (141)	653 (551)	202 (163)	522 (342)	523 (332)	1278 (1091)	63 (41)	178 (125)

ongeveer 20 procent en die door varkens 24 procent. Daarnaast was naar schatting 20 procent afkomstig van rund, 13 procent van kip en 4 procent van andere producten, zoals kruiden. In een recente aparte schatting lijkt in 2014 6 procent te worden veroorzaakt door contact met reptielen. Het houden van reptielen is de laatste jaren sterk toegenomen en was voor 2000 nog minder dan 1 procent en werd vooral gevonden in 0-4 jarigen. Na 2000 ligt het accent meer op de wat ouderen, mogelijk verband houdend met het houden van andere soorten reptielen. Afhankelijk van het sero- of faagtype wordt minstens 10 procent van alle *Salmonella*-infecties in het buitenland opgelopen. Voor eieren geldt vanaf 2009 dat, indien afkomstig van *S. Enteritidis*/*S. Typhimurium*-positieve koppels, deze niet meer op de markt mogen worden gebracht als tafeleieren voor directe humane consumptie (EG-besluit 1237/2007). Zij dienen te worden gekanaliseerd naar de ei-verwerkende industrie. In de afgelopen twintig jaar was het aantal ei-gerelateerde infecties nog nooit zo laag als in 2013 en 2014.

Een belangrijk deel van de afname van *Salmonella*-infecties bij de mens lijkt te kunnen worden verklaard door het *Salmonella*-bestrijdingsprogramma in pluimvee (Figuur 2.21.2). In alle schakels van de productieketen toont zowel de monitoring van de PVE (gestopt na 2012) als de monitoring van de NVWA een aanzienlijke reductie van de *Salmonella*-besmetting. Dit stagneerde echter na 2004, maar bleek zich vervolgens toch door te zetten in de monitoring van pluimveevlees in winkels. In 2012 is er een lichte stijging te zien, maar in 2013 en 2014 is het aantal weer vergelijkbaar met 2011. Vanaf 2011 is ook gekeken in vleesbereidingen (gekruid of gemarineerd vlees) en kippengehakt; hierin werden vergelijkbare besmettingspercentages aangetroffen als in onbereid kippenvlees.

De *Salmonella*-serotypes Enteritidis en Typhimurium vormen samen bij de mens meestal ongeveer 60-80 procent van alle ingestuurde isolaten (Tabel 2.21.2). In tegenstelling tot *S. Enteritidis* zijn de problemen met *S. Typhimurium* meestal niet reisgerelateerd (Tabel 2.21.2). Op de derde plaats van meest voorkomende serotypes staat het sinds 2004 sterk opkomende antigeentype *S. enterica* subsp. *enterica* (subgroep I) serovar 1,4,5,12:i: wat toenam van 5 procent in 2006, tot 20 procent in 2011, waarna dit daalde naar 14 procent in 2012. In 2013 is er een halvering van het aantal isolaten van dit type ten opzichte van 2012 en is het percentage van het totaal aantal isolaten 16 procent, in 2014 is het percentage echter weer duidelijk toegenomen (21 procent). Ook bij varkens en runderen nam dit type sterk toe, een ontwikkeling die zich in 2013 en 2014 voortzette. Inmiddels wordt dit type ook gevonden in pluimvee. Het betreft een monofasische variant van *S. Typhimurium*. Internationaal is dit monofasische type in veel landen om onduidelijke redenen 'emerging'. De monofasische variant samen met de klassieke stammen brengt *S. Typhimurium* in rangorde weer op het niveau van de jaren tachtig voorafgaande aan de *S. Enteritidis*-epidemie. Ondanks de hoge blootstelling door kippenvlees aan *S. Paratyphi* B var. Java, wordt dit multiresistente type, soms zelfs ESBL (Extended Spectrum Beta Lactamase)-producerend, weinig (7x in 2014) en dan vaak reisgerelateerd (naar schatting 50 procent), bij de mens gevonden. Bij pluimvee is de fractie *S. Paratyphi* B var. Java tot in 2013 onverminderd hoog; ongeveer 50 procent van alle isolaten gevonden op kippenvlees in de winkel, maar in beide monitoringen voor het eerst in jaren in 2014 duidelijk lager (Tabellen 2.21.4 en 2.21.5). Faagtypering van *S. Enteritidis* vindt sinds januari 2013 niet meer plaats. De faagtypering van *S. Typhimurium* was al per februari 2010 stopgezet. Daarvoor in de plaats wordt Multiple-Locus Variable

Figuur 2.21.2 Seizoens- en jaartrend (stapellenlijn) van het wekelijkse voorkomen van humane gevallen van salmonellose (Bron: Surveillance in de voormalige streeklaboratoria, RIVM) (rechter-as) en het percentage positieve slachtkuikenkoppels bij de slacht. (Bron: monitoring PVE) (linker-as).



Tabel 2.21.4 *Salmonella* spp. in kippenvlees in de winkel (Monitoring programma NVWA).

	2006	2007	2008	2009	2010	2011		2012		2013		2014	
						vlees	vlees- bereidingen	vlees	vlees- bereidingen	vlees	vlees- bereidingen	vlees	vlees- bereidingen
Samplegrootte	1.539	1.403	1.505	1.042	1.357	500	561	564	672	600	595	586	632
% <i>Salmonella</i> spp.	8,4	8,1	8,1	7,9	4,1	3,4	3,3	6,6	5,4	3,2	3,2	3,9	2,7
biologisch	4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	(n.a.)	(n.a.)
Paratyphi B Java	38,5	59,6	76,2	62,2	68,6	52,9	57,9	43,2	52,8	52,6	42,1	43,5	29,4
Enteritidis	6,6	2,0	1,6	17,1	3,9		5,3	10,8	5,6	10,5	31,6		
Hadar	5,7	1,0	2,5	2,4									
Indiana	4,1	6,1	0,8	2,4									5,9
Infantis	13,9	13,1	4,9	9,8	5,9	23,5	21,1	40,5	36,1	26,3	21,1	52,2	58,8
Virchow	11,5	4,0	1,6										
Typhimurium	1,6	1,0	0,8			5,9			2,8	5,3			
Corvallis	1,6												
Mbandaka					5,9			2,7					
Andere types	16,5	13,2	11,6	6,1	15,7	17,7	15,7	2,7	2,8	5,3	5,2	4,3	5,9

Tabel 2.21.5 De serotype distributie van *Salmonella* in landbouwhuisdieren (Bron: Laboratoriumsurveillance RIVM).

Serotypes	2014					2009-2013				
	Varken	Rund	Kip	Slacht- kuiken	Leg- hen	Varken	Rund	Kip	Slacht- kuiken	Leg- hen
Totaal aantal	83	47	315	135	52	952	348	1624	758	314
Typhimurium	28	25	19	8	4	247	100	59	12	21
SI 1,4,5,12:i:-	31	8	10	7	2	190	50	37	18	14
Enteritidis	1	---	45	10	25	9	5	236	64	116
Abaetetuba	---	---	---	---	---	2	---	1	---	---
Agona	---	---	7	5	1	3	1	19	5	8
Anatum	---	---	2	---	2	9	---	12	7	2
Bareilly	---	---	---	---	---	---	---	12	---	12
Bovismorbificans	---	---	---	---	---	16	1	---	---	---
Braenderup	---	---	2	---	2	---	1	35	3	30
Brandenburg	4	1	1	---	---	67	1	12	5	3
Bredeney	---	---	6	---	---	11	---	5	1	---
Cerro	---	---	1	---	---	---	---	5	2	1
Corvallis	---	---	2	---	---	---	---	21	3	4
Cubana	---	---	---	---	---	1	4	5	1	3
Derby	9	---	3	2	---	195	2	17	11	3
Dublin	---	12	1	---	1	1	139	1	---	1
Gallinarum	---	---	2	---	2	---	---	35	---	29
Give	---	---	---	---	---	4	---	---	---	---
Hadar	---	---	5	2	---	---	---	9	8	---
Heidelberg	---	---	40	24	---	---	---	112	84	2
Indiana	---	---	8	4	1	---	2	29	21	1
Infantis	---	---	48	28	3	26	1	212	84	6
Paratyphi B. var.	2	---	81	26	2	---	1	474	300	12
Java										
Kentucky	---	---	1	1	---	---	---	3	1	---
Kottbus	---	---	1	1	---	1	1	9	2	2
Livingstone	1	---	2	2	---	21	---	33	16	9
London	1	---	1	---	---	19	2	---	---	---
Manhattan	1	---	---	---	---	4	---	---	---	---
Mbandaka	---	---	3	1	2	3	2	34	28	1
Minnesota	---	---	---	---	---	---	---	49	38	---
Montevideo	---	---	3	2	---	1	9	3	3	---
Newport	---	1	---	---	---	1	7	6	3	---
Ohio	---	---	---	---	---	2	1	12	2	1
Putten	---	---	3	2	---	---	---	3	---	---
Rissen	---	---	1	---	1	15	---	7	2	4
Saintpaul	---	---	1	1	---	---	---	7	1	---
Senftenberg	1	---	4	1	2	3	1	12	5	1
Tennessee	---	---	2	1	1	1	3	8	3	4
Thompson	---	---	1	1	---	---	---	7	3	---
Worthington	---	---	---	---	---	3	---	2	2	---
Kedougou	---	---	---	---	---	3	---	5	2	---
Goldcoast	3	---	2	2	---	39	6	2	1	1
Panama	---	---	---	---	---	5	1	---	---	---
SI 4,5,12:d:-	---	---	---	---	---	2	---	10	1	---
SI 6,7:1,5:-	---	---	---	---	---	6	---	2	2	---
SI 9,12:l,v:-	1	---	---	---	---	8	---	4	---	3
SI 6,7:z10:-	---	---	---	---	---	---	---	4	---	2
SI 1,3,19:z27:-	---	---	---	---	---	8	---	---	---	---
Andere serotypes	---	---	7	4	1	26	7	54	14	18

Kip: alle kipcategorieën tezamen inclusief die van onbekende herkomst; Slachtkuiken: slachtkuikens inclusief afgeleide producten; Leghen: leghennen inclusief reproductie dieren en eieren.

number tandem repeat Analysis (MLVA)-typering uitgevoerd.

MLVA blijkt bij uitstek geschikt om clusters van patiënten te onderscheiden met een mogelijk gemeenschappelijke bron. MLVA verandert echter snel in regio en tijd en door de voedselketen heen, waardoor nieuwe methodes ontwikkeld zijn om de bronattributie te kunnen uitvoeren.<sup>49</sup>

Opmerkelijk bij landbouwhuisdieren zijn naast de toename van het monofasische type van *S. Typhimurium*, kentering van de toename van *S. Derby* bij varkens, de nog steeds zeer hoge percentages *S. Paratyphi B* var. Java bij pluimvee, vooral slachtkuikens, en de sterke toename van *S. Infantis* en *S. Heidelberg* in kippenvlees (Tabel 2.21.4 en 2.21.5).

De MARAN-rapportage 2014 beschrijft veterinair de toename van *Salmonella*-stammen resistent tegen fluoroquinolonen en 3e-generatie cephalosporines.<sup>47</sup> Dat is een ontwikkeling die de mogelijkheden voor effectieve behandeling van ernstige humane infecties in belangrijke mate kan beperken.<sup>50</sup> In 2014 werd vrijwel alle multidrug-resistente *Salmonella* gevonden in pluimvee, met met name resistentie tegen cefotaxim. In totaal zijn 36 ESBL-verdachte *Salmonella*-isolaten ontvangen op het CVI (2 procent van het totaal), met negen verschillende serovars; minder dan in 2013 (3 procent, 57 isolaten). Al zeker 10 jaar wordt *Salmonella*-resistentie tegen cefotaxim het meest gevonden bij *S. Paratyphi B* var. Java (Tabel 2.21.4 en Tabel 2.21.5). In 2013 en 2014 kwam deze resistentie het meest voor bij de *S. Heidelberg*-isolaten. In totaal was 3 procent van alle *S. Java*-isolaten verdacht van ESBL-productie in 2013, 8 procent in 2014. In 2013 betrof dit 74 procent (in 2012 60 procent) van alle *S. Heidelberg*-isolaten, in 2014 echter al weer aanzienlijk lager (43 procent) maar nog niet op het niveau van 2010/2011 (33 procent). De *S. Heidelberg*-problematiek hangt samen met geïmporteerd besmet pluimvee uit Brazilië (zie verder MARAN 2014<sup>47</sup>).

De NVWA onderzoekt jaarlijks voor een groot aantal levensmiddelen of zij voldoen aan de gestelde norm van afwezigheid van *Salmonella*. In Tabel 2.21.4 is een overzicht gegeven van het onderzoek van kippenvlees, waarbij voor vers kippenvlees een afwezigheidsnorm geldt voor alleen de twee humaan meest belangrijke serotypes: *S. Enteritidis* en *S. Typhimurium*. In vleesbereidingen van pluimveevlees mag sowieso geen *Salmonella* worden aangetroffen. Voor vers vlees en vleesbereidingen van kip is *Salmonella* de laatste twee jaar in de winkel in rond 3 procent van

de partijen gevonden, waarbij de serotypes *Enteritidis* en *Typhimurium* in 2014 niet zijn gevonden. In 2014 is ook geïmporteerd pluimvee bemonsterd uit Zuid-Amerika, waarbij 6 van 53 bemonsterde partijen (~11 procent) *Salmonella* positief bleek. In vier gevallen betrof het serotype Heidelberg, in de twee andere gevallen serotype Livingstone.

In Tabel 2.21.6 is een overzicht gegeven van de overige soorten (rauw) vlees die werden onderzocht in de winkel. Het gaat hier om 'vers vlees'\* en 'gehakt vlees, vleesbereidingen en -producten'\* van rund of kalf, varken en schaap of lam. Hoewel er geen normen voor *Salmonella* gelden voor vers vlees van deze diersoorten, volgt de NVWA wel het vóórkomen van onder andere *Salmonella* in dit type product; voor 'gehakt vlees, vleesbereidingen en -producten' geldt een afwezigheidsnorm van *Salmonella*. Voor rauw varkensvlees schommelt het vóórkomen tussen 1 en 4 procent van de partijen, rund-/kalfsvlees komt niet boven 0,5 procent uit en in lamsvlees wordt *Salmonella* incidenteel gevonden.

Een laatste categorie vlees(bereidingen) dat in 2014 is bemonsterd, is het zogenaamde 'exotisch vlees' dat bij de groothandel is bemonsterd. We hebben het dan over vlees van bison, kangoeroe, struisvogel, krokodil, zebra, springbok, wild zwijn of hert. In 4 van 56 bemonsterde partijen is *Salmonella* gevonden, en daarbij betrof het vlees van kangoeroe (2 maal) en krokodil (2 maal). Naast normen voor de afwezigheid van *Salmonella* in vleessoorten geldt er voor veel andere voedingsmiddelen ook een afwezigheidsnorm. Het gaat hierbij dan met name om levensmiddelen waarvan de verwachting is dat ze zonder afdoende hittebehandeling worden geconsumeerd. In 2014 is het volgende gevonden bij bemonstering door NVWA: *Salmonella*-besmetting in 31 (van in totaal 385) partijen verse/gedroogde kruiden/specerijen bemonsterd bij producenten of bij import, 1 partij taugé van 47 partijen kiemgroente bemonsterd bij producenten, 1 partij tahin van 134 partijen tofu, tahin en hummus partijen bemonsterd bij producenten en 1 partij fruitsmoothie van 254 partijen getest bemonsterd in de winkel.

*Salmonella* is in 2014 niet gevonden in de volgende voedingsmiddelen: 483 partijen (gerookte) vis, 303 partijen (on)gesneden groenten, 302 partijen tapas/antipasti/dippers, 105 partijen zachtfruitsalades, alle bemonsterd in de winkel, 67 partijen vegetarische tapas bemonsterd bij producenten, en 28 partijen rauwe melkproducten bemonsterd bij importeurs.

\* Definities van deze producten zijn bij wet vastgelegd in Verordening (EG) nr. 853/2004.

Tabel 2.21.6 *Salmonella* in 25 g rauw vlees in de winkel. (Bron: Monitoringprogramma NVWA)

	2005		2006		2007		2008		2009	
	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +
Rund en Kalf	484	0,2	1.159	2	667	0,5	667	0,5	924	0,8
Filet americain	-	-	983	0,7	875	0,5	875	0,5	1.065	0,2
Osseworst	-	-	-	-	-	-	-	-	271	0
Varken	356	2	469	3	315	4,1	315	4,1	461	1,1
Lam	120	0	49	0	95	0	95	0	79	0

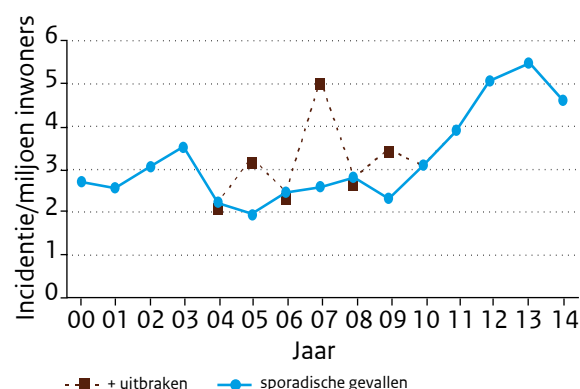
	2010		2011		2012		2013		2014	
	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +
Rund en Kalf	722	0,7	753	0,1	618	1,0	433	0,5	420	0,0%
Filet americain	803	0,4	282	0,4	110	0,4	-	-	-	-
Osseworst	305	0	123	1,6	719	1,4	-	-	-	-
Varken	643	0,5	879	1,4	46	0,0	704	4,0	763	1,3%
Lam	122	0	91	0	618	1,0	52	0,0	31	0,0%

Naast filet americain en osseworst zijn in 2013 ook andere soorten bereid vlees onderzocht. In 625 monsters van bereid rundvlees werd in 0,3% *Salmonella* aangetroffen. In 491 monsters van bereid varkensvlees werd in 0,8% *Salmonella* aangetroffen en er werd geen *Salmonella* aangetroffen in 19 monsters van bereid lamsvlees

## 2.22 STEC-infectie

Sinds januari 1999 bestaat er een humane surveillance van Shiga toxine-producerende *Escherichia coli* (STEC) O157-infecties in Nederland. In datzelfde jaar is STEC O157 ook humaan meldingsplichtig geworden. In 2007 is STEC non-O157 opgenomen in de surveillance. Niet alle laboratoria gebruiken echter een methode die STEC non-O157 kan detecteren, waardoor er geen sprake is van een landelijke dekking. In 2014 werden 898 patiënten via de aangifte en/of het insturen van een isolaat gemeld. Bij 79 patiënten kon een STEC O157-infectie en bij 202 een STEC non-O157-infectie worden bevestigd. Verder kon bij de ingestuurde isolaten van 145 patiënten de STEC-infectie niet worden bevestigd en werd voor 472 patiënten geen isolaat ingestuurd. Het totale aantal STEC-meldingen is hiermee voor het eerst gedaald sinds STEC non-O157 werd opgenomen in de surveillance en ligt nu net boven het aantal meldingen in 2011 (844). Ook de stijgende incidentie van STEC O157 die in 2011, 2012 en 2013 te zien was, heeft niet verder doorgezet in 2014. In Figuur 2.22.1 zijn de pieken van 2005, 2007 en 2009 veroorzaakt door landelijke uitbraken. Voor STEC O157 komt de incidentie in 2014 uit op 4,7 ziektegevallen per miljoen inwoners per jaar.

Figuur 2.22.1 STEC O157 incidentie 2000-2014 bij de mens.



Van de STEC non-O157 waren O26, O91 en O146 de meest gevonden O-groepen in 2014. O26 is het enige serotype dat elk jaar in elk geval in de top drie voorkomt. Van de STEC O157-patiënten werd 44 procent opgenomen in een ziekenhuis (33-54 procent in eerdere jaren) ten opzichte van 16 procent van de STEC non-O157-patiënten (11-22 procent in 2008-2013). Er zijn in 2014 10 patiënten gemeld die het hemolytisch-

uremisch syndroom (HUS) ontwikkelden. Hiervan werd bij drie patiënten een STEC O157-infectie vastgesteld en bij één patiënt een STEC O26. Van zes HUS-patiënten was geen serotypering beschikbaar. Twee patiënten overleden na een STEC-infectie: een vrouw van 62 jaar met een STEC O181-infectie en een man van 70 jaar waarbij geen serotypering van de STEC bekend is.

Om een wetenschappelijk onderbouwd laboratorium-algoritme op te stellen en waar nodig richtlijnen voor meldingsplicht en bron-contactonderzoek aan te passen, liep in twee regio's het STEC-IDnet project, bestaande uit een laboratoriumdiagnostiekdeel en een GGD-deel. Op basis van de resultaten van het project wordt nu bekeken hoe de STEC-diagnostiek kan worden verbeterd en hoe de richtlijnen evidence-based kunnen worden aangepast.

STEC wordt voornamelijk geassocieerd met vlees. Om deze reden ligt de focus van het STEC-onderzoek van de NVWA op diverse soorten vlees (vers vlees, gehakt vlees, vleesbereidingen)\*. In 2014 werden iets meer dan 1.700 (partijen van) diverse soorten vlees onderzocht op aanwezigheid van STEC in 25 gram product. Daarbij is STEC gevonden in 9 procent van alle partijen 'exotisch vlees' in de groothandel (kangoeroe, springbok en zebra) en 3 procent van vers vlees en gehakt/vleesbereidingen in de supermarkt. Naast vlees zijn de volgende levensmiddelen bemonsterd voor STEC: (on)gesneden groente uit de supermarkt (in 1 procent van de partijen STEC gevonden); kruiden bij importeurs en in de groothandel (geen STEC gevonden in circa 60 partijen) en bij kiemgroente-producenten (geen STEC gevonden in circa 30 partijen). In 2014 werden 37 verschillende serotypes aangetroffen op producten, waarbij O113 (n=12), O8 (n=9) en O174 (n=7) de meest gevonden serotypes waren.

\* Definities van deze producten zijn bij wet vastgelegd in Verordening (EG) nr. 853/2004.

## 2.23 Toxoplasmose

Toxoplasmose, veroorzaakt door de protozo *Toxoplasma gondii*, is wereldwijd een van de meest voorkomende parasitaire zoönosen. *T. gondii* is een obligaat intracellulaire protozo. De kat is de eindgastheer van deze parasiet en katten scheiden na een eerste infectie gedurende een paar weken in totaal miljoenen oöcysten uit met de feces. In de tussengastheer (alle warmbloedige dieren, onder andere ook landbouwhuisdieren als schaap, geit, varken en rund) ontwikkelen zich weefselcysten. Mensen kunnen geïnfecteerd raken via het eten van

niet goed verhit vlees waarin zich weefselcysten bevinden en dat niet ingevroren is geweest, en door opname van oöcysten, bijvoorbeeld tijdens het tuinieren (met kattenfeces besmette grond), bij het schoonmaken van een kattenbak of bij consumptie van met oöcysten besmette groente of fruit. Daarnaast kan er nog overdracht plaatsvinden via weefseltransplantaties. Bovendien kan *T. gondii*, als een vrouw voor het eerst een infectie oploopt tijdens de zwangerschap, via de placenta worden overgedragen op het ongeboren kind (congenitale infectie).

### 2.23.1 *Toxoplasma* bij mensen

In eerste instantie verloopt de infectie meestal asymptomatisch (soms zijn er klachten van vermoeidheid, koorts en gezwollen lymfeknopen), maar nog jaren na infectie kan een ontsteking van het vaat- en netvlies van het oog optreden. Een congenitale infectie kan een miskraam of een kind geboren met afwijkingen aan het zenuwstelsel of de ogen tot gevolg hebben. Ook bij mensen met een immuundeficiëntie kunnen ernstige ziekteverschijnselen optreden. Op basis van de geschatte incidentie van twee kinderen met een congenitale toxoplasmose per 1000 levendgeborenen behoort toxoplasmose tot een van de belangrijkste voedseloverdraagbare infecties in Nederland met een geschatte ziektelast van 3.620 DALY's per jaar.<sup>51</sup> Toxoplasmose is geen aangifteplichtige ziekte in Nederland en de diagnostiek wordt door verschillende soorten laboratoria verricht (MML, Klinisch Chemisch, Huisartsen lab, et cetera) op verzoek van verschillende soorten aanvragers (verloskundigen, gynaecologen, oogartsen, internisten, bedrijfsartsen) waardoor geen inzicht bestaat in (de trend in) het aantal gevallen per jaar.

### 2.23.2 *Toxoplasma* bij dieren

*Toxoplasma* kan een oorzaak zijn van abortus bij voornamelijk kleine herkauwers. In Nederland is buiten de klinische diagnostiek geen monitoring bij landbouwhuisdieren naar het voorkomen van toxoplasmose. Zie Figuur 2.23.1 voor informatie over de testresultaten van landbouwhuisdieren, honden, katten en ratten. Door de hoge ziektelast van toxoplasmose is er een toenemende belangstelling naar mogelijke bestrijdingsmaatregelen bij slachtdieren, omdat de klassieke keuring inclusief de zichtkeuring geen uitsluitel geeft of dieren besmet zijn met toxoplasmose en of deze dieren ook levensvatbare weefselcysten in het vlees dragen die tot mogelijke risico's voor de mens kunnen leiden als vlees onvoldoende verhit wordt gegeten. Onder andere in een EFSA-project waarin acht landen



meedoen wordt naar antwoord op deze vraag gezocht. De resultaten van dit onderzoek worden in 2015 verwacht.

In juni 2014 werden 6 van de 30 ringstaartmaki's in een dierentuin ziek. Al snel werd toxoplasmose vermoed, maar ondanks behandeling met clindamycine en TMP5 zijn alle zes gestorven. De diagnose werd vervolgens bevestigd met behulp van immunohistochemie en PCR: het in Nederland gangbare type *Toxoplasma* (type II) werd aangetoond. Het leek een eenmalige uitbraak door een puntbesmetting, maar vervolgens zijn in september 2014 opnieuw twee dieren aan toxoplasmose gestorven. Om te bepalen of de rest van de kolonie nog risico liep, zijn de dieren serologisch onderzocht. Helaas werd de verwachting dat de andere dieren nog niet beschermd waren al snel bevestigd en werden er opnieuw twee dieren ziek. Eén van deze dieren heeft het dankzij vroege en intensieve behandeling gered. De mogelijke bronnen van infectie zijn geïnventariseerd, de biobodem is verwijderd en de huisvesting is met een stoomcleaner gedesinfecteerd. Sindsdien zijn er geen nieuwe gevallen meer geweest. Het is bekend dat ringstaartmaki's en andere halfapen zeer gevoelig zijn voor *Toxoplasma*-infectie. Dit geldt bijvoorbeeld ook voor een aantal Nieuwe Wereld-primaten, buideldieren en stokstaartjes. Ondanks het feit dat men zich hier in dierentuinen van bewust is, laat deze casus zien dat het niet altijd mogelijk om infectie met *Toxoplasma* te voorkomen. In september 2014 was er een opvallende toename

in het aantal dood-gevonden rode eekhoorns gerapporteerd aan het Dutch Wildlife Health Centre en de zoogdierverseniging. Vervolgens is er een oproep gedaan en zijn er in twee maanden tijd verspreid over Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg 187 dode eekhoorns gemeld. Daarvan konden 37 worden onderzocht en bij 20 dieren werd een vergelijkbaar beeld met voornamelijk ontsteking van longen en lever gezien. De overige 17 dieren stierven ten gevolge van trauma (12) of door andere oorzaken (5). Bij 13 van de 20 dieren met longafwijkingen werd *Toxoplasma* aangetoond met behulp van immunohistochemie en PCR. Het is bekend dat eekhoorns gevoelig zijn voor *Toxoplasma* infectie, maar het aandeel sterfte door *Toxoplasma* ligt hoog (13 tot 20 van de 37 onderzochte eekhoorns) in vergelijking met de literatuur.<sup>52-54</sup> Er waren geen aanwijzingen voor immuunsuppressie bij de eekhoorns, en de dieren waren geïnfecteerd met type II *Toxoplasma*. Nader onderzoek is nodig, maar op dit moment lijkt toegenomen blootstelling aan de parasiet de meest voor de hand liggende verklaring voor de toename in *Toxoplasma*-gerelateerde sterfte bij eekhoorns.

## 2.24 Trichinellose

### 2.24.1 *Trichinella* bij dieren

Vlees afkomstig van consumptiedieren die gevoelig zijn voor *Trichinella spiralis*, de meest bekende soort van deze familie, en de andere soorten die in Europa voorkomen (*T. britovi*; *T. nativa*, *T. pseudospiralis*) moet

Tabel 2.23.1 *Toxoplasma* in dieren

Diersoort	Positief/ totaal geteste monsters (% positief)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Runderen	0/273 (0%) <sup>2</sup>	0/206 (0%) <sup>2</sup>	0/210 (0) <sup>2</sup>	0/144 (0) <sup>2</sup>	0/202 (0) <sup>2</sup>	0/506 (0) <sup>2</sup>
Geiten	1/16 (6,3%) <sup>2</sup>	0/11 (0%) <sup>2</sup>	3/18 (16,7%) <sup>2</sup>	4/11 (36,4%) <sup>2</sup>	4/14 (28,6%) <sup>2</sup>	0/30 (0) <sup>2</sup>
Schape	10/45(22,2%) <sup>2</sup>	4/37 (10,8%) <sup>2</sup>	3/33 (9,1%) <sup>2</sup>	8/24 (33,3%) <sup>2</sup>	6/36 (16,7%) <sup>2</sup>	6/66 (9,1%) <sup>2</sup>
Schape	64/183 (35,0%) <sup>1</sup>	-	-	-	-	-
Honden	-	6/46 (13%) <sup>3</sup>	3/76 (4%) <sup>3</sup>	1/52 (2%) <sup>3</sup>	11/71 (15%) <sup>3</sup>	15/58 (26%) <sup>3</sup>
Katten	-	91/450 (18,2%) <sup>1</sup>	0/23 (0%) <sup>3</sup>	2/18 (11%) <sup>3</sup>	2/24 (8%) <sup>3</sup>	5/26 (19%) <sup>3</sup>
Vleesvarkens	-	-	-	7/780 (0.9%) <sup>1</sup>	-	-
Ratten	-	-	-	-	2/53 <sup>1</sup>	-

1 Gegevens RIVM, op basis van steekproef-serologie

2 Gegevens GD, aantal geteste verworpen vruchten (met placenta 2008-2013, met en zonder placenta 2014) en het aantal uitslagen daarvan positief a.d.h.v. macroscopie en indien die afwijkt histologie

3 Gegevens VMDC, op basis van patiënten diagnostiek (IgM-serologie)

worden onderzocht door middel van de kunstmatige verteringsmethode (Tabel 2.24.1). Mensen kunnen geïnfecteerd raken met deze parasiet door het eten van rauw of onvoldoende verhit vlees (meestal varkensvlees, paardenvlees of vlees van wilde zwijnen). Dit risico is echter marginaal wanneer varkens binnen worden gehouden en daarom is in 2014 de EU-wetgeving (EU-verordening 2075/2005) aangepast dat in principe slachtvarkens die onder gecontroleerde condities gehouden zijn, niet meer hoeven te worden getest. In Nederland vindt controle van alle varkens, paarden en wilde zwijnen voor *Trichinella* nog wel steeds plaats tijdens de slachtfase en wordt dit gedaan door 1 tot 5 gram spiervlees van elk karkas te onderzoeken op de aanwezigheid van *Trichinella*. Het risico op een infectie bij varkens die onder controlled indoorhousing systemen worden gehouden, is minimaal. Wel is er een risico voor buitengehouden varkens en wild, omdat *Trichinella* endemisch voorkomt in gevoelige wilde omnivore en carnivore dieren (wildcyclus).

Het RIVM-CIb is referentielaboratorium voor zoönotische parasieten en borgt de kwaliteit op het routinematige onderzoek van *Trichinella* bij slachtdieren. In 2014 is geen *Trichinella* gevonden bij de routinematige karkascontrole. Het RIVM verricht onderzoek naar het vóórkomen en de dynamiek van *Trichinella* bij wild en de transmissierisico's van de wildcyclus voor de veehouderij en de mens.<sup>55,56</sup> In 2014 zijn 14.638.062 slachtvarkens, 4.464 slachtpaarden en 1.960 wilde zwijnen routinematig onderzocht op *Trichinella*; geen van de dieren is positief bevonden. In 2014 zijn in het kader van de serologische monitoring

861 bloedmonsters van wilde zwijnen onderzocht. Eén van deze bloedmonsters was positief. Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van de landelijke wilde zwijnen-monitoring op besmettelijke dierziekten; een positieve bevinding in de serologie heeft geen consequenties voor de voedselveiligheid. Alle wilde zwijnen die binnen de vleeskeuring zijn getest, waren negatief.

In 2014 zijn geen vossen maar wel knaagdieren onderzocht op *Trichinella*. In totaal zijn 135 bruine en zwarte ratten (gevangen van 2009-2014) en 57 voornamelijk zwarte ratten (gevangen 2013-2014) onderzocht. Serologisch bleken drie dieren positief voor *Trichinella* maar met digestie-onderzoek waren alle dieren negatief. Uit de resultaten van het *Trichinella*-onderzoek bij wild blijkt dat *Trichinella* in Nederland momenteel alleen in een zeer lage prevalentie in de wildcyclus aanwezig is. In 2014 is onderzoek gestart aan de wasbeerhond, een invasieve exoot, waarvan bekend is dat deze een goede gastheer is van *Trichinella*. Er zijn negen wasbeerhonden onderzocht op *Trichinella*, waarvan 1 dier positief was met 89 larvæ per gram (LPG). De wasbeerhond kan *Trichinella* weer herintroduceren in de wildcyclus. Het monitoren van de wasbeerhond en ander wild, zoals wild zwijn, vos en rat, is daarom van groot belang.

#### 2.24.2 Patiënten met trichinellose

De diagnostiek van *Trichinella* berust vooral op serologie. De serologie wordt in Nederland alleen uitgevoerd door het RIVM in Bilthoven. De sera worden gescreend met een ELISA en bij een positief resultaat bevestigd door een immunoblot.

Tabel 2.24.1 *Trichinella* in dieren

Diersoort	Positief/getest						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Varken slachthuis <sup>1</sup>	0/13.999.301	0/12.186.453	0/14.016.937	0/14.520.834	0/14.689.622	0/13.827.352	0/14.638.062
Paarden/pony's <sup>1</sup>	0/1.060	0/2.193	0/3.434	0/5.063	0/7727	0/4819	0/4.464
Wilde zwijnen							
Wild <sup>1</sup>	0/3.164	0/2.010	0/2.504	0/1.332	0/3238	0/1835	0/1.960
Wild <sup>2</sup>	0/421	0/600	0/441	0/458	0/688	0/602	0/861
Knaagdieren (wild) <sup>2</sup>	7/338	-	-	0/94 (1)	-	0/46	2/135
Wasbeerhonden <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	1/7
Vossen <sup>1</sup>	-	0/22	1/94	0/260	-	0/37	-

1 Digestie  
2 Serologie

Bij bijzondere resultaten wordt overlegd met het referentiecentrum in Rome (Dr. E. Pozio). Bij een aantal patiënten werd vermeld dat deze in Tioman islands (Maleisië) waren geweest waarbij *Trichinella* in de differentiaal diagnostische lijst van *Sarcocystis* stond. Deze waren echter allemaal negatief. Er werd in 2014 slechts bij één patiënt een positieve reactie gevonden in de ELISA, die echter niet kon worden bevestigd in de immunoblot.

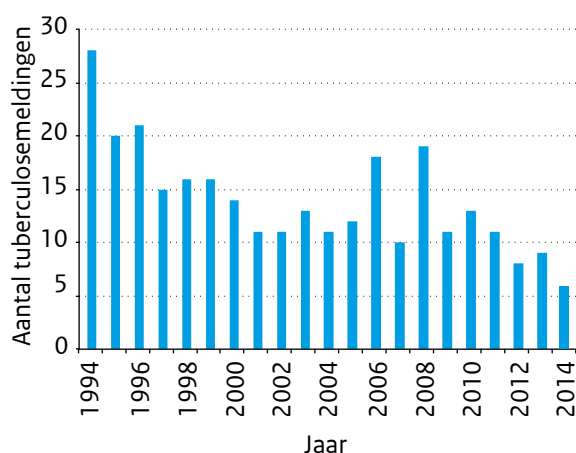
## 2.25 Tuberculose

In Nederland wordt tuberculose bij de mens in circa 97 procent van de gevallen veroorzaakt door *Mycobacterium tuberculosis*, in 1 procent van de gevallen door *M. africanum* (vergelijkbaar met *M. tuberculosis*) en in 1-1,5 procent door *M. bovis*. Van deze drie subspecies is alleen *M. bovis* een zoönotische verwekker. Andere zoönotische *Mycobacterium*-species die in uitzonderlijke gevallen tuberculose veroorzaken zijn bijvoorbeeld *M. bovis caprae*, *M. microti* en *M. pinnipedii*, maar deze spelen in Nederland bij mensen nauwelijks een rol.

### 2.25.1 *Mycobacterium bovis*-infecties bij de mens

Verspreiding van *M. tuberculosis* is vooral via de lucht, terwijl overdracht van *M. bovis* naar de mens meestal via gecontamineerde, niet-gepasteuriseerde melk of rauwe kaas plaatsvindt (enterale route). Zelden worden mensen door dieren met *M. bovis* besmet via de lucht. Longtuberculose die door *M. bovis* wordt veroorzaakt komt bij de mens dan ook zeer weinig voor. Transmissie van dergelijke cases wordt vrijwel nooit waargenomen in de structurele DNA-fingerprintsurveillance.

Figuur 2.25.1 Tuberculosemeldingen *M.bovis* per jaar. (Bron: NTR, RIVM-CIb).



In 2014 zijn er zes meldingen gedaan van *M. bovis*-infecties, alle in het buitenland opgelopen. In de periode 1994-2014 zijn in totaal 293 meldingen gedaan van tuberculose veroorzaakt door *M. bovis*, gemiddeld 14 per jaar. Figuur 2.25.1 geeft een overzicht per jaar.

Van 309 patiënten waren er 161 (52 procent) geboren in Nederland en 146 (47 procent) in het buitenland. Van twee patiënten was het land van herkomst niet bekend. De leeftijdsverdeling van patiënten met een door *M. bovis* veroorzaakte tuberculose verschilt sterk per land van herkomst; 66 procent (107 van 161) van de in Nederland geboren patiënten was ouder dan 65 jaar, terwijl slechts 14 procent (21 van 146) van de in het buitenland geboren patiënten tot die leeftijdscategorie behoorde. Bij de patiënten van niet-Nederlandse afkomst is juist een piek waarneembaar op lagere leeftijd, namelijk tussen de 25 en 34 jaar. In de 'Staat van Zoönosen' 2013 is een grafiek opgenomen met de leeftijdsverdeling van 1993 tot en met 2013.

### 2.25.2 *Mycobacterium bovis*-infecties bij dieren

De tuberculosebewaking bij landbouwhuisdieren in Nederland is vooral gebaseerd op de slachthuisbewaking (keuring na het slachten). Daarnaast vindt onderzoek door middel van tuberculatie plaats bij export van dieren naar derde landen, na signalering van besmette bedrijven in het buitenland, waarvandaan dieren zijn geïmporteerd in Nederland voordat het bedrijf van oorsprong als besmet werd aangemerkt, en bij klinische verdenkingen met name in dierentuinen.

In 2014 werden 18 inzendingen ontvangen van de NVWA in het kader van slachthuisbevindingen, positieve tuberculaties, verdachte sectiebeelden en/of tracersingen van dieren afkomstig uit het buitenland, waarbij op het bedrijf van herkomst tuberculose is vastgesteld.

In zeven gevallen betrof het aanvoer van levende kalveren van in totaal 13 dieren afkomstig van zes bedrijven in verband met tracersing en overname van uit Ierland afkomstige kalveren. Bij acht van de 13 dieren is *M. bovis* aangetoond via PCR en bevestigd met bacteriologisch onderzoek waarvan melding gedaan is bij de NVWA. In één geval betrof het aanvoer van negen levende koeien van één bedrijf in verband met positieve tuberculatie. In geen van deze gevallen werd tuberculose vastgesteld. In 10 gevallen betrof het inzendingen naar aanleiding van slachthuisbevindingen of verdachte sectie bevindingen; in geen van de gevallen werd

tuberculose vastgesteld. Deze monsters waren afkomstig van runderen (8), alpaca (1) en kip (1).

Er zijn 138 inzendingen in 2014 ontvangen vanuit dierentuinen (olifanten, herten, vissen, schildpad, gnoe), GD (grazers uit natuurgebieden) en wilde fauna-project (107 dassen) voor onderzoek op de aanwezigheid van mycobacteriën. Vrijwel alle dieren werden negatief bevonden. Eén eend werd positief bevonden voor *M. avium*, evenals een gundi (bepaald knaagdier) afkomstig uit een dierentuin. Uit een inzending van huidbiopten van drie dolfinen is *M. marinum* gekweekt. In verband met het zoönotisch potentieel van deze kiem is dit resultaat ingebracht in het signaleringsoverleg zoönosen. Naar aanleiding daarvan is overleg geweest tussen NVWA, CVI en de betreffende eigenaar om maatregelen die worden gebruikt om medewerkers en toeschouwers te beschermen te evalueren.

Follow-up is uitgevoerd in verband met een uitbraak van tuberculose in een groep van vijf olifanten in een dierenpark. Bij de index case, een vrouwelijke olifant, werd een *M. tuberculosis*-infectie vastgesteld op sectie. De overige vier olifanten werden verder onderzocht. Een tweede olifant bleek inmiddels serologisch positief te zijn, waarop tot euthanasie werd besloten. Op deze olifant is op de Faculteit Diergeneeskunde sectie uitgevoerd. Op het CVI is vervolgens op diverse organen met macroscopische afwijkingen PCR uitgevoerd. De PCR op deze weefsels was negatief. Het bacteriologische onderzoek gaf echter wel een positief resultaat op 1 weefselisolaat. Kweek resulteerde wederom in de isolatie van *M. tuberculosis*. De resterende drie olifanten zullen de komende jaren door middel van serologisch onderzoek (ELISA) en kweek (van slurfspoelsels) nauwlettend vervolgd worden. Gezien het onbekende verloop van tuberculose bij olifanten wordt ervan uitgegaan dat dit vervolgonderzoek langdurig van aard zal zijn. Daarnaast wordt er ook onderzoek verricht in de dierentuinen van herkomst en heeft het CVI contact met deze dierentuinen om dit te coördineren.

## 2.26 Tularemie (hazenpest)

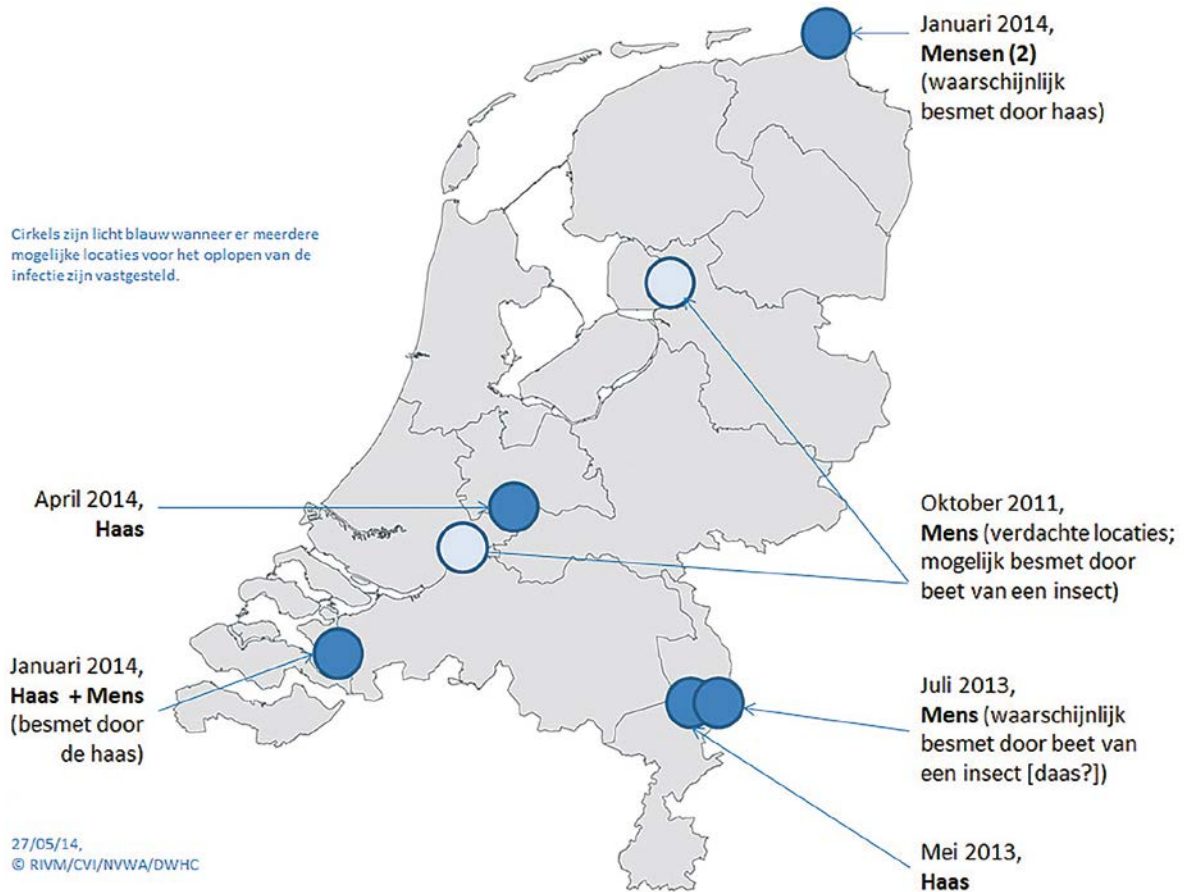
Tularemie wordt veroorzaakt door een infectie met de bacterie *Francisella tularensis*. Van *F. tularensis* komen verschillende subspecies voor, waarvan in Europa de subspecies *holarctica* het meest wijdverspreid is. Voornamelijk haasachtigen en knaagdieren worden geassocieerd met *F. tularensis* subsp. *holarctica*, maar besmettingen kunnen voorkomen bij zeer veel

diersoorten, waaronder zoogdieren, vogels en invertebraten. Verschillende transmissieroutes naar de mens zijn bekend: via insectenbeten (onder andere teken, dazen, muggen), contact met besmette dieren, ingestie via besmet (oppervlakte)water of voedsel, of door inhalatie van gecontamineerd stof of aerosolen. Voor zover bekend gaat de ziekte niet over van mens op mens. De infectieroute bepaalt mede hoe de ziekte zich uit. Bij besmettingen via huidlaesies worden vaak zweren op de huid en lymfadenopathie gezien. Bij besmetting via inademing kan longontsteking optreden. Orale besmetting kan resulteren in buikklachten/diarree. Andere voorkomende verschijnselen zijn koorts, hoofdpijn, spierpijn en keelpijn.

In Nederland worden, na een lange periode van afwezigheid, sinds 2011 weer gevallen van tularemie gemeld bij mensen en hazen. In 2013 werd in Limburg een met *Francisella tularensis* subsp. *holarctica* besmette haas gevonden en daarnaast raakte iemand in de nabije regio besmet, waarschijnlijk via insectenbeten ('Staat van Zoönosen' 2013, paragraaf 3.3). In 2014 werden vijf patiënten gemeld, van wie er drie in Nederland de besmetting opliepen. In januari 2014 is in Tholen (Zeeland) een man geïnfecteerd door het villen van een haas die door de hazewindhonden van de burens was gevangen. Zowel de patiënt als de haas testte positief voor *Francisella tularensis* subsp. *holarctica*. En in maart 2014 ontwikkelden twee mannen uit de Eemsmond (Groningen) koorts, huidzweren aan de handen en vergrote regionale lymfknoopen na het villen van een haas die dood was gevonden en aan fretten van één van beiden was gevoerd. Zie voor beschrijving van deze casussen Uitgelicht, paragraaf 3.2. In april 2014 werd een zieke haas uit de omgeving Vianen (Utrecht) opgestuurd naar het Dutch Wildlife Health Center (DWHC), die positief bleek voor *F. tularensis* subsp. *holarctica*. Zoals te zien in Figuur 2.26.1 zijn de humane tularemie-gevallen en de positieve hazen verdeeld over Nederland. In september en november van 2014 werd nog tweemaal tularemie vastgesteld bij patiënten bij wie aannemelijk was dat de infectie in het buitenland (Oost-Europa respectievelijk Spanje) was opgelopen.

De reden voor de toename van het aantal infecties met *Francisella tularensis* subsp. *holarctica* is nog onbekend, evenals de transmissieroutes die in Nederland van belang zijn. Daarom is multidisciplinaire samenwerking nodig. Risicobepaling, communicatie, bronopsporing en surveillance van *Francisella tularensis* wordt uitgevoerd in nauwe samenwerking tussen humane en veterinaire

Figuur 2.26.1 Spreiding in tijd en ruimte van autochtone bevestigde tularemie gevallen in Nederland (2011-2014) (bron: RIVM/CVI/NVWA/DWHC).



professionals. Tijdens het Signaleringsoverleg Zoönosen (SOZ) van maart 2014 is besloten een tularemie-projectgroep in te stellen. In deze groep zitten afgevaardigden van onder andere het RIVM, CVI, DWHC, NVWA, GGD en Centrum Monitoring Vectoren. De projectgroep zal aanbevelingen van het SOZ en kennislacunes uitwerken tot acties. Het DWHC en CVI voeren sinds 2011 monitoringsonderzoek uit bij hazen. Zieke of dood gevonden hazen die op vrijwillige basis aan het DWHC zijn aangeboden, worden onderzocht op tularemie. Het CVI voert serologische diagnostiek (serumagglutinatietest) zowel voor humaan als voor dieren uit. Detectie en identificatie met behulp van PCR en/of kweek is mogelijk bij het RIVM en CVI.

## 2.27 Virale Hemorragische Koorts: ebola in West-Afrika

In maart 2014 meldde het West-Afrikaanse land Guinee aan de WHO een uitbraak van ebola, in het zuidoosten van het land. Van de 49 vermoedelijke patiënten waren er zes bevestigd middels PCR-diagnostiek in het Pasteur Instituut in Lyon, Frankrijk. Volgens epidemiologisch onderzoek heeft een 2-jarig kindje, woonachtig in Gueckedou, begin december 2013 als eerste ebola ontwikkeld, na contact met een vleermuis. Het jongetje overleed na een kortstondig ziekbed van enkele dagen. Dezelfde maand werden verschillende familieleden ziek, met symptomen als koorts, bloederige diarree en braken.<sup>57</sup> Na Guinee meldden Liberia en Sierra Leone ook patiënten met ebola. Dit was het begin van de tot nu toe grootste epidemie van ebola sinds het virus in 1976 is ontdekt.<sup>58</sup> Van het ebolavirus, een filovirus, wordt aangenomen dat fruit-etende vleermuizen van de familie

Pteropodidae (vleerhonden) het natuurlijk reservoir vormen. Mensen worden besmet door contact met bloed, organen of andere secreta van fruit-etende vleermuizen. Contact met dieren geïnfecteerd door deze vleermuizen, zoals chimpansees, gorilla's of bosantilopes, kan ook leiden tot besmetting. Bijvoorbeeld tijdens het slachten van deze dieren of door de consumptie van bush meat.

Gezelschapsdieren kunnen mogelijk geïnfecteerd raken met het ebolavirus door contact met geïnfecteerde mensen of andere primaten. Honden dienen als potentieel gevoelig voor ebolavirus te worden beschouwd, omdat natuurlijke infecties met andere filovirussen bij honden zijn beschreven. Uitscheiding van ebolavirus door honden is voor zover bekend nog niet gerapporteerd. Hoewel infecties bij honden vooral asymptomatisch lijken te verlopen, zou het zo kunnen zijn dat honden gedurende korte tijd infectieuze virusdeeltjes uitscheiden in hun urine, feces of speeksel alvorens het virus wordt geklaard uit het lichaam. Tot nu toe is er voor zover bekend nog nooit een humane ebola-infectie waargenomen waarbij een direct verband met een geïnfecteerde hond kon worden vastgesteld.<sup>59-61</sup>

Mens-op-mensoverdracht vindt vervolgens plaats doordat besmettelijke lichaamsvloeistoffen als bloed, ontlasting via niet-intacte huid of via slijmvlies het lichaam binnendringen. Het ebolavirus verspreidt zich in principe niet via de lucht. Vooral familieleden en gezondheidsmedewerkers die de patiënt verzorgen, raken besmet. De belangrijkste bestrijdingsmaatregelen zijn het isoleren van patiënten en het inventariseren en monitoren van contacten om deze laatsten zodra de patiënten ziek worden ook te isoleren.

Grootschalige verspreiding in West-Afrika vond plaats door lokale begrafenisrituelen waarbij overleden personen zorgvuldig worden gewassen, hetgeen transmissie van het virus faciliteert. Tevens ontbrak een goede infrastructuur voor het opsporen van contacten en werden adviezen door de bevolking niet opgevolgd vanwege onvoldoende vertrouwen in de overheid.

In Nederland is ebola een groep A meldingsplichtige ziekte, wat betekent dat een arts al bij een verdenking de patiënt bij de GGD moet melden en de minister van VWS, en namens haar het RIVM, de leiding in de bestrijding neemt. Er bestaat een LCI-richtlijn voor ebola waarin de benodigde maatregelen zijn beschreven bij een verdenking.

Na de berichtgeving van de WHO heeft het RIVM-CIb direct de medische professionals geïnformeerd en relevante richtlijnen onder de aandacht gebracht.

In de loop van 2014 werd het virus door patiënten verder verspreid naar Nigeria (juli) en Mali (oktober). Door adequate maatregelen konden deze landen in respectievelijk oktober 2014 en januari 2015 ebolavrij worden verklaard. In de landen Guinee, Sierra Leone en Liberia nam het aantal ziektegevallen dermate toe dat de WHO op 8 augustus de epidemie tot een Public Health Event of International Concern verklaarde.

Aangezien de kans op een importgeval of een verzoek voor medische evacuatie van een Nederlandse gezondheidsmedewerker werkzaam in West-Afrika toenam, heeft het RIVM-CIb op 21 augustus een expertmeeting georganiseerd waarbij alle zeven academische ziekenhuizen en vertegenwoordigers van de ambulancesector aanwezig waren. Knelpunten met betrekking tot laboratoriumdiagnostiek en persoonlijke beschermingsmiddelen werden besproken, en richtlijnen werden zo nodig aangepast. In ziekenhuizen werden procedures voor het opvangen van een verdachte patiënt geoefend. In 2014 werd het LCI in totaal 55 maal geconsulteerd, waarbij bij zeven personen de verdenking dermate serieus was dat deze personen werden opgenomen en er laboratoriumdiagnostiek werd ingezet. In september werden twee Nederlandse artsen uit voorzorg geëvacueerd uit Sierra Leone, na contact met ebolapatiënten. Zij bleken uiteindelijk niet besmet. Ebola is in Nederland in 2014 uiteindelijk éénmaal vastgesteld, dit betrof een Nigeriaanse militair waarbij de diagnose reeds in Liberia was bevestigd en hij om die reden medisch werd geëvacueerd.

## 2.28 West-Nijlkoorts

Het West-Nijlvirus circuleert tussen vogels en muggen, maar kan ook op de mens en op een groot aantal verschillende zoogdiersoorten, met name paarden, worden overgedragen en ziekte veroorzaken. Mensen en andere zoogdiersoorten worden ook wel 'dead end'-gastheren genoemd, omdat zij geen rol spelen in de transmissiecyclus van het West-Nijlvirus. De voorwaarde voor virusoverdracht op mensen en paarden is dat het virus in grote mate circuleert tussen vogels en muggen, voornamelijk de vogel-stekende *Culex*-mug. Een dergelijke situatie vond plaats in 1999 in de

Verenigde Staten toen het virus werd geïntroduceerd in een plaats met een grote muggen- en vogel-reservoirpopulatie, welke na infectie een hoge virustiter ontwikkelde. Sindsdien heeft het virus zich gevestigd in het overgrote deel van de VS en heeft het zich verspreid naar Canada en Midden- en Zuid-Amerika. Hoewel gecorreleerd met relatief warmere weersomstandigheden, vindt verhoogde circulatie van het West-Nijlvirus lang niet altijd plaats in een dergelijke situatie. Uit Europese gegevens blijkt dat slechts in zeer specifieke locaties een dergelijke viruscirculatie tot stand komt. De limiterende factoren in Europa zijn nog onduidelijk en worden momenteel onderzocht in Europees verband. Ook in Nederland komen muggen voor die in staat zijn het West-Nijlvirus over te dragen. De aanwezigheid van een met West-Nijlvirus geïnfecteerde reservoirgastheer of mug is in Nederland nog niet aangetoond en er zijn geen aanwijzingen dat het virus in Nederland heeft gecirculeerd.

Sinds de jaren 1960 zijn er regelmatig humane gevallen van West-Nijlkoorts in Europa. In 2014 is de incidentie ten opzichte van 2013 lager. In 2014 (2013) werden er bij de European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) 74 (226) gevallen gemeld uit vijf landen binnen de EU (Italië, Griekenland, Roemenië, Hongarije en Oostenrijk),

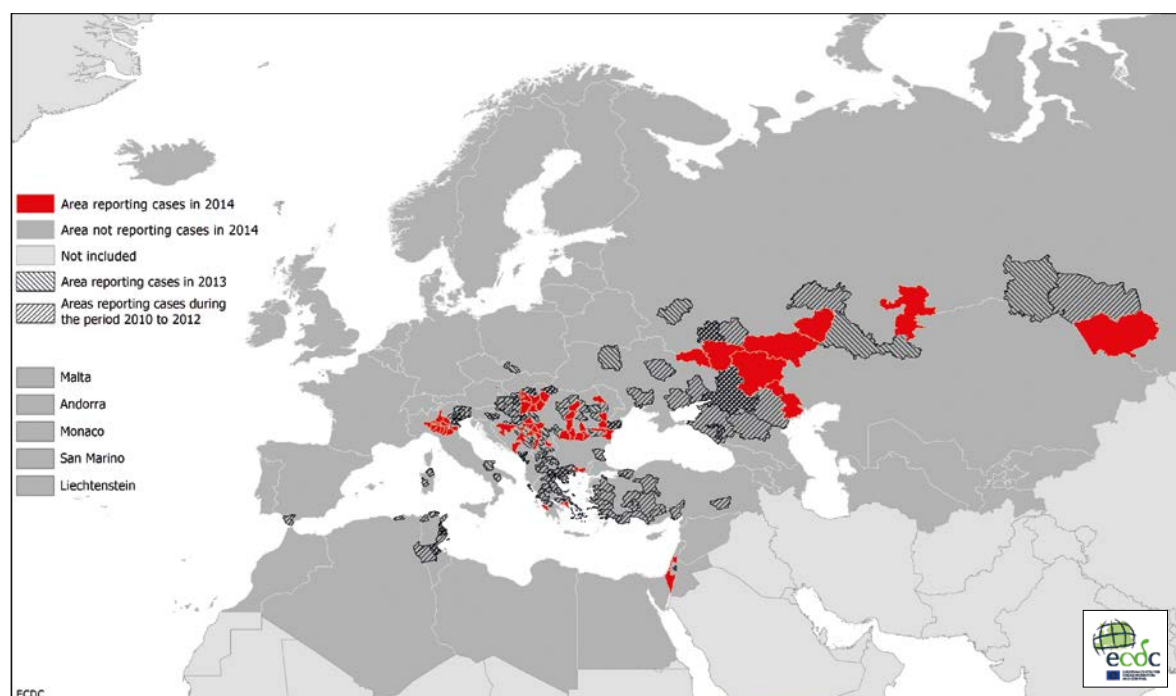
waarvan alle behalve Oostenrijk (in 2014 1 geval) in 2013 ook West-Nijlgevallen hadden gehad. Daarnaast zijn er nog 136 (557) gevallen gemeld uit omliggende landen, waarvan 76 (302) uit Servië en 29 (177) uit Rusland. In Nederland zijn er in 2014 geen gevallen gemeld. Zie ook figuur 2.27.1. Het aantal getroffen landen en het aantal uitbraken in Europa fluctueert per jaar, maar er is een stijgende trend waar te nemen in de laatste 15 jaar.

## 2.29 Yersiniose

*Yersinia enterocolitica* komt in het milieu en bij veel diersoorten voor. De bacterie kan zich goed handhaven bij lage temperaturen, waarbij het zich kan vermeerderen bij koelkasttemperatuur. Voedingsmiddelen vormen de belangrijkste transmissieroute naar de mens. *Y. enterocolitica* veroorzaakt bij de mens gastro-enteritis en kan op appendicitis lijkende klachten veroorzaken met regionale ileïtis en lymfadenitis.

Varkens zijn de belangrijkste bron voor de humaan-pathogene *Y. enterocolitica*. De bacterie leeft als commensaal in de darmen, maar komt met name voor in de mondholte (tonsillen en tong). Tijdens de slacht kan het karkas besmet raken, waardoor de bacterie in de voedselketen terecht komt. Toepassing van goede slachthygiëne is essentieel om de

Figuur 2.27.1 Kaart West-Nijlvirus in Europa (Bron: ECDC)



besmetting van varkensvlees met pathogene *Y. enterocolitica* zo laag mogelijk te houden en daarmee het risico van humane yersiniose te minimaliseren. Eind jaren tachtig, begin jaren negentig halveerde het aantal infecties dankzij verandering van slachttechnieken van varkens.

In 2014 heeft er bij de NVWA geen onderzoek plaatsgevonden naar *Y. enterocolitica*; ook zijn er geen meldingen binnengekomen.

## 2.30 Geraadpleegde literatuur en referenties

1. Website van Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). [http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=37296NED&D1=0-2,8-24&D2=0,10,20,30,40,50,\(1-1\)-I&VW=T](http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=37296NED&D1=0-2,8-24&D2=0,10,20,30,40,50,(1-1)-I&VW=T)
2. Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht; HAS Den Bosch. Feiten en Cijfers van de Gezelschapsdierensector 2015. Juli 2015.
3. Maassen C, et al. (2012) Staat van Zoönosen 2011; RIVM rapport 330291008.
4. RIVM, NVWA. Vademecum Zoönosen. juli 2014. [www.onehealth.nl](http://www.onehealth.nl)
5. Verordening Monitoring aviaire influenza; 2005.
6. Regeling monitoring Aviaire Influenza; 2003.
7. High pathogenicity avian influenza. Iowa State University / OIE factsheet. <http://tinyurl.com/3zuesew> Wien Klin Wochenschr.
8. LCI draaiboek influenza. [http://www.rivm.nl/Bibliotheek/Professioneel\\_praktisch/Draaiboeken/infectieziekten/LCI\\_draaiboeken/Influenza\\_Operationeel\\_draaiboek](http://www.rivm.nl/Bibliotheek/Professioneel_praktisch/Draaiboeken/infectieziekten/LCI_draaiboeken/Influenza_Operationeel_draaiboek)
9. Bouwknegt M, et al. (2013) Recent increase in campylobacteriosis incidence in the Netherlands associated with proton-pump inhibitor use. *Lancet* 381.
10. Havelaar AH, et al. (2012) Disease burden of foodborne pathogens in the Netherlands, 2009. *Int J Food Microbiol* 156: 231-238.
11. Bouwknegt M, et al. Disease burden of food-related pathogens in the Netherlands, 2014. RIVM briefrapport. In preparation.
12. Doorduyn Y, et al. (2010) Risk factors for indigenous *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* infections in The Netherlands: a case-control study. *Epidemiol Infect* 138: 1391-1404.
13. Price LB, et al. (2007) Neurologic symptoms and neuropathologic antibodies in poultry workers exposed to *Campylobacter jejuni*. *J Occup Environ Med* 49: 748-755.
14. Cawthraw SA, et al. (2000) Antibodies, directed towards *Campylobacter jejuni* antigens, in sera from poultry abattoir workers. *Clin Exp Immunol* 122: 55-60.
15. Heryford AG, et al. (2004) Outbreak of occupational campylobacteriosis associated with a pheasant farm. *J Agric Saf Health* 10: 127-132.
16. Swart AN, et al. Microbiological criteria as a decision tool for controlling *Campylobacter* in the broiler meat chain. RIVM briefrapport 30331008/2013.



17. NEPLUVI. Eindrapportage Convenant Campylobacter aanpak pluimveevlees in Nederland. Mei 2011. [http://www.nepluvi.nl/dynamic/media/1/documents/Campylobacter/059\\_eindrapportage\\_campylobacter\\_convenant\\_2009-2010.pdf](http://www.nepluvi.nl/dynamic/media/1/documents/Campylobacter/059_eindrapportage_campylobacter_convenant_2009-2010.pdf)
18. Nethmap Consumption of antimicrobial agents and antimicrobial resistance among medically important bacteria in the Netherlands. 2013 <http://www.cvi.wur.nl>
19. Stijnis C, et al. (2013) First case of Echinococcus vogeli infection imported to the Netherlands, January 2013. Euro Surveill 18: 20448.
20. van der Giessen JW, et al. (1999) Detection of Echinococcus multilocularis in foxes in The Netherlands. Vet Parasitol 82: 49-57.
21. Gilbert S, et al. Risk Profile: Shiga-Toxin Producing Escherichia coli in Leafy Vegetables. Prepared as part of a New Zealand Food Safety Authority contract for scientific services. February 2006.
22. Friesema I, et al. Registratie voedselinfecties en -vergiftigingen in Nederland, 2014; RIVM briefrapport 2015-0075.
23. Verner-Carlsson J, et al. (2015) First evidence of Seoul hantavirus in the wild rat population in the Netherlands. Infect Ecol Epidemiol 5: 27215.
24. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Prevention measures and communication strategies for hantavirus infection in Europe. Stockholm: ECDC; 2014. <http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/hantavirus-prevention.pdf>
25. Schultze D, et al. (2002) Tula virus infection associated with fever and exanthema after a wild rodent bite. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 21: 304-306.
26. De Natuurkalender en Vereniging Wildbeheer Veluwe, 3 november 2013; [www.natuurbericht.nl](http://www.natuurbericht.nl)
27. Trouw, bericht 15/07/2014.
28. Health GA (2014) Monitoring animal health: headlights report third quarter 2014.
29. Reusken C, et al. (2013) Specific serology for emerging human coronaviruses by protein microarray. Euro Surveill 18: 20441.
30. RIVM. Veelgestelde vragen MERS-coronavirus (MERS-CoV). [http://www.rivm.nl/Documenten\\_en\\_publicaties/Algemeen\\_Actueel/ Veelgestelde\\_vragen/Infectieziekten/ Veelgestelde\\_vragen\\_MERS\\_coronavirus\\_MERS\\_CoV](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Algemeen_Actueel/ Veelgestelde_vragen/Infectieziekten/ Veelgestelde_vragen_MERS_coronavirus_MERS_CoV) Website bezocht op 25 mei 2015.
31. Kraaij-Dirkzwager M, et al. (2014) Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) infections in two returning travellers in the Netherlands, May 2014. Euro Surveill 19.
32. Website van World Health Organisation (WHO). Disease outbreak news. 5 January 2015. Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) – Saudi Arabia. <http://www.who.int/csr/don/05-january-2015-mers/en/>
33. World Health Organisation (WHO). Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV): Summary of Current Situation, Literature Update and Risk Assessment—as of 5 February 2015. [http://www.who.int/csr/disease/coronavirus\\_infections/mers-5-february-2015.pdf?ua=1](http://www.who.int/csr/disease/coronavirus_infections/mers-5-february-2015.pdf?ua=1)
34. Haagmans BL, et al. (2014) Middle East respiratory syndrome coronavirus in dromedary camels: an outbreak investigation. Lancet Infect Dis 14: 140-145.
35. Reusken CB, et al. (2014) Geographic distribution of MERS coronavirus among dromedary camels, Africa. Emerg Infect Dis 20: 1370-1374.
36. Nederlands Centrum voor Beroepsziekten. Beroepsziekten in cijfers 2014. <http://www.beroepsziekten.nl/sites/default/files/documents/beroepsziekten-in-cijfers-2014.pdf>
37. RIVM. Informatie vossenlintworm voor professional. [http://www.rivm.nl/Documenten\\_en\\_publicaties/Algemeen\\_Actueel/Brochures/Infectieziekten/Informatie\\_vossenlintworm\\_voor\\_professional](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Algemeen_Actueel/Brochures/Infectieziekten/Informatie_vossenlintworm_voor_professional)
38. Website van World Health Organisation (WHO). Factsheet nummer 125. Enterohaemorrhagic Escherichia coli (EHEC). <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs125/en/>
39. Gierer S, et al. (2013) Lack of MERS coronavirus neutralizing antibodies in humans, eastern province, Saudi Arabia. Emerg Infect Dis 19: 2034-2036.
40. Aburizaiza AS, et al. (2014) Investigation of anti-middle East respiratory syndrome antibodies in blood donors and slaughterhouse workers in Jeddah and Makkah, Saudi Arabia, fall 2012. J Infect Dis 209: 243-246.
41. Farfan MJ, et al. (2012) Molecular mechanisms that mediate colonization of Shiga toxin-producing Escherichia coli strains. Infect Immun 80: 903-913.
42. Reusken CB, et al. (2015) Occupational Exposure to Dromedaries and Risk for MERS-CoV Infection, Qatar, 2013-2014. Emerg Infect Dis 21: 1422-1425.
43. Reusken CB, et al. (2014) Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) RNA and neutralising antibodies in milk collected according to local customs from dromedary camels, Qatar, April 2014. Euro Surveill 19.

44. Website van World Health Organisation (WHO). Factsheet nummer 99: Rabies. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs099/en/>
45. Friesema I, et al. (2014) Large outbreak of Salmonella Thompson related to smoked salmon in the Netherlands, August to December 2012. *Euro Surveill* 19.
46. van Rijckevorsel GGC, et al. Een voedsel gerelateerde uitbraak van Salmonella Heidelberg op kinderdagverblijven. *Infectieziekten Bulletin* 2015;26:118-20.
47. MARAN Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands in 2014. <http://www.cvi.wur.nl>
48. Pires SM, et al. (2009) Attributing the human disease burden of foodborne infections to specific sources. *Foodborne Pathog Dis* 6: 417-424.
49. Mughini-Gras L, et al. (2014) Tracing the source of human salmonellosis: a multi-model comparison of phenotyping and genotyping methods. *Infect Genet Evol.* 28:251-260.
50. Website van World Health Organisation (WHO). Factsheet nummer 139: Salmonella. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs139/en/>
51. Kortbeek LM, et al. (2009) Congenital toxoplasmosis and DALYs in the Netherlands. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 104: 370-373.
52. Duff JP, et al. (2001) Zoonotic infections in red squirrels. *The Vet Rec* 148:123-124.
53. Jokelainen P, et al. (2012) Acute Fatal Toxoplasmosis in Three Eurasian Red Squirrels (*Sciurus vulgaris*) Caused by Genotype II of *Toxoplasma gondii*. *J Wildl Dis* 48:454-457.
54. Simpson VR, et al. (2013) Causes of mortality and pathological lesions observed post-mortem in red squirrels (*Sciurus vulgaris*) in Great Britain. *BMC Vet Res* 9:229.
55. Takumi K, et al. (2010) Within-host dynamics of *Trichinella spiralis* predict persistent parasite transmission in rat populations. *Int J Parasitol* 40: 1317-1324.
56. Teunis PF, et al. (2012) Human beings are highly susceptible to low doses of *Trichinella* spp. *Epidemiol Infect* 140: 210-218.
57. Baize S, et al. (2014) Emergence of Zaire Ebola virus disease in Guinea. *N Engl J Med* 371: 55.
58. World Health Organization. Media Centre. Factsheets. Ebola virus disease.
59. Allela L, et al. (2005) Ebola virus antibody prevalence in dogs and human risk. *Emerg Infect Dis* 11: 385-390.
60. Weingartl HM, et al. (2013) Review of Ebola virus infections in domestic animals. *Dev Biol (Basel)* 135: 211-218.
61. Drazen JM, et al. (2014) Ebola and quarantine. *N Engl J Med* 371: 2029-2030.



# 3 Uitgelicht

In dit hoofdstuk worden opvallende zaken die plaatsvonden in 2014 besproken. Het kan bijvoorbeeld gaan over een studie, patiënt casus of over uitbraak van bijzondere aard.

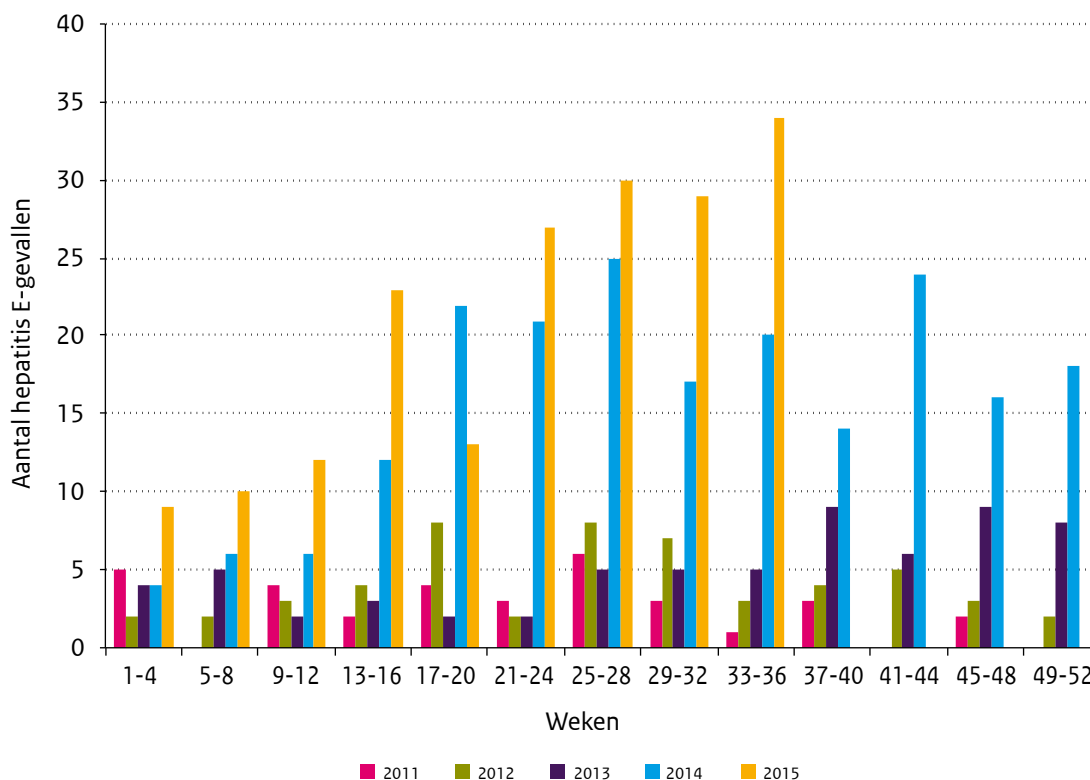
## 3.1 Toename van humane Hepatitis E-infecties

In 2014 was een duidelijke verheffing te zien in het aantal positieve hepatitis E-virus (HEV)-uitslagen ten opzichte van voorgaande jaren. Dit bleek uit de surveillancegegevens van 21 laboratoria in de Virologische Weekstaten van het RIVM.<sup>1</sup> In 2012 zijn 50 gevallen gemeld in de Virologische Weekstaten, in 2013 waren dat er 67 en dit is in 2014 toegenomen tot 205 (zie Figuur 3.1.1). Ook in 2015 lijkt deze trend zich door te zetten: 188 gevallen tot en met augustus 2015 tegenover 133 in dezelfde periode in 2014. Deze toename is waarschijnlijk deels te verklaren door verbeterde diagnostiek en toename van het aantal patiënten voor wie diagnostiek wordt ingezet. Echter, welk deel hiermee kan worden verklaard is niet duidelijk. Onderzoek onder bloeddonoren laat een afname zien van de IgG-seroprevalentie bij alle leeftijdsgroepen tussen 1988 (46,6 procent), 2000 (27,3 procent) en 2011 (20,9 procent). Echter, als alleen donoren tussen 18 en 21 jaar worden beschouwd, dan laten zij een afname zien tussen

1988 (19,8 procent), 1995 (7,0 procent) en 2000 (4,3 procent), maar vervolgens weer een toename in 2011 (12,7 procent). Deze HEV-IgG-antilichaampatronen onder jongeren en ouderen suggereren dat tientallen jaren geleden HEV alom aanwezig was, dat vervolgens de HEV-incidentie laag is geweest en dat er in recente jaren weer sprake is van een verhoogde incidentie.<sup>2</sup> Er zijn dus aanwijzingen voor een werkelijke toename van het aantal HEV-infecties. Dit blijkt ook uit het feit dat het aantal bloeddonoren met HEV RNA in het bloed toeneemt, zoals gemeld door Sanquin. Momenteel wordt bij ongeveer 1 op de 1000 bloeddonoren HEV RNA aangetoond in het bloed. In de meeste gevallen gaat het daarbij om HEV genotype 3 dat in Nederland ook op ongeveer de helft van de varkensbedrijven circuleert en dat bij wilde zwijnen voorkomt.

Virale hepatitis (leverontsteking) kan door verschillende soorten virussen (A t/m E) worden veroorzaakt. Van het hepatitis E-virus zijn verschillende varianten bekend. Genotype 1, 2 (humane virussen, geassocieerd met beperkte hygiënische omstandigheden) en 4 (een zoönotisch virus, geassocieerd met varkens) komen voor in een groot aantal gebieden in de wereld. Infecties met deze varianten in Nederland worden incidenteel als importziekte gezien. Genotype 3, dat in Nederland het meest voorkomt, is ook een zoönose,

Figuur 3.1.1 Aantal hepatitis E-gevallen in 2011-2015 gemeld in de Virologische Weekstaten.



geassocieerd met varkens.

Bij gezonde mensen verloopt een HEV-infectie bijna altijd asymptomatisch, dat wil zeggen zonder of met slechts milde klachten. Ziekte (acute hepatitis) wordt wel vaker gezien bij mannen boven de 50 jaar.

De grootste ziektelast van HEV wordt gezien bij immuungecompromitteerde personen.

In combinatie met immunosuppressiva kan een onbehandelde HEV-infectie chronisch worden en met snelle progressie leiden tot leverfalen en/of levercirrose.

De toegenomen incidentie bij de mens kan niet eenduidig worden verklaard. Vanwege de genetische verwantschap tussen virussen bij patiënten en bij varkens worden varkens beschouwd als het primaire reservoir, en de belangrijkste bron van (endemische) infectie bij de mens. Er zijn aanwijzingen dat minstens de helft van de ruim 10 miljoen jaarlijkse slachtvarkens HEV-infectie doormaakt. De HEV-besmettingen bij mensen gebeuren waarschijnlijk indirect, zoals via varkensproducten waarin het virus niet wordt geïnactiveerd door bijvoorbeeld verhitte. Directe overdracht van varken naar mens speelt bij varkenshouderijen mogelijk een rol (hogere

seroprevalentie bij varkensdierenartsen), maar er zijn geen aanwijzingen voor een hogere ziektelast door HEV-infecties bij relevante beroepsgroepen. Daarnaast vindt overdracht waarschijnlijk ook via andere routes plaats. HEV-RNA is in Nederland aangetoond in wilde dieren, schelpdieren, mest en oppervlaktewater. Besmetting met HEV kan mogelijk dus ook indirect plaatsvinden via ander voedsel (wildproducten, schelpdieren, fecaal verontreinigde groente en fruit) en via het milieu (recreatie in oppervlaktewater).

Ook iatrogene besmetting (via bloedproducten of geneesmiddelen waaronder heparine en pancreatine die varkensproducten bevatten) is niet uitgesloten. Vanwege de beperkte ziektelast in de algemene bevolking oordeelt het deskundigenberaad dat de gevolgen voor de volksgezondheid van HEV op dit moment gering lijken te zijn. Om meer inzicht te krijgen in de ziektelast bij gezonde personen en om de bronnen en risicofactoren voor acute HEV in kaart te brengen, voert het RIVM momenteel een twee jaar durend patiënt-controleonderzoek uit. Daarnaast zullen diverse andere onderzoeken van RIVM, NVWA en WUR starten om inzicht te verwerven in de bijdrage van diverse transmissieroutes in de blootstelling en ziektelast.

### 3.2 Opnieuw gevallen van autochtone tularemie in Nederland

In 2014 zijn opnieuw drie autochtone tularemiepatiënten gemeld in Nederland. De eerste patiënt betrof een 45-jarige man uit Tholen (Zeeland) die in januari werd geïnfecteerd tijdens het villen van een haas. Deze haas was twee dagen eerder gevangen door de hazewindhonden van de buurman in het nabijgelegen natuurgebied de Rammegors. De man voelde zich zeven dagen na het villen griepig, en twee weken later ontstond een pijnlijk vergrote lymfeknoop in de oksel. In materiaal uit de lymfeknoop werd *Francisella tularensis* subsp. *holarctica* aangetoond. Na behandeling met ciprofloxacine voelde de patiënt zich enige dagen later beter. De PCR op necrosehaarden in de ingevroren hazeboutjes was positief. Bij zowel de patiënt als de haas werd *F. tularensis* subsp. *holarctica*, genotype canSNP-group B.12/B.20 aangetoond. Voor zover bekend hebben de honden geen ziekteverschijnselen vertoond, maar materiaal van de honden voor serologie was niet beschikbaar.

In maart werden een jager en zijn zoon uit Noord-Groningen ziek. Zeven dagen voor de eerste ziektedag had de jager een dode haas gevonden in het gebied van de Eemshaven, de haas meegenomen en de ingewanden verwijderd. Zijn zoon heeft deze vervolgens gevoerd aan zijn fretten en is waarschijnlijk besmet geraakt via een wondje aan zijn vinger. Beide mannen ontwikkelden koorts, en vertoonden symptomen van ulceroglandulaire tularemie, met huidzweren aan de hand (zoon) en vergrote regionale lymfeknopen (vader). Bij beiden werden hoge antistoftiters tegen *F. tularensis* aangetoond ( $\geq 1:640$ ). Beide mannen zijn behandeld met doxycycline, met een goede respons. Er was geen materiaal meer van de haas om de bron te bevestigen. Wel werd opgemerkt dat de hond van een van beide patiënten, die ook in contact was geweest met de dode haas door oplikken van bloed, een aantal dagen futloos was geweest met verlies van eetlust. De hond is zonder behandeling hersteld. Bij de fretten werden geen ziekteverschijnselen waargenomen. Noch bij de hond, noch bij de fretten kon met serologisch onderzoek de infectie worden bevestigd. Vanwege het ontbreken van geschikt materiaal kon er geen genotypering worden gedaan.

### 3.3 MERS-CoV-infectie bij twee Nederlanders na pelgrimstocht in Saoedi-Arabië

Een bejaarde Nederlandse man ondernam van 26 april tot 10 mei 2014 een pelgrimstocht naar Medina en Mekka, Saoedi-Arabië, in gezelschap van zijn zoon en zuster in een groepsreis.<sup>3</sup> Tijdens de reis, op 1 mei, ontwikkelde hij diarree, misselijkheid en een koortsig gevoel. Na aanvankelijke verbetering bezocht hij hiervoor op 5 en 7 mei toch een ziekenhuis. Tijdens de terugvlucht verergerden zijn klachten en werd hij vanwege benauwdheid en hoesten opgenomen in het Medisch Centrum Haaglanden. Daar werd op 13 mei de diagnose Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) gesteld met laboratoriumonderzoek door het Erasmus Medisch Centrum middels RT-PCR techniek, geconfirmeerd door het Centrum Infectieonderzoek, diagnostiek en screening (IDS) van het RIVM.

Bij de Nederlandse patiënt is onder coördinatie van de LCI/Cib bron- en contactonderzoek uitgevoerd door GGD'en in samenwerking met het betrokken ziekenhuis. Er waren in totaal 78 onbeschermd contacten onder medereizigers, gezinsleden en vliegtuigpassagiers, en 53 beschermde contacten onder ziekenhuismedewerkers die gedurende de periode tot twee weken na het laatste contact hun gezondheid dienden te monitoren, inclusief tweemaal daags meten van de lichaamstemperatuur. Hierbij bleek dat de zuster van de patiënt ook besmet was met MERS-CoV, waarna ook zij in isolatie in een ziekenhuis werd opgenomen. Beide patiënten herstelden, en geen van de andere contacten bleek besmet geraakt te zijn. Uit de reisanamnese bleek dat een deel van het reisgezelschap een dromedaris-boerderij heeft bezocht en daar rauwe melk heeft gedronken. Genoemde patiënten maakten daar echter geen deel van uit. Mogelijk is de eerstgenoemde patiënt geïnfecteerd tijdens bezoek aan een ziekenhuis en heeft hij daarna zijn zuster besmet, of beiden zijn door een andere gemeenschappelijke bron besmet. Hierover kon uiteindelijk geen duidelijkheid worden verkregen.

### 3.4 Melkerskoorts bij een melkveehouder

Halverwege de jaren 80 van de vorige eeuw was er een toename van het aantal infecties met *Leptospira Hardjo* bij veehouders. Een toenmalig landelijk tankmelk-onderzoek gaf aan dat de infectie op 25 procent van de melkveebedrijven voorkwam. Deze infectie verloopt bij rundvee meestal symptomloos. Mensen die met rundvee omgaan, kunnen een infectie met *L. Hardjo* oplopen door contact met urine, bijvoorbeeld door urinespetters op wonden op handen en armen of via slijmvliezen van neus of ogen. Ook kan besmetting optreden door urineniveaus die ontstaan bij het reinigen van de melkstal met een hogedrukspuit of als een besmette koe wordt geholpen bij het afkalven. Vooral mensen die de koeien melken, lopen het risico met urinespetters in contact te komen en besmet te raken, vandaar de naam ‘melkerskoorts’ (in de moderne melkstallen staat de melk er om ergonomische redenen lager dan de koeien). De rundveesector heeft de bestrijding van deze zoönose actief en succesvol opgepakt en in 2014 zit het aantal besmette bedrijven onder de één procent. 99 procent van de melkveebedrijven heeft zelfs de gecertificeerde status leptospirose-vrij en deze status wordt bewaakt door drie keer per jaar tankmelk te onderzoeken. Infecties bij mensen worden zelden meer aangetoond. In 2014 verloor een bedrijf in Friesland zijn status leptospirose-vrij toen afweerstoffen tegen *L. Hardjo* in de tankmelk werden aangetoond. Bij het daarop volgende verplichte bloedonderzoek op afweerstoffen van alle runderen op het bedrijf, bleek dat enkele tweejarige dieren – die recent hadden gekalfd en die dus voor het eerste bijdroegen aan de tankmelk – besmet waren. Deze dieren veroorzaakten een uitbraak in de melkvee-koppel, waarbij ook de veehouder besmet raakte. Bij de veehouder werd aangetoond dat het *Leptospira* sero-groep Sejroe betrof, waaronder ook *L. Hardjo* valt. De dieren van het bedrijf zijn zeer waarschijnlijk besmet geraakt doordat jonge runderen van een besmet Duits bedrijf door de afrastering van hun weiland waren gelopen en een dag tussen het jongvee van deze Friese veehouder hadden gelopen. Om de verspreiding van de infectie op het bedrijf te stoppen, zijn alle dieren met antibiotica behandeld en vindt sindsdien volgens protocol een controle op verspreiding plaats. De veehouder is door zijn huisarts behandeld met antibiotica en hij is hersteld. De andere mensen die op het bedrijf werkten en woonden hebben geen klachten gekregen.

### 3.5 Ernstige pneumonie na infectie met *Chlamydia caviae*

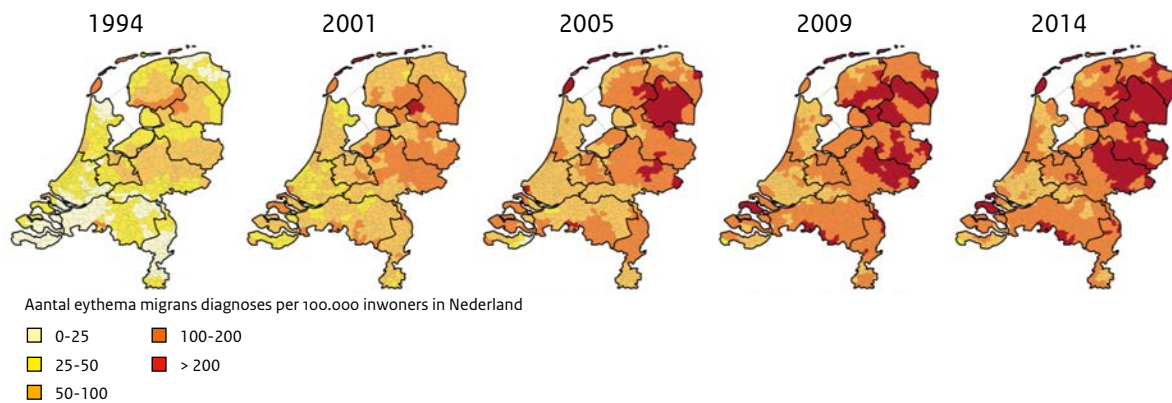
In de herfst van 2014 werd bij een patiënt (A) *Chlamydia caviae* gedetecteerd. Patiënt A werd in het ziekenhuis opgenomen met een ernstige bilaterale pneumonie, waarbij beademing nodig was. Respiratoir materiaal van de patiënt was positief in een *Chlamydia*-PCR. Deze PCR detecteert *C. psittaci*, *C. abortus*, *C. felis* en *C. caviae*, zonder deze te kunnen onderscheiden. Met behulp van sequentieanalyse werd *C. caviae* vastgesteld. Dit is de tweede keer dat in Nederland bij een patiënt met pneumonie *C. caviae* is gevonden. De vorige patiënt (B) werd in het voorjaar van 2013 in het ziekenhuis opgenomen.

Beide patiënten bleken thuis als hobby cavia 's te houden. Zowel de cavia 's van patiënt A als B hadden een respiratoire infectie doorgemaakt en waren daarvoor met antibiotica behandeld. Toch kon bij één cavia van patiënt A met PCR *C. caviae* worden vastgesteld in een rectum swab. *C. caviae* is bij cavia 's vooral bekend als veroorzaker van een zelf-limiterende conjunctivitis. Over het zoönotisch potentieel is tot nu toe weinig bekend. Er werd verondersteld dat *C. caviae* bij mensen mogelijk klachten van conjunctivitis kan geven. Een ernstige pneumonie, zoals bij deze patiënten, is niet eerder beschreven. Hierbij moet worden opgemerkt dat *C. caviae* tot 1999 geen aparte *Chlamydia*-soort was, maar *C. psittaci* werd genoemd. Het onderscheid is daardoor diagnostisch moeilijk te maken. Het is lastig aan te geven in hoeverre infecties bij mensen in het verleden niet zijn vastgesteld of als ‘psittacose’ zijn gediagnosticeerd. Feit blijft dat *C. caviae* zowel bij patiënt A als B een ernstige pneumonie heeft gegeven.

### 3.6 Incidentie en ziektelast van Lyme borreliose

Sinds de jaren 90 van de vorige eeuw rapporteert het RIVM door middel van huisartsenpeilingen de incidentie van Lyme borreliose.<sup>4</sup> Deze surveillance is gericht op erythema migrans, de meest voorkomende klinische presentatie van Lyme borreliose. In 2014 is weer een nieuwe peiling uitgevoerd.<sup>5</sup> Figuur 3.6.1 toont de geografische verspreiding van erythema migrans in Nederland van 1994-2014.

Figuur 3.6.1 De geografische verspreiding van erythema migrans in Nederland van 1994-2014.



Vanaf de start van deze huisartsenpeilingen tot 2009 werd steeds een sterke stijging gezien van de incidentie van huisartsconsulten voor tekenbeten en erythema migrans-diagnoses.<sup>4</sup> In 2014 verandert dat: de erythema migrans-diagnoses laten slechts een beperkte, niet significante, stijging zien ten opzichte van 2009, en de tekenbeetconsulten nemen zelfs af.<sup>5</sup> De erythema migrans-diagnoses gaan van 22.000 in 2009 naar 23.500 in 2014. Het aantal consulten voor tekenbeten neemt af van 93.000 patiënten in 2009, naar 82.000 patiënten in 2014. De afname in tekenbeten was al eerder gezien in 2010, in een studie naar alle Lyme borreliose-manifestaties<sup>6</sup>. Mogelijk verwijderden mensen tegenwoordig vaker zelf de teek, zonder de huisarts te consulteren.

Hoewel de eerdere stijging lijkt af te vlakken, blijft het jaarlijks aantal Lyme borreliose-patiënten hoog. In totaal kwam de ziekte in 2014 naar schatting 25.000 keer voor. Naast 23.500 diagnoses van erythema migrans, de relatief milde vroege vorm van Lyme borreliose, kwam gedissemineerde Lyme borreliose 1.400 keer voor in 2014, op basis van de eerder gemeten verdeling van Lyme borreliose-manifestaties voor 2010.<sup>6</sup> Lyme neuroborreliose en Lyme artritis zijn de meest voorkomende gedissemineerde manifestaties, en andere vormen, zoals Borrelialymfocytoma, Acrodermatitischronicaatrophicans (ACA) en Lyme carditis zijn zeldzamer. De meeste mensen herstellen volledig na een antibioticakuur, maar jaarlijks houden 1000 tot 2500 mensen langdurig klachten als vermoeidheid, pijn of concentratiestoornissen.

Het RIVM heeft voor het eerst ook de ziektelast van Lyme borreliose bepaald in DALYs (Disability Adjusted Life Years).<sup>7</sup> Daarbij worden de duur en de

ernst van de ziekte, en het aantal mensen dat de ziekte krijgt, samengevat in één getal: het aantal verloren gezonde levensjaren (DALYs). Lyme borreliose leidt jaarlijks tot 1.750 verloren gezonde levensjaren. Hoewel een minderheid van de patiënten langdurig klachten houdt na behandeling, veroorzaken juist langdurige Lyme-gerelateerde klachten de meeste verloren gezonde levensjaren (1.506 DALYs, 86 procent van het totaal). Erythema migrans en gedissemineerde Lyme leiden jaarlijks tot respectievelijk 99 (6 procent) en 143 (8 procent) verloren gezonde levensjaren. Vergeleken met de ziektelast van 32 andere infectieziekten neemt Lyme borreliose plek 12 in: achter hepatitis C, en net voor norovirus en salmonellose.<sup>8</sup> Als we ons beperken tot de acute manifestaties erythema migrans en gedissemineerde Lyme borreliose, neemt Lyme borreliose plek 20 in: net achter hepatitis B en *H. influenza*, en net voor shigellose en listeriose. Nederland is het eerste land ter wereld waarvoor de ziektelast van Lyme borreliose in DALYs is bepaald. Met deze resultaten kan nu ook in andere landen de impact van Lyme op de volksgezondheid beter worden bepaald.

Juist vanwege de grote ziektelast voor patiënten met langdurige klachten is het belangrijk om meer inzicht te krijgen in de oorzaken van deze klachten. Daarom loopt vanaf 2015 het onderzoek 'Lyme Prospect', een samenwerkingsproject van het RIVM, AMC, Radboud UMC en Gelre ziekenhuis Apeldoorn. Met de resultaten van dit onderzoek hopen de onderzoekers voorstellen te kunnen doen voor behandelingen die langdurige Lyme-gerelateerde klachten kunnen voorkomen of genezen, en zo de ziektelast te verkleinen. Mensen die beginnen met een antibioticakuur tegen Lyme borreliose kunnen zich voor het onderzoek aanmelden via de huisarts of op [www.tekenradar.nl](http://www.tekenradar.nl).



### 3.7 Volksgezondheidsrisico's in de paardenhouderij: prevalentiestudie naar een aantal potentieel relevante zoönosen bij paarden in Nederland

In Nederland is op grote schaal intensief contact tussen mensen en paarden. Er was tot op heden weinig tot geen informatie beschikbaar over mogelijke risico's die dit intensieve contact met zich meebrengt. Uit internationaal onderzoek was daarentegen wel bekend dat een aantal zoönosen mogelijk kan voorkomen in de paardenpopulatie.

Daarom werd in 2013/2014 door de GD in opdracht van het ministerie van Economische Zaken onderzoek uitgevoerd naar de mate van voorkomen van vijf mogelijk zoönotische ziekteverwekkers bij paarden. Daarnaast is geïnventariseerd of er risicofactoren bestaan die geassocieerd zijn met het voorkomen van deze ziekteverwekkers. De vijf ziekteverwekkers die in het kader van dit onderzoek zijn onderzocht waren: *Salmonella* spp., *Cryptosporidium* spp., *Giardia duodenalis*, *Clostridium difficile* en *Rhodococcus equi*. Eerst is een voorstudie uitgevoerd, waarbij relevante informatie over deze ziekteverwekkers, zoals symptomen, epidemiologie, overdracht naar mensen, eventuele antibioticaresistentie en risicofactoren, in kaart is gebracht. Vervolgens zijn 24 Nederlandse dierenartsenpraktijken (DAPs), verspreid over Nederland, gevraagd om mestmonsters te verzamelen. Deze monsters zijn in het laboratorium van de GD getest op het voorkomen van deze ziekteverwekkers, waarbij het onderzoek naar *C. difficile* werd uitbesteed aan het Centraal Veterinair Instituut (CVI) in Lelystad. Het bevestigingsonderzoek voor *Cryptosporidium* spp. werd uitgevoerd door het RIVM.

Er is onderscheid gemaakt tussen vier verschillende groepen paarden, namelijk paarden met diarree, paarden zonder diarree, veulens met diarree en veulens zonder diarree. De DAP's werd gevraagd monsters te nemen verdeeld over vier verschillende bedrijfstypen, namelijk instructie-, sport- en trainingslocatie (IST locatie)/pensionstal, kinder-/zorgboerderij, manege en fokkerijbedrijf. Daarbij werd ook gevraagd om minstens één monster per groep te nemen van een kinder-/zorgboerderij. De waargenomen prevalentie van *Salmonella* spp. was 3,6 procent. Na verder typeren van de salmonella positieve isolaten, werden *Salmonella*

Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium en – in één monster – monofasische *Salmonella* Typhimurium aangetoond. De laatstgenoemde bacterie was resistent voor de meeste onderzochte antibiotica of combinaties van antibiotica. Door de lage prevalentie was het niet mogelijk om factoren te bestuderen die mogelijk met het voorkomen van *Salmonella* spp. waren geassocieerd.

In 18 procent van de onderzochte monsters werden *Cryptosporidium* spp. aangetoond in twee verschillende sneltesten. In deze monsters werd door het RIVM echter geen *C. parvum* of *C. hominis* aangetroffen, de belangrijkste soorten die bij de mens worden gevonden. Nader onderzoek is nodig om aan te tonen om welke *Cryptosporidium*-soorten het dan wel gaat bij paarden. Het beperkt bijvoeren van veulens en paarden in de wei blijkt een beschermende factor ten opzichte van het niet-bijvoeren bij weidegang. Langdurige diarree bleek een 2,4 keer hoger risico op te leveren ten opzichte van geen diarree. In één procent van de mestmonsters werd *G. duodenalis* aangetoond. Door de lage prevalentie was het ook bij *G. duodenalis* niet mogelijk een risicofactoranalyse uit te voeren. De waargenomen prevalentie van *C. difficile* was 32,1 procent. Bij ongeveer 10 procent van de paarden en veulens met diarree werden toxinevormende *C. difficile*-stammen aangetoond. Bij de toxine-vormende stammen werd ribotype 078 het vaakst aangetoond; dit ribotype is ook bij mensen klinisch van belang en is in opkomst. In eerder onderzoek werd dit ribotype voornamelijk bij varkens aangetoond. Paarden en veulens die op stal worden gehouden en paarden en veulens die worden bijgevoerd in de wei hadden een lagere kans om positief te testen op *C. difficile* in vergelijking met paarden die in de wei lopen en niet worden bijgevoerd. De waargenomen prevalentie van ziekteverwekkende (virulente) *Rhodococcus equi* in fecesmonsters van gezonde veulens was 40 procent. De in dit onderzoek gekweekte *R. equi*-stammen bleken gevoelig te zijn voor de antibiotica die normaliter worden ingezet voor de behandeling van veulens met rhodococrose. Uit de risicofactoranalyse bleek dat oudere veulens een iets hoger risico hadden om geïnfecteerd te zijn met *R. equi* in vergelijking met heel jonge veulens.

Tevens werd in 2014 door het CVI in opdracht van het ministerie van Economische Zaken een rapport opgeleverd getiteld 'Inventarisatie zoönosen bij het paard in Nederland'. Dit betrof een deskstudie in combinatie met een kwalitatieve risicobeoordeling en een inventarisatie naar antibioticaresistentie

bij het paard. Op 27 januari 2015 werden beide rapporten naar de Tweede Kamer gestuurd, waarbij in de begeleidende brief onder andere het volgende werd gesteld: 'Uit de risicobeoordeling van de GD en het CVI blijkt dat de meeste ziekteverwekkers een laag risico vormen voor overdracht via paarden. Wel wordt geconcludeerd dat regelmatige consumptie van vers (onvoldoende verhit) paardenvlees een risico vormt, net zoals dit bij vlees afkomstig van andere diersoorten het geval is. Er is een aantal ziekteverwekkers geïdentificeerd waarbij het risico niet goed kon worden ingeschat omdat nog onvoldoende kennis aanwezig is om het risico te bepalen. Een aanbeveling uit de rapporten is dan ook om nader onderzoek uit te voeren om bestaande kennislacunes te vullen. Deze aanbeveling zal in afstemming met de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport nader worden ingevuld. Andere aanbevelingen zijn dat personen met een verlaagde immunestatus enige voorzichtigheid in acht dienen te nemen bij omgang met paarden en er wordt aangeraden om de handen goed te wassen na contact met paarden en om contact met zieke paarden te vermijden.

### 3.8 Geraadpleegde literatuur en referenties

1. RIVM Virologische weekstaten [http://www.rivm.nl/Onderwerpen/V/Virologische\\_weekstaten](http://www.rivm.nl/Onderwerpen/V/Virologische_weekstaten)
2. Hogema BM, et al. (2014) Past and present of hepatitis E in the Netherlands. *Transfusion* 54: 3092-3096.
3. Kraaij-Dirkzwager M, et al. (2014) Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) infections in two returning travellers in the Netherlands, May 2014. *Euro Surveill* 19.
4. Hofhuis A, et al. (2015) Continuing increase of tick bites and Lyme disease between 1994 and 2009. *Ticks Tick Borne Dis* 6: 69-74.
5. Hofhuis A, et al. (2015) First time trend changes in 2014 after 15 years of continuous increase of tick bites and erythema migrans in the Netherlands. (submitted).
6. Hofhuis A, et al. (2015) Physician reported incidence of early and late Lyme borreliosis. *Parasit Vectors* 8: 777.
7. van den Wijngaard CC, et al. (2015) The Burden of Lyme Borreliosis expressed in Disability-Adjusted Life Years. *European Journal of Public Health* (in press).
8. Bijkerk P, et al. State of Infectious Diseases in the Netherlands, 2013 (chapter 3). RIVM 2014. [http://www.rivm.nl/Documenten\\_en\\_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2014/oktober/State\\_of\\_infectious\\_diseases\\_in\\_the\\_Netherlands\\_2013](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Wetenschappelijk/Rapporten/2014/oktober/State_of_infectious_diseases_in_the_Netherlands_2013)



# 4

# Onze gevleugelde vrienden

Het themahoofdstuk van dit jaar is gewijd aan 'Onze gevleugelde vrienden', en spitst zich toe op vogels. In de verschillende hoofdstukken zullen vogel-ecologie, monitoring van infectieziekten bij vogels en zoönosen die mensen direct en indirect via vogels kunnen oplopen aan bod komen.

## 4.1 Vogels in Nederland: soorten, migratie en ecologie

*Fred de Boer (Resource Ecology Group, WUR), Henk van der Jeugd (Vogeltrekstation, NIOO-KNAW)*

### 4.1.1 Vogelsoorten

We hebben in Nederland ongeveer 180 vogelsoorten die vrij algemeen voorkomen en daar komen nog ongeveer 100 zeldzame vogelsoorten bij die niet vaak worden gezien. Er zijn verschillende mogelijkheden om vogelsoorten in te delen. De meest gebruikte classificatie is de indeling naar afstamming of genetische verwantschap. Een pimpelmees en een koolmees zijn meer verwant dan een koolmees en een duif. Een andere indeling is op basis van habitat: waar komen soorten voor, en waar niet. Koolmezen vind je veel in de achtertuin, maar komen bijvoorbeeld ook in het bos voor. Het voedsel dat ze gebruiken is een andere manier

om vogelsoorten in te delen; er zijn insecteneters, viseters, roofvogels, fruiteters, alleseters, en nog vele andere groepen. Vogels kunnen alleen of met z'n tweeën voorkomen, of juiste in grote groepen leven, zoals huismussen en spreeuwen. Deze kennis lijkt misschien irrelevant, maar kan bijvoorbeeld ook worden gebruikt om te begrijpen of een vogelsoort een bepaalde ziekte kan oplopen en verspreiden. In grote groepen vogels die dicht op elkaar leven verloopt transmissie van ziekteverwekkers veel sneller. Besmetting vindt dan bijvoorbeeld plaats door direct contact of via uitwerpselen die in het oppervlaktewater terecht komen. Vogels kunnen op de grond broeden of in bomen, in het bos leven of in rietlanden, en ook dergelijke habitatkeuzes kunnen consequenties hebben voor de kans op het oplopen van infecties via muggen of teken. Als vogels trekken, dan kunnen ze met hun lange migratieroutes tropische met gematigde gebieden verbinden en op die manier ziektes van de ene naar de andere streek transporteren.

### 4.1.2 Migratie en ecologie van vogels

Sommige vogels zijn het hele jaar in Nederland te zien, zoals de huismus en de blauwe reiger, de zogenaamde standvogels. Andere soorten zijn alleen te zien in een bepaald seizoen, zoals de boerenzwaluw die alleen in de zomer in Nederland is. De boerenzwaluw is een trekvogel die in

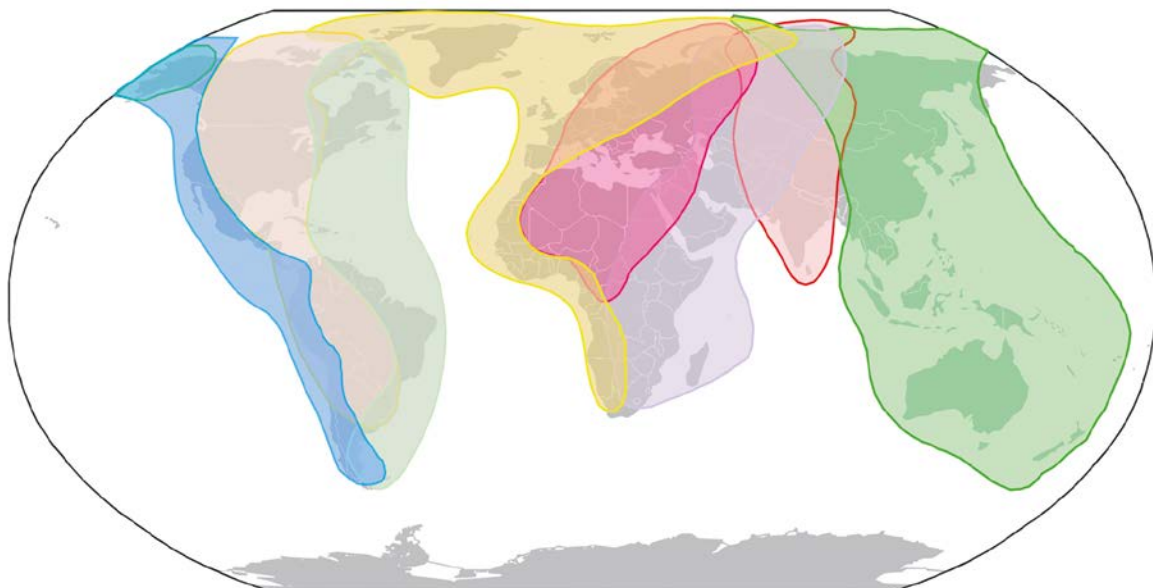
Nederland broedt en in Afrika overwintert. Er zijn veel soorten trekvogels die in Nederland broeden en in zuidelijke landen de winter doorbrengen, zoals de vele weidevogelsoorten en kleine zangers, zoals de fitis en de tjiftjaf. Er zijn ook vogelsoorten die juist in Nederland overwinteren en die nog noordelijker broeden. Voorbeelden daarvan zijn vrijwel alle soorten ganzen, maar ook veel soorten eenden en steltlopers. We noemen deze soorten wintergasten. Daarnaast zijn er soorten, zoals de kraanvogel, die zuidelijker overwinteren en meestal noordelijker broeden en alleen maar over Nederland vliegen tijdens de voor- en najaarstrek. Niet alle vogels trekken even ver, sommige Nederlandse vogels overwinteren in Frankrijk, maar andere vliegen meer dan 10.000 kilometer om te kunnen overwinteren, zoals de Noordse stern en de rosse grutto.

Deze jaarlijkse migratie is een enorme investering voor de vogels; het vraagt veel energie, en er zijn onderweg vele gevaren. In Nederland wordt er weinig gejaagd op trekvogels, maar in landen als Spanje, Italië en Frankrijk is de jacht nog wel belangrijk, en ook in Afrikaanse landen vormt de jacht een risico voor de vogels. Bovendien kunnen de weersomstandigheden slecht zijn. Als de temperatuur laag is, het regent en er harde tegenwind is, overleven veel vogels de tocht niet. Sommige vogelsoorten trekken zelfs over de Sahara, een gebied waar de temperaturen extreem zijn en er onderweg vaak niets te eten is. Er zijn meerdere verklaringen voor het ontstaan van dergelijke

opmerkelijke trekbewegingen. Zo zijn er in het hoge noorden minder ziekteverwekkers, waardoor de kans op ziekte er kleiner is dan in meer gematigde en warmere streken. Dit komt voor een gedeelte doordat de temperaturen in de winter zo laag zijn en er dan geen vogels aanwezig zijn, zodat de parasieten de winter niet kunnen overleven. De belangrijkste verklaring voor de jaarlijkse trek naar het noorden is het verschil in voedselaanbod. In het noorden is het groeiseizoen korter en groeien planten en insectenpopulaties explosief: de vogels en hun pasgeboren jongen profiteren van dit zeer uitgebreide voedselaanbod in de zomer. Er wordt verondersteld dat de huidige migratiepatronen zijn ontstaan na de laatste ijstijden. Grote delen van Europa waren eerst nog bedekt met ijs, maar met het aflopen van de ijstijd kwamen in de zomer steeds grotere delen beschikbaar in noordelijke gebieden. Met het smelten van de ijskap en de toename van de temperaturen hebben vogels een strategie ontwikkeld om te profiteren van deze tot dan toe ongebruikte voedselbronnen in het noorden. Wat daarbij bovendien een rol speelt is dat er in deze noordelijke gebieden meer voedsel van hoge kwaliteit beschikbaar is per vogel, onder andere doordat er minder vogels zijn.

Het is niet zo dat elke vogelsoort een vaste trekstrategie heeft waarvan niet wordt afgeweken. Zo zijn er bijvoorbeeld rosse grutto's die in Noord-Rusland broeden, in Afrika overwinteren en in het voorjaar in de Waddenzee bijtanken om de grote

Figuur 4.1.1 Vogelmigratieroutes op aarde (Bron: <https://commons.wikimedia.org>)



migratie van Afrika naar Noord-Rusland te voltooien, maar er is ook een populatie die in Noord-Scandinavië broedt en in de Waddenzee overwintert zonder verder te trekken naar Afrika. Sommige vogelsoorten hebben hun migratiestrategie weten aan te passen aan veranderde omstandigheden. Van brandganzen hebben we inmiddels een populatie in Nederland die niet wegtrekt naar het hoge noorden, maar in Nederland broedt. De overvloed aan voedsel die ze in het agrarische landschap van Nederland kunnen vinden maakt wegtrekken niet langer noodzakelijk. Sommige roodborsten overwinteren in Nederland, terwijl andere naar Frankrijk gaan tijdens de winter. Het voordeel voor de Nederlandse roodborsten is dat ze geen grote migratie hoeven te maken en in het voorjaar de beste broedgebieden kunnen uitzoeken en bezetten, maar het risico is dat het een koude winter wordt waardoor er een kans is dat ze die misschien niet overleven. Het ene jaar werkt de ene strategie beter, het andere jaar de andere. Deze flexibiliteit zou belangrijk kunnen zijn als er grootschalige veranderingen in het milieu plaatsvinden, zoals een toename van de temperatuur, zodat misschien de ene populatie het overleeft en de andere niet. De overleving van een soort is dus soms gebaat bij variatie om te kunnen inspelen op klimaatsveranderingen. Zo vertrekken door de toename van temperatuur sommige vogelsoorten eerder naar hun broedgebieden in het noorden, en het lijkt erop dat ze de lokale temperaturen gebruiken om te beslissen wanneer ze zullen gaan vertrekken. Vooral als de broedgebieden niet al te ver weg liggen, is het mogelijk om bijvoorbeeld de temperatuur in Nederland te gebruiken als een aanwijzing van de broedomstandigheden in Scandinavië. Vogels willen graag zo vroeg mogelijk aankomen in deze broedgebieden zodat er nog niet veel concurrentie is en het broeden snel kan beginnen. Dat komt de overleving van de jongen ten goede omdat deze uit het ei kruipen op het moment dat er voldoende voedsel voor ze is, ze eerder kunnen vliegen en daardoor ook weer eerder kunnen vertrekken uit de broedgebieden en dus niet worden overvallen door koude buien in het najaar. Voor vogelsoorten die bezuiden de Sahara overwinteren is het een stuk moeilijker om te beoordelen wanneer ze moeten vertrekken om in Nederland aan te komen op het moment dat er voldoende voedsel is voor hun jongen. Aanvankelijk leek het er zelfs op dat bonte vliegenvangers die in Afrika overwinteren te laat in Nederland aankomen omdat het in Nederland de laatste jaren iets warmer is in het voorjaar. Daardoor missen de vogels de piek in voedselaanbod, insecten, om hun pasgeboren jongen mee

te kunnen voeden, wat negatieve gevolgen kan hebben voor de overleving van de jongen. Het lijkt er echter wel op dat ze tijdens hun tocht naar het noorden nog kunnen corrigeren en dat ze het optimale moment van aankomst beter kunnen voorspellen naarmate ze dichterbij huis zijn.

## 4.2 Monitoring infectieziekten bij vogels

### 4.2.1 Monitoring zoönosen bij dode wilde vogels

*Jolianne Rijks en Margriet Montizaan (DWHC, UU)*

Informatie over zoönosen bij wilde vogels wordt in Nederland deels verkregen door het verrichten van postmortaal onderzoek naar ziekten en doodsoorzaken bij deze dieren. Dergelijk onderzoek start met het waarnemen van ongebruikelijke sterfte bij wilde vogels, bijvoorbeeld in een natuurgebied, door een boswachter of een vogelaar, of in een stadstuin door een bewoner. Als de vinder deze sterfte bij het Dutch Wildlife Health Centre (DWHC) meldt, kan onderzoek naar de doodsoorzaak plaatsvinden. Het onderzoek begint met een oriënterend pathologisch onderzoek. Alleen in specifieke gevallen, zoals bij verdenking van vogelgriep bij grote vogelsterfte (zie 4.2.1.2), wordt direct gericht onderzoek gedaan.

#### 4.2.1.1 Postmortaal onderzoek

Breed oriënterend postmortaal onderzoek van in het wild levende dieren vindt sinds 2008 plaats bij het DWHC te Utrecht. Het DWHC bepaalt in overleg met de melder of de dode vogels worden opgehaald voor onderzoek. Een belangrijk criterium is hoe vers de kadavers zijn. De melder wordt gevraagd de dieren individueel en dubbel te verpakken, waarbij ervoor moet worden gezorgd dat de buitenkant van de tweede zak schoon blijft. Dit is nodig voor veilig vervoer door Nederland door de koerier. Autopsie volgt vervolgens bij het DWHC, dat daarom is ingebed bij de afdeling Pathologie van de Faculteit Diergeneeskunde. De afwijkingen in weefsels die worden waargenomen, onder andere met behulp van microscopie (cytologisch of histologisch onderzoek), geven de pathologen vaak een idee over de ziekte- of doodsoorzaak. Dit moet vervolgens worden bevestigd met behulp van een diagnostische test. Dergelijke diagnostische testen worden niet alleen bij Faculteit Diergeneeskunde maar ook vaak bij andere instituten, waaronder het Rijksinstituut

### Onderzoek naar vogelmigratie

Veel van onze kennis over vogelmigratie is verkregen uit ringonderzoek, waarbij vogels worden gevangen en worden voorzien van een uniek genummerd ringetje alvorens weer te worden vrijgelaten (Figuur 4.1.2). Ringnummer, plaats en datum worden opgeslagen, en als de vogel later ergens wordt gevonden of levend wordt gevangen in een mistnet, kunnen we daaruit afleiden hoe deze vogel over de wereld trekt. In Nederland wordt deze registratie gecoördineerd door het Vogeltrekstation, dat met ruim 500 ervaren ringers elk jaar ongeveer 270.000 vogels van ringen voorziet. Daarnaast zijn er kleine zenders beschikbaar die soms van uur tot uur met behulp van GPS de exacte locatie en de hoogte opslaan van de vogels, en deze informatie doorsturen of opslaan, zodat zeer gedetailleerde kaarten kunnen worden gemaakt van de vogelmigratie. Dergelijke GPS-satellietzenders kunnen door hun gewicht alleen door relatief grote vogels worden meege dragen. Er bestaan ook veel kleinere apparaten die het tijdstip van zonsopgang en zonsondergang vastleggen (zogenaamde geolocators) waarmee een grove plaatsbepaling kan worden gedaan. Deze minuscule apparaatjes wegen minder dan 1 gram, zodat ze nu ook op kleine vogels kunnen worden gebruikt. De meest vooruitstrevende techniek is die waarin zenders worden gecombineerd met zogenaamde versnellingsmeters, waardoor ook de activiteit van de vogel kan worden geregistreerd. Daarmee wordt informatie ontvangen over het gedrag van de vogels tijdens de migratie, bijvoorbeeld de inspanningen die ze leveren tijdens het vliegen, maar ook over het gedrag tijdens hun rustperiodes wanneer ze ergens een tussenstop maken. Al met al is het fascinerend onderzoek en we weten inmiddels veel meer over de trek van vogels en welke factoren daarbij een rol spelen. Gekoppeld aan het vóórkomen van op mensen overdraagbare ziektes en de prevalentie van dergelijke ziektes bij verschillende vogelsoorten, zal het onderzoek naar migratie van vogels de komende jaren een belangrijke bijdrage gaan leveren aan onze kennis over de verspreiding van zoönosen.

Figuur 4.1.2 Ringen van een jonge zwarte mees (foto Henri Bouwmeester)



voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), het Central Veterinary Institute (CVI) en de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD), uitgevoerd. Gemiddeld worden er 150 vogels per jaar onderzocht.

Een aantal bekende zoönoseverwekkers die bij wilde vogels ziekte en sterfte kunnen veroorzaken, zoals sommige flavivirussen, hebben zich tot nu toe nog niet in Nederland gevestigd. Het is belangrijk

om vroeg vast te stellen of deze infectieziekten ons land binnenkomen om tijdig voorlichting te geven en passende maatregelen te nemen. Bijna elk jaar wordt sterfte bij groepen kauwen (*Corvus monedula*), zwarte kraaien (*Corvus corone*), merels (*Turdus merula*) of spreeuwen (*Sternus vulgaris*) waargenomen, en ontvangt het DWHC hiervan enkele exemplaren. Als er aanwijzingen zijn voor virale infecties in bepaalde weefsels, wordt een diagnostische test

voor West-Nijlvirus of Usutuvirus uitgevoerd bij het CVI of het RIVM, al dan niet via de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA). Signalen over het vóórkomen van infectie in aangrenzende landen kunnen aanleiding zijn voor verhoogde alertheid.<sup>1</sup> Tot nu toe waren bij de onderzochte vogels alle testresultaten voor West-Nijlvirus en Usutuvirus negatief.

Er zijn ook zoönosen die al in Nederland voorkomen en die bij wilde vogels ziekte en sterfte kunnen veroorzaken, zoals *Salmonella*- en *Chlamydia*-infecties. Seizoensgebonden of incidentele toename in het aantal gevallen kan dan een signaal zijn dat de lokale situatie is gewijzigd. *Salmonella*-besmetting bij mussen is een voorbeeld van een seizoensgebonden verheffing. De afgelopen jaren krijgt het DWHC midden in de winter dode mussen waarvan uit het onderzoek blijkt dat ze zijn gestorven aan *Salmonella*

groep B-infectie. Dit heeft vaak met de hygiëne rondom de vogelvoerplaats te maken.<sup>2,3</sup> Inzenders krijgen advies hoe de hygiëne te verbeteren en eigen besmetting te voorkomen. De informatie over dit jaarlijks terugkerend fenomeen staat nu ook op de DWHC-website. Papegaaizenziekte (verwekker *Chlamydia psittaci*) is een voorbeeld van een zoönose die het DWHC zelden als doodsoorzaak bij wilde zangvogels aantreft en waarvan het dus opvalt als gevallen in de tijd clusteren, zoals begin 2011. Het is onduidelijk hoe een dergelijke verheffing zich verhoudt tot het zoönotische risico. Wel is duidelijk dat mensen kunnen worden besmet met *Chlamydia psittaci* via wilde vogels.<sup>4</sup>

#### 4.2.1.2 Direct gericht onderzoek

Bij grote sterfte van wilde vogels moet een besmetting met hoogpathogene aviaire influenza

### Vogelsterftekaart

Bij dode vogels wordt soms ook sterfte door natuurlijke toxinen (bijvoorbeeld botulisme) of onnatuurlijke vergiftiging vermoed. Voor die gevallen bestaan aparte programma's (Figuur 4.2.1). Hoewel het hier niet altijd om zoönosen gaat, geven dergelijke voorvallen soms wel informatie over de leefomgeving, wat ook voor de mens van belang is.

Figuur 4.2.1 Vogelsterftekaart

**Vogelsterfte**

Voor onderzoek naar de oorzaak van de sterfte

Voor het bijhouden van soort, aantal, plaats en datum

**I. Op dezelfde plaats**

Eenden	≥ 3
Zwanen	≥ 3
Ganzen	≥ 3
Of vogels van andere soorten (met name reigers, futen, buizerds, steltlopers, en meeuwen)	≥ 20

**II. Op dezelfde plaats**

Eenden	1 of 2
Zwanen	1 of 2
Ganzen	1 of 2
Vogels van andere soorten	< 20

of na negatieve uitslag AI test

**Uitzondering 1:** Bij verdenking op botulisme

**Uitzondering 2:** Bij verdenking van wetsovertredingen/onnatuurlijke vergiftiging

**I. Bel: 045 - 546 31 88 (NVWA):** De NVWA verzamelt de te onderzoeken kadavers, en verstuurt ze naar het Central Veterinary Institute (CVI) van Wageningen UR in Lelystad voor vogelgriep (Aviaire influenza (AI)) onderzoek.

**II. Bel: 030 - 253 79 25 Dutch Wildlife Health Centre (DWHC)** in Utrecht. Bij het DWHC wordt pathologisch onderzoek verricht om te proberen de doodsoorzaak te achterhalen ([www.dwhc.nl](http://www.dwhc.nl)). Hier kan ook voor blauwalgen toxinen worden bemonsterd. Het DWHC stuurt monsters door aan het CVI bij verdenking op aangifteplichtige infecties.

Neem contact op met de rechthebbende van het water (Gemeente, Waterschap, Rijkswaterstaat). Deze besluiten met het CVI (Coördinator onderzoek wilde fauna, Tel: 0320 - 23 84 38) of de vogels voor botulisme onderzocht worden.

**Bel de lokale politie of de lokale buitengewoon opsporingsambtenaar (BOA).** Die kunnen dan contact opnemen met het CVI in Lelystad (0320 - 23 84 38) en besluiten de vogels voor onderzoek in te zenden.

**I. en II.** In alle gevallen, graag tevens uw vondst doorgeven aan Sovon: Op [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl) staat onder Telprojecten een snelkoppeling 'Vogel- en zoogdiersterfte'; klik daarop. Klik daarna op 'Geef dode vogels door', dan op 'melding doorgeven'. Vul hier de gevraagde gegevens. Of neem contact op met de projectcoördinator (024 - 741 04 10 of 06 49 39 04 96).

Indien de dode vogel een metalen ring draagt, dit graag melden via [www.vogeltrekstation.nl](http://www.vogeltrekstation.nl)

**Waarneming.nl**  
CENTRAL VETERINARY INSTITUTE WAGENINGUR-UR

Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit  
Ministerie van Economische Zaken

Vogeltrekstation Sovon

**dwhc**  
dutch wildlife health centre

12-2014 © dwhc

Zwarte en witte afbeeldingen  
Foto: Diederik Boedeman



(HPAI)-virus altijd eerst worden uitgesloten. Deze aanpak geldt sinds 2005-2006, toen het HPAI H5N1-virus naar Europa kwam. Grote sterfte wordt gedefinieerd als 'Drie of meer dode eenden, ganzen of zwanen op één dag op één plek, of meer dan 20 vogels van andere soorten op één dag op één plek'. In dergelijke gevallen is de meldkamer van de NVWA het juiste adres voor het melden van de sterfte (045-5463188). De NVWA verzamelt dan de (verse) dode vogels en stuurt ze naar het CVI waar de test voor vogelgriep wordt uitgevoerd. Pas als aviaire influenza (AI) is uitgesloten, en de sterfte doorzet, kan algemeen onderzoek plaatsvinden bij het DWHC.

Individuele doodgevonden vogels van zogenaamde AI-doelsoorten (vogelsoorten waarvan is aangetoond dat zij een hoger risico lopen op besmetting met hoogpathogene aviaire influenza) worden behalve bij het DWHC ook vaak bij Sovon Vogelonderzoek Nederland gemeld. Deze twee organisaties werken nauw samen met het CVI om ook deze dode vogels te screenen op vóórkomen van AI-virussen. De uitslagen worden twee maal per jaar onder andere aan de EU doorgegeven.

#### 4.2.2 Monitoring zoönosen bij levende wilde vogels

*Thijs Kuiken, Marjolein Poen en Ron Fouchier (Viroscience Lab, EMC, Rotterdam)*

Het monitoren van micro-organismen in levende wilde vogels richt zich vooral op laagpathogene aviaire influenza (LPAI)-virussen. In Nederland wordt door het Viroscience Lab van het Erasmus MC sinds 1998 onderzoek uitgevoerd naar het vóórkomen van LPAI-virussen in wilde vogels, waarbij monsters verzameld worden van gemiddeld 14.000 vogels per

jaar. Het primaire doel van dit monitoringsprogramma is om een beter inzicht te krijgen in de epidemiologie van LPAI-virussen, inclusief zoönotische aspecten. Deze monitoring van wilde vogels levert waardevolle gegevens op die niet alleen van belang zijn voor monitoring van aviaire influenza (AI) in pluimvee, maar ook voor verder onderzoek naar mogelijkheden om de frequentie van introducties van AI in pluimvee terug te dringen. Daarnaast is het monitoringsprogramma van waarde gebleken voor bronopsporing tijdens diverse LPAI- en HPAI-uitbraken.

Hoewel LPAI-virussen zijn vastgesteld bij meer dan 100 verschillende soorten wilde vogels, zijn het vooral watervogels, met name de soorten die behoren tot de ordes Anseriformes (onder andere eenden, ganzen en zwanen) en Charadriiformes (onder andere steltlopers en meeuwen), die een reservoir vormen voor LPAIV.<sup>5</sup> Omdat Nederland zeer rijk is aan water in vele typen habitats – zee, rivieren, riviermondingen, moerassen, vennen en vennen – komen in Nederland ook veel watervogels voor. Deze waterrijke gebieden worden niet alleen gebruikt door inheemse watervogels, ze vormen ook een belangrijke schakel in de jaarlijkse migratie van miljoenen trekvogels.<sup>6</sup>

In de loop van de geschiedenis zijn allerlei methoden ontwikkeld om watervogels te vangen, meestal voor consumptie. Tot deze vangstechnieken behoren traditionele methoden als ganzenflappen, wilsterflappen en eendenkooien. Sinds enkele decennia werken ornithologen en traditionele vogelvaarders samen om deze methoden ook voor bescherming en onderzoek van vogels te gebruiken. Na vangst worden de vogels gemeten, gewogen,

#### Detectie van AI virussen

De monsters voor virologisch onderzoek worden na aankomst bij het Erasmus MC getest via 'reverse transcriptase-polymerase chain reaction' (RT-PCR) op de aanwezigheid van het matrixgen van AI-virussen. Matrixgen-positieve monsters worden vervolgens getest met een RT-PCR die specifiek is ontworpen om het H5 en/of H7 hemagglutinine-gen aan te tonen. Van H5/H7-positieve monsters wordt de nucleotidesequentie van het hemagglutinine-gen bepaald om onderscheid te kunnen maken tussen laagpathogene en hoogpathogene virussen. Bij de monsters die positief testen in de matrixgen PCR, wordt gekeken naar de 'cyclethreshold' (CT). De waarde van de CT is een weergave van het aantal vermenigvuldigingsreacties die nodig zijn om een bepaald aantal kopieën van het matrixgen te maken in de RT-PCR. Grofweg gezegd, hoe minder vermenigvuldigingsreacties nodig, hoe hoger de hoeveelheid virus in het originele monster was. Van alle monsters die matrixgen-positief zijn, en die een CT onder een bepaalde waarde hebben, wordt virusisolatie uitgevoerd in bevruchte kippeneieren. Van de geïsoleerde virussen wordt vervolgens het hemagglutininetype door middel van een hemagglutinatieremmingstest bepaald. De typering van het neuraminidase wordt gedaan door een deel van de genetische code van het neuraminidasegen te bepalen.

geringd en weer losgelaten. Deze gegevens leveren nieuwe kennis op over hun migratie en populatiesamenstelling.<sup>7</sup>

In samenwerking met eendenkooikers, ganzenflappers en ornithologen worden wilde vogels bemonsterd op uiteenlopende locaties in Nederland. De organisaties waartoe deze mensen behoren zijn onder andere Alterra Wageningen, Eendenkooi Stichting, het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), Sovon Vogelonderzoek Nederland, Universiteit Groningen, ringstations verbonden aan het Vogeltrekstation Heteren en Zuid-Hollands Landschap. Zowel de keel als de cloaca van de gevangen vogels wordt bemonsterd met behulp van een wattenstaafje, dat vervolgens in een buisje met transportmedium wordt bewaard. Van een representatief aantal vogels wordt ook bloed afgenomen voor serologisch onderzoek. Nadat de vogels zijn gemeten en geringd, worden ze weer vrijgelaten.<sup>8</sup>

De monitoring van LPAI-virussen in wilde vogels heeft tot verschillende nieuwe inzichten geleid in de epidemiologie van LPAI-virussen in wilde vogelpopulaties. Zo is vastgesteld dat de prevalentie van LPAI-virussen in grondeleenden (wilde eend, smient, wintertaling) hoger is dan in andere eendensoorten, ganzen en zwanen. Dit komt mogelijk door het voedingsgedrag van grondeleenden: zij zoeken hun voedsel meestal aan het oppervlak van ondiep water of daaronder, en virus dat via de feces in het oppervlaktewater wordt uitgescheiden wordt daardoor wellicht efficiënt overgebracht naar andere eenden die in hetzelfde water naar voedsel zoeken.<sup>8</sup> Een meer gedetailleerde studie naar de epidemiologie van LPAI-virussen in wilde eenden liet zien dat de aankomst van trekvogels in het najaar een belangrijke factor is in de najaarspiek van LPAI in wilde eenden.<sup>9</sup> Ook heeft de monitoring geleid tot de ontdekking van een nieuw subtype LPAI-virus: H16 in kokmeeuwen.<sup>10</sup> Meerjarige monitoring van deze vogelsoort heeft uitgewezen dat er jaarlijks – in juni en juli – uitbraken van LPAI-virussen voorkomen in kokmeeuwen. Deze uitbraken treffen alleen jongen van het jaar en zijn beperkt tot de subtypes H13 en H16.<sup>11</sup> Dit in tegenstelling tot ganzen<sup>12</sup> en zwanen<sup>13</sup>, die vooral tijdens de overwintering in Nederland geïnfecteerd raken, wanneer de vogels al wat ouder zijn.

Ook heeft de monitoring geleid tot een beter begrip van de overdracht van LPAI- en HPAI-virussen tussen wilde vogels en pluimvee. Zo kon worden vastgesteld dat het HPAI-virus van het subtype H7N7

dat in 2003 een vogelgriepuitbraak veroorzaakte in de pluimveestapels van Nederland, Duitsland en België, waarschijnlijk is begonnen door overdracht van een LPAI-virus van wilde eenden aan pluimvee. Dit is gebaseerd op het feit dat de sequenties van het H7- en het N7-gen van het HPAI-virus uit kippen in hoge mate waren gerelateerd aan LPAI-virussen van wilde eenden uit Nederland.<sup>14</sup> Ook zogenaamde 'spill back' van pluimvee naar wilde vogels is vastgesteld: tijdens de HPAI H7N7-virus uitbraak werd het virus gevonden in wilde eenden en knobbelzwanen die samen met geïnfecteerd pluimvee werden gehouden.<sup>15</sup>

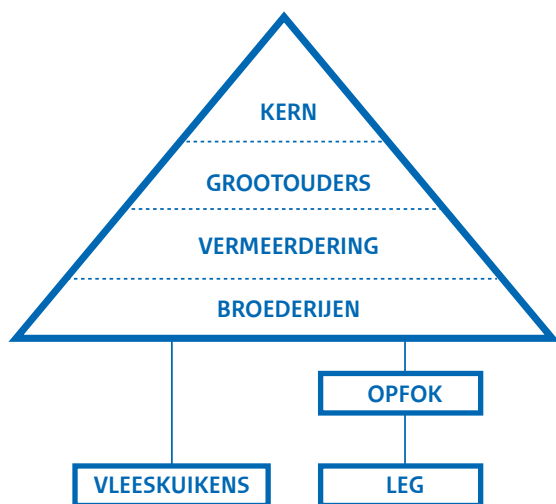
De meest recente AI-uitbraak in de Nederlandse pluimveestapel betreft het HPAI H5N8-virus in november en december 2014. In antwoord op deze dreiging is de monitoring van LPAI en HPAI-virussen in wilde vogels geïntensiveerd. Tussen mei 2014 en februari 2015 werden monsters van meer dan 6000 levende wilde vogels onderzocht. De meeste AI-virussen werden gevonden in eenden (719 van 4.495; 16 procent), zwanen (23 van 183; 13 procent) en meeuwen (254 van 1.185; 21 procent). Alle virussen waren laagpathogeen, behalve drie HPAI H5N8-virussen die in de fecesmonsters van drie smienten werden aangetoond. Deze HPAI H5N8-virussen waren genetisch sterk verwant aan HPAI H5N8-virussen die waren aangetoond elders in Europa, Azië en Noord-Amerika, wat duidt op een gemeenschappelijke oorsprong.<sup>16</sup> Ook deze studie geeft aan hoe belangrijk dit AI-monitoringsprogramma is om de rol van wilde vogels in de epidemiologie van AI te begrijpen.

#### 4.2.3 Gedomesticeerde vogels *Christiaan ter Veen (GD, Deventer)*

Reeds in 1921 is het eerste landelijke monitorings- en bestrijdingsprogramma gestart in de pluimvee-sector: de Landelijke Georganiseerde Pullorum-bestrijding. Destijds ging het nog om een pluimveeziekte (veroorzaakt door *Salmonella Pullorum*) maar in de loop van de tijd zijn daar ook ziekten van humaan belang bijgekomen.

De pluimvee-sector kan worden voorgesteld als een piramide. In de top van de piramide bevinden zich de gespecialiseerde fokkerijen voor moederdieren en de ontwikkeling van nieuwe rassen, daaronder de vermeerderingssector en tot slot de productiesector (zie Figuur 4.2.2). De vorm van de piramide symboliseert zowel het aantal bedrijven dat zich met deze taken bezighoudt als het aantal dieren dat in de sector nodig is. Vanwege deze structuur kunnen

Figuur 4.2.2 de pluimvee piramide, waarbij “Kern” en “Grootouders” samen de fok zijn.



verticaal overdraagbare ziekten (ziekten die via het ei van reproductiepluimvee op de nakomelingen worden overgedragen) bij de fokdieren een grote invloed hebben op productiepluimvee. Bij de monitoring en bestrijding van deze ziekten moet hiermee rekening worden gehouden.

#### 4.2.3.1 *Salmonella*

In 1988 nam het aantal *S. Enteritidis* isolaten bij zowel mensen als bij pluimvee toe. In dat jaar werd ook een *S. Enteritidis*-uitbraak teruggetraceerd naar pluimvee.<sup>17</sup> Dat *S. Enteritidis* bij mensen voorkwam en dat pluimveevlees of -eieren als bron konden dienen, was al langere tijd bekend,<sup>18</sup> maar voordien was de prevalentie in Nederland bij zowel mensen als pluimvee laag.<sup>17</sup> Naar aanleiding van de stijging werd een werkgroep ingesteld om *S. Enteritidis* te beheersen. In de eerste versie van het actieplan werd

een ‘top-down’-aanpak gebruikt. *S. Enteritidis* bleek namelijk makkelijk van ouderdieren op nakomelingen te worden overgedragen. Door *S. Enteritidis* bij ouderdieren te bestrijden, werd verwacht dat de prevalentie bij productiedieren zou afnemen en dat hiermee het risico voor mensen zou afnemen. Bij de aanpak van de ziekte van Pullorum (veroorzaakt door een *Salmonella* die veel op *S. Enteritidis* lijkt) was met deze methode een goed resultaat behaald.<sup>19</sup> Voor *S. Enteritidis* bleek dit echter niet het gewenste effect te hebben. Naast verticale overdracht bleek ook horizontale overdracht een grote rol te spelen in de verspreiding.<sup>19</sup> In 1996 werd het actieplan uitgebreid naar opfok- en productiepluimvee en werden aan het plan hygiënemaatregelen toegevoegd. Dit is de basis van het monitorings- en bestrijdingsprogramma zoals we het nu kennen.

In 2003 kwam de Europese Gemeenschap met regelgeving.<sup>20</sup> Geleidelijk kwamen er doelstellingen voor de *Salmonella*-prevalentie waaraan reproductie- en productiepluimvee moest voldoen. Deze doelstelling voorzag in een geleidelijke afname van de *Salmonella*-prevalentie tot minder dan 2 procent. Hierbij is voor elke sector (reproductiedieren, leghennen, vleeskuikens, kalkoenen) een verplicht monitoringschema opgesteld. Onderdeel van de EU-regelgeving was het vaststellen van de serotypen waarop gemonitord moest worden. Hierbij is rekening gehouden met het risico dat het serotype vanuit pluimvee voor de mens vormt. *S. Enteritidis* en (monofasische) *S. Typhimurium* waren de belangrijkste soorten voor zowel vlees als eieren, bij vleestypische dieren (dat wil zeggen vleeskuikens en de vleesreproductiesector (fokkerij en vermeerdering)) werden verder *S. Hadar*, *S. Infantis* en *S. Virchow* als belangrijk aangemerkt. Naast de EU-eisen hield Nederland extra monsternames aan in de opfoksector en de broederij. Hierdoor wordt elk koppel nauwkeurig gemonitord op de aanwezigheid

#### Aanvullende maatregelen

Maar met monitoring houdt het niet op. Volgens Europese regelgeving moeten producten van *Salmonella*-positieve pluimveekoppels een *Salmonella*-dodende behandeling ondergaan. Omdat positieve reproductiekoppels een groot risico vormen voor de nakomelingen, worden reproductiekoppels elke drie weken onderzocht; aanvullende monsternamen vindt in de broederij plaats. Indien een koppel positief wordt bevonden, worden de dieren geslacht om zo de onderliggende keten te beschermen. Van alle kippen die worden geslacht is de *Salmonella*-status bekend. *Salmonella*-positieve koppels worden geslacht na *Salmonella*-negatieve koppels en de producten worden verhit zodat *Salmonella* wordt afgedood. Legkoppels worden elke 15 weken op *Salmonella* onderzocht. Indien een koppel positief wordt, worden de eieren bovendien niet als tafelei verkocht maar worden ze verhit en verwerkt in bijvoorbeeld eierpoeder.

van *Salmonella* en kan indien nodig tracerings plaatsvinden.

Naast monitoring en hygiënemaatregelen op de primaire bedrijven was het ook noodzakelijk om maatregelen te nemen in de veevoedersector omdat het risico van insleep via voer groot is. Gezamenlijk hebben deze sectoren de *Salmonella*-prevalentie sterk kunnen verlagen. Het aantal patiënten waarbij traceringsonderzoek pluimvee als bron aanwijst is sinds 1996 sterk gedaald.

#### 4.2.3.2 Aviaire influenza

Naast een meldingsplicht voor dierenartsen, pluimveehouders en laboratoria vindt een monitoring op aviaire influenza (vogelgriep of vogelpest) plaats. De oorsprong van deze monitoring bevindt zich in een uitbraak van aviaire influenza in Italië (1999). Omdat men bang was voor introductie in Nederland kwam er een surveillancesysteem op basis van klinische ziekte: bij ziekte van de kippen moest een dierenarts worden gewaarschuwd en indien het koppel werd behandeld of bepaalde klinische verschijnselen werden gezien, moest bloed worden opgestuurd voor onderzoek op Influenza.<sup>21</sup> Dit kon echter niet verhinderen dat in 2003 een grote uitbraak van aviaire influenza plaatsvond bij pluimvee.<sup>22</sup> Naar aanleiding hiervan werd het monitoringssysteem herzien. Een belangrijke basis is nog steeds de 'early warning' op basis van klinische verschijnselen, nu aangevuld met een directe test om aviaire influenza uit te sluiten. Daarnaast worden alle pluimveebedrijven serologisch gemonitord. Bedrijven met uitloop worden vanwege een verhoogd risico op insleep eenmaal per kwartaal onderzocht, bedrijven zonder uitloop eenmaal per jaar en bij kalkoenen wordt elk koppel onderzocht voordat het wordt geslacht.

Het 'early warning'-systeem heeft met name tot doel om uitbraken vroeg op te sporen en het risico op mutaties en versleep te verminderen. De monitoring op basis van bloedonderzoek is bedoeld om laagpathogene aviaire influenza op te sporen voordat deze kan muteren tot hoogpathogeen. Het doel is dus primair om het pluimvee en de export te beschermen. De diagnostiek is hierbij gebaseerd op voor pluimvee gevaarlijke influenza-serotypen (H5 en H7), maar in de praktijk worden alle serotypen opgespoord. Bij de monitoring wordt eerst een algemene influenza test gebruikt, indien deze positief is wordt het type bepaald. Indien een bedrijf op basis van ziekteverschijnselen en/of monitoring wordt verdacht van een influenza H5 of H7 infectie wordt het bedrijf door een specialistenteam bezocht.

Het specialistenteam bestaat uit drie dierenartsen: één van de NVWA, de practicus van het bedrijf en één van GD. Zij voeren een klinische beoordeling uit en nemen monsters om de aanwezigheid van het influenzavirus type H5 of H7 aan te tonen. Indien deze monsters positief zijn wordt het koppel geruimd.

Omdat het risico van overdracht van pluimvee op mensen met name groot is bij intensief contact, kunnen hierdoor de direct betrokkenen over de gevaren worden ingelicht. Indien deze personen verschijnselen van een influenza-infectie hebben wordt de GGD ingeschakeld en worden ze indien nodig behandeld.

#### 4.2.3.3 Overige zoönosen

Voor andere zoönosen vindt geen verplichte monitoring plaats. Wel zijn dierenartsen en/of laboratoria verplicht om bevindingen van een aantal zoönosen te melden bij de NVWA. Voor vogels betreft dit naast aviaire influenza: psittacose (alleen niet-pluimvee), campylobacteriose, listeriose, toxoplasmose en yersiniose. De acties van het NVWA zijn afhankelijk van de mogelijk consequenties voor de volksgezondheid en de rapportageplicht tegenover een aantal instanties, zoals de EFSA en de OIE. Voor *Campylobacter* heeft tussen 2007 en 2013 monitoring plaatsgevonden. Toen duidelijk werd dat het extreem moeilijk is om pluimveebedrijven *Campylobacter*-vrij te houden, is men hiermee gestopt. Maatregelen ter voorkoming van *Campylobacter*-infecties bij de mens vinden nu vooral in de slachterij plaats (zie hoofdstuk 2, paragraaf 2.10 en hoofdstuk 4, paragraaf 4.3.5) en middels hygiëne-adviezen aan de eindgebruikers.<sup>23</sup>

## 4.3 Zoönotische pathogenen gerelateerd aan vogels

### 4.3.1 Aviaire influenza: Uitbraak 2014 *Ruth Bouwstra (CVI, Lelystad)*

In 2014 begon het allemaal in het weekend van 15 november met een serieuze verdenking van aviaire influenza op een pluimveebedrijf in Hekendorp. De sterfte bedroeg uiteindelijk bijna zeven procent in de aangedane afdeling. In de twee weken erna werd er nog op vier andere pluimveebedrijven hoogpathogene vogelgriep geconstateerd (Figuur 4.3.1). Het bleek steeds te gaan om het subtype H5N8. Hetzelfde virus was eerder in november op een pluimveebedrijf in Duitsland aangetroffen.

Op basis van genomestudies kon het CVI verwantschap aantonen van het H5N8-virus met vogelgriepvirussen uit Zuid-Korea en Japan.<sup>24</sup> Het is zeer waarschijnlijk dat het hoogpathogene H5N8 zijn oorsprong heeft in China waar het in 2009-2010 voor het eerst werd geïsoleerd. Het lijkt erop dat het virus naar Europa is gekomen met migrerende wilde watervogels die besmet zijn geraakt op broedgronden in Siberië, waar uitwisseling plaatsvond met wilde vogels uit Azië. Uit het genetisch onderzoek bleek dat H5N8 slechts een zeer beperkt zoönotisch potentieel heeft en dus niet makkelijk mensen kan besmetten. Van de vijf bedrijven die in Nederland besmet zijn geraakt, lijkt het bij vier bedrijven om separate introducties te gaan en niet om spreiding tussen bedrijven. Bij twee bedrijven was er waarschijnlijk wel sprake van directe transmissie tussen de bedrijven.<sup>25</sup> Alle vijf de bedrijven lagen in waterrijke gebieden waarvan aannemelijk is dat er ook frequent wilde watervogels verblijven.

Niet alleen Europa en Azië kregen te maken met het H5N8-virus. In de Verenigde Staten werd eind 2014 de eerste H5N8-besmetting vastgesteld in pluimvee. Uiteindelijk kreeg de VS ook te maken met uitbraken van hoogpathogene H5N2 en H5N1. Deze drie varianten van hoogpathogene vogelgriepvirussen werden daar op pluimveebedrijven en in wilde vogels aangetroffen. In totaal zijn er meer dan 200 officiële detecties gerapporteerd<sup>26</sup> en miljoenen stuks pluimvee geruimd. Sinds half juni 2015 zijn er geen nieuwe uitbraken meer gemeld in de VS.

Maar in juli 2015 werd er zowel in Groot-Brittannië als in Duitsland nog hoogpathogeen H7N7 in pluimvee gedetecteerd. In tegenstelling tot het H5N8-virus wat als hoogpathogeen virus met wilde vogels is meegekomen, lijkt dit virus in het pluimvee op het bedrijf te zijn gemuteerd van een laag- naar een hoogpathogene variant. Daarnaast veroorzaakt H5N1 problemen, met name in het Midden-Oosten. Zo zijn er in Egypte al meer dan 100 humane gevallen van

Figuur 4.3.1 Locaties van de vijf bedrijven waar in november 2014 HPAI H5N8 werd vastgesteld.



H5N1 gemeld. Uit oostelijk Azië, vooral China, komen geregeld meldingen van humane infecties met een grote variatie aan andere aviaire influenzavirussen, zoals H7N9, H5N6, H10N8 en H6N1. Het risico op grootschalige epidemische verspreiding van dergelijke virussen is op voorhand onduidelijk, maar tot dusverre over het algemeen beperkt.

Wereldwijd veroorzaakt vogelgriep dus grote problemen zowel voor onze pluimveesector als voor de mens. Het is daarom belangrijk om alert te blijven en de surveillance goed te organiseren.

#### 4.3.2 Psittacose: wel een volksgezondheidsprobleem?

Margreet te Wierik, Frederika Dijkstra, Mauro De Rosa, Edou Heddema, Lenny Hogerwerf, Wim van der Hoek, Daan Notermans, Hendrik-Jan Roest, Joke van der Giessen namens de ZonMw-projectgroep Plat4m-zBt-psittacosis

Psittacose, veroorzaakt door *Chlamydia psittaci*, wordt jaarlijks ruim 60 keer gemeld.<sup>27,28</sup> Onderdiagnostiek en daarmee onderrapportage zijn hoogstwaarschijnlijk. In de huisartsenpraktijk wordt bij een griepachtig beeld met koorts of een pneumonie doorgaans geen microbiologisch laboratoriumonderzoek ingezet. Diagnostiek naar psittacose moet worden gedaan via antistofdetectie in gepaarde sera of middels PCR. In de praktijk wordt een tweede serummonster vaak niet afgenomen, vooral niet als de patiënt inmiddels is opgeknapt. Met PCR is sneller en specifiek een diagnose te stellen, maar niet alle laboratoria voeren een dergelijke PCR uit. De sensitiviteit daarvan is het grootst wanneer sputum of bronchoalveolaire lavagevloeistof wordt onderzocht, maar dat wordt vaak moeilijk verkregen (niet-productieve hoest). Figuur 4.3.2 laat zien dat er in Nederland opvallende geografische verschillen zijn in de incidentie van gemelde psittacose en in het type laboratoriumdiagnostiek waarmee de diagnose psittacose is vastgesteld (serologisch of PCR).<sup>28</sup>

Sinds september 2012 is *C. psittaci*-genotypering beschikbaar. Met deze OmpA-genotypering worden zeven bekende genotypen (A-F & E/B) onderscheiden, maar ook nieuwe genotypen gedetecteerd.

De resultaten van de eerste 67 humane typeringen zijn weergegeven in Tabel 4.3.1.<sup>29</sup> Het vaakst werd genotype A aangetroffen, dat vooral is geassocieerd met papegaaiachtigen. Daarnaast kwam ook genotype B relatief vaak voor, het genotype dat vooral met duiven is geassocieerd. De mogelijkheid van typering is ook van belang voor bronopsporing en -bestrijding, een gezamenlijke taak van GGD en NVWA. Resultaten van de typering maken gericht bronopsporing mogelijk, maar ook complexer. Wanneer voorheen bij de anamnestic vermeende veterinaire bron van een laboratoriumbevestigde psittacosepatiënt ook *C. psittaci* werd aangetroffen, was sprake van een 'match' en volgde waar mogelijk bronsanering (zoals antibiotische behandeling van de vogel(s) en/of reiniging en desinfectie van de verblijfsruimte(n) gevolgd door herbemonstering). In de praktijk is gebleken dat de genotypen van humane stammen en die van de vermeende dierlijke bronnen niet altijd overeenkomen. Bij positieve bevindingen bij dierlijke bronnen wordt overigens altijd nagegaan of bronsanering mogelijk is. Een 'mismatch' kan nu tot verdere bronopsporing leiden en daarmee tot betere bestrijding. Het is daarbij uiteraard van belang dat humane en veterinaire monsters op dezelfde wijze worden getypeerd.

Bronopsporing beperkte zich lange tijd tot papegaaiachtigen en duiven. Belgisch onderzoek liet zien dat *C. psittaci* ook bij pluimvee voorkomt en gepaard gaat met humane transmissie.<sup>30,31</sup> Een eerste explorerende studie in Nederland laat een geografische associatie zien tussen humane psittacosemeldingen en pluimveebedrijven.<sup>32</sup> Het is echter onbekend of *C. psittaci* voorkomt bij pluimvee in Nederland.

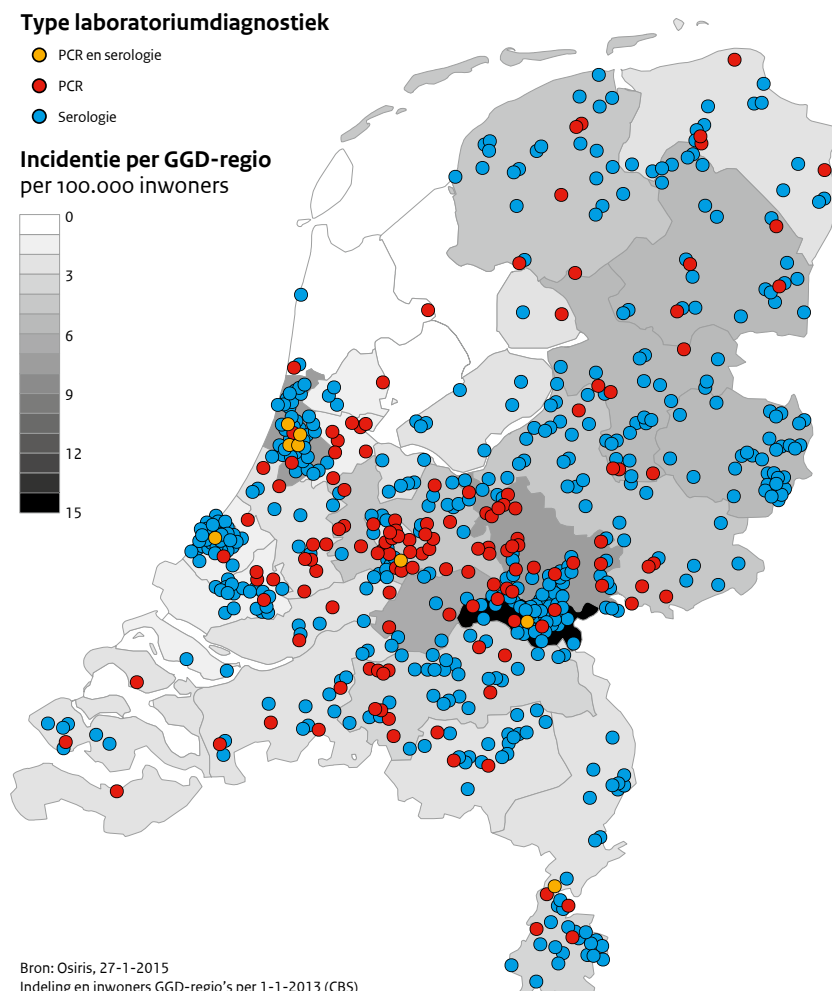
Tabel 4.3.1 Resultaten van de eerste 67 humane *C. psittaci*-typeringen (bron Heddema et al. 2015)

Genotypen	Geassocieerd met	Aantal
A	Papegaaiachtigen (kakatoes, papegaaien, parkieten en lori's)	42
B	Duiven	14
C	Eenden en ganzen	1
E/B	Eenden	2
Nieuw type		4
<i>C. abortus</i>		1
Niet typeerbaar	2 van de 3 uiteindelijk als <i>C. caviae</i> getypeerd	3

### Plat4m-2Bt-psittacosis

Deze bevindingen en pilotstudies hebben geleid tot het door ZonMw gefinancierde 'One Health' project 'Plat4m-2Bt-psittacosis' dat in oktober 2014 van start is gegaan. Humane en veterinaire diagnostiek inclusief typeringsmethodiek worden vergelijkbaar gemaakt. In samenwerking met onder andere de Gezondheidsdienst voor Dieren en de Faculteit Diergeneeskunde van Universiteit Utrecht onderzoekt het Centraal Veterinair Instituut de prevalentie van *C. psittaci* in diverse dierreservoirs (pluimveebedrijven, gezelschapsvogels en wilde halsbandparkieten). Humane laboratoria die geen *C. psittaci*-PCR uitvoeren krijgen een starterskit aangeboden en worden gevraagd die toe te voegen aan het diagnostische pakket dat wordt gebruikt bij 'community acquired pneumonia' (CAP). Op basis van bestaande surveillancegegevens en systematische literatuurstudies wordt nagegaan wat de 'burden of disease' is van psittacose en welke dierlijke bronnen eerder tot uitbraken hebben geleid. Ook de geografische relatie met mogelijke dierlijke bronnen zal verder worden onderzocht. Om de bronopsporing bij gemelde patiënten met psittacose door GGD en NVWA te ondersteunen, is een gestructureerde bronopsporingstool ontwikkeld, die momenteel wordt gepilot.<sup>33</sup> Het uiteindelijke doel is om een web-based platform te ontwikkelen waarmee humane en veterinaire gegevens gedeeld kunnen worden ten behoeve van bronopsporing en kennisvermeerdering.<sup>34</sup> Hoe groot het volksgezondheidsprobleem nu is en welke dierlijke bronnen daarbij belangrijk zijn, is nu dus nog grotendeels onbekend. Over drie jaar zal er meer duidelijk zijn.

Figuur 4.3.2 Psittacosemeldingen naar woonplaats van de patiënt en diagnostiekmethode, 2005-2014 (n=617) (©Ben Bom, Frederika Dijkstra, RIVM, 2015)



### 4.3.3 Watervogels en zoönosen

Ciska Schets (RIVM)

#### 4.3.3.1 Inleiding

Watervogels, zoals eenden, ganzen, meerkoeten en meeuwen, zijn dragers van veel verschillende pathogenen.<sup>35</sup> Soms betreft het micro-organismen die alleen pathogeen zijn voor andere (water)vogels of andere dieren, zoals *Pasteurella multocida*, de veroorzaker van aviaire cholera.<sup>36</sup> Watervogels kunnen echter ook dragers zijn van zoönotische pathogenen die ook mensen kunnen infecteren. Wereldwijd zijn vele studies uitgevoerd naar de aanwezigheid van zoönotische pathogenen in feces of in cloaca-swaps van watervogels. Uit deze studies kan worden geconcludeerd dat een brede selectie van watervogels een breed scala aan zoönotische pathogenen bij zich kan dragen, zoals *Campylobacter* spp.<sup>37-42</sup>, *Salmonella* spp.<sup>38,43,44</sup>, pathogene *Escherichia coli*<sup>45</sup>, *Vibrio* spp.<sup>46-49</sup>, *Cryptosporidium* spp.<sup>50-52</sup>, *Giardia lamblia*<sup>52</sup>, *Toxoplasma gondii*<sup>53,54</sup>, West-Nijlvirus<sup>55-57</sup> en aviaire influenzavirus (Tabel 4.3.2).<sup>12,58,59</sup> Besmette watervogels vormen een reservoir voor deze pathogenen en kunnen klinische symptomen hebben of asymptomatische dragers en/of uitscheiders zijn.

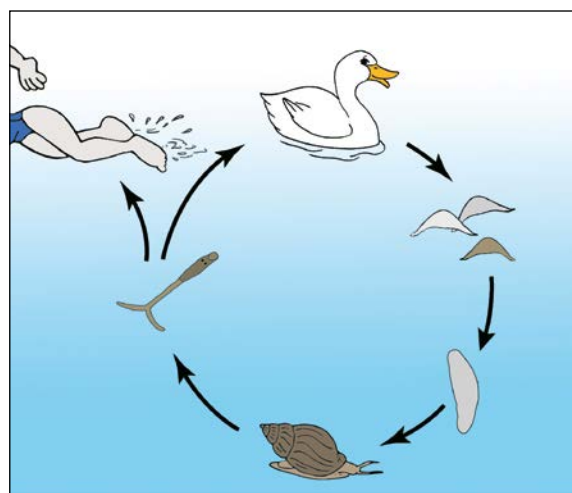
**4.3.3.2 Verspreiding van pathogenen door watervogels**  
Watervogels dragen op verschillende manieren bij aan de verspreiding van micro-organismen die pathogeen zijn voor mensen. Feces van watervogels komt (deels) in het oppervlaktewater terecht, waarmee pathogenen verder verspreiden en waaraan mensen blootgesteld kunnen worden, bijvoorbeeld bij zwemmen in oppervlaktewater of bij het drinken van onbehandeld water. Door hun trekgedrag verspreiden vogels pathogenen over grote afstanden. Zo houden vooral eenden (onder andere wilde eend (*Anas platyrhynchos*), slobende (*Anas clypeata*) en pijlstaart (*Anas acuta*) de circulatie van bijvoorbeeld aviaire influenza tussen broedplaatsen en overwinteringsplaatsen langs verschillende migratieroutes in stand.<sup>58</sup> Ook hebben trekkende watervogels, zoals meerkoet (*Fulica atra*), evenals andere trekvogels, bijgedragen aan de introductie van het West-Nijlvirus in Europa.<sup>56</sup> Het foerageergedrag van sommige watervogels kan bijdragen aan de verspreiding van enterale pathogenen, zoals *Cryptosporidium* spp., *Giardia* spp., *Campylobacter* spp. en *Salmonella* spp. Vooral meeuwen (*Larus* spp.) en ganzen (onder andere grauwe gans (*Anser anser*), Canadese gans (*Branta canadensis*) zoeken hun voedsel op plaatsen waar ze aan deze pathogenen worden blootgesteld, zoals rioolwaterzuiveringen en vuilstortplaatsen.<sup>35,60</sup>

Verschillende watervogels in Nederland, waaronder eenden, meeuwen en zwanen, bleken drager te zijn van extended-spectrum  $\beta$ -lactamase (ESBL) *E. coli*.<sup>61</sup> Blootstelling aan oppervlaktewater of rioolwater-zuiveringsinstallaties kan de bron van dit dragerschap zijn.<sup>62</sup> Watervogels (onder andere wilde eend, Canadese gans) die zijn geïnfecteerd door besmette teken, dragen (zij het in geringe mate) bij aan de verspreiding van *Borrelia burgdorferi*, de veroorzaker van de ziekte van Lyme.<sup>35,63</sup>

#### 4.3.3.3 Watervogels en zwemwater

Watervogels kunnen een negatief effect hebben op de kwaliteit van het water op zwemlocaties in oppervlaktewater. Wanneer feces van watervogels in het zwemwater terechtkomt en zoönotische pathogenen bevat, kan dit leiden tot een verhoogd risico om ziek te worden van zwemwater. De zwemwaterkwaliteit wordt gecontroleerd door het monitoren van de fecale indicatorbacteriën *E. coli* en intestinale enterococci, waarvoor toegestane concentraties in de wetgeving zijn vastgelegd. Verschillende studies laten zien dat de feces van meeuwen (*Larus* spp.), grauwe ganzen en meerkoeten aanzienlijke hoeveelheden van deze fecale indicatorbacteriën bevat en bijdraagt aan overschrijding van de grenswaarden voor goede zwemwaterkwaliteit.<sup>64-66</sup> De aantallen en de soorten micro-organismen in de feces van watervogels bepalen de grootte van het risico op ziekte voor zwemmers, maar deze kwantitatieve informatie ontbreekt veelal doordat de meeste studies zich beperken tot het vaststellen van de prevalentie

Figuur 4.3.3 De levenscyclus van *Trichobilharzia*, met watervogels als eindgastheer, zoetwaterslakken als tussengastheer en de mens als toevallige voorbijganger.





van pathogenen in verschillende vogelsoorten. Watervogels zijn ook de gastheren voor de zogenoemde vogelschistosomen, parasitaire platwormen uit de familie *Schistosomatidae*. Parasieten uit deze familie veroorzaken bij mensen zwemmersjeuk (cercariën dermatitis). Wereldwijd veroorzaakt *Trichobilharzia* de meeste zwemmersjeukklachten, terwijl *Gigantobilharzia* en *Dendrobilharzia* op specifieke plaatsen gevallen van dermatitis hebben veroorzaakt.<sup>67</sup> Deze parasieten hebben zoetwaterslakken als tussengastheer, waarin zij een deel van hun ontwikkeling doormaken. Wanneer larven (cercariën) de tussengastheer verlaten en in het water op zoek gaan naar een nieuwe eindgastheer, meestal behorend tot de familie *Anatidae* (eendachtigen: eenden, ganzen en zwanen), penetreren zij soms de huid van een zwemmer (Figuur 4.3.3). Meestal dringen de cercariën slechts de oppervlakkige lagen van de humane huid binnen en sterven ze vervolgens af. De poging tot binnendringen resulteert in een allergische reactie, met milde tot (na herhaalde blootstelling) ernstigere huidklachten bestaand uit jeuk, rode vlekken en bulten.<sup>68</sup> In Nederland is zwemmersjeuk de meest voorkomende klacht na zwemmen in oppervlaktewater.<sup>69</sup>

Botulisme komt in warme zomers vaak voor bij watervogels. Het is een fatale neurologische aandoening veroorzaakt door het toxine van *Clostridium botulinum* type C. *C. botulinum* is een algemeen in water en de bodem voorkomende bacterie. Elk van de zeven typen *C. botulinum* produceert een ander toxine (A t/m G); het toxine dat ziekte en sterfte bij watervogels veroorzaakt is voor de mens niet gevaarlijk. De mens is gevoelig voor type A, B, E en (soms) F.<sup>70</sup>

#### 4.3.4 Arbovirussen met vogels als reservoir Natalie Cleton (Viroscience Lab, EMC, Rotterdam)

Arthropod-Borne-virussen maken gebruik van arthropoden (geleedpotigen) als voornaamste transmissieroute. Deze virussen handhaven zich in een transmissiecyclus tussen vectoren en reservoirs, met gewervelden als voornaamste gastheer.<sup>71</sup> Mensen kunnen in sommige gevallen ook worden geïnfecteerd via beten van vectoren. Mensen zijn voor de meeste zoönotische arbovirussen dead-end-gastheer, omdat zij onvoldoende virus ontwikkelen om de volgende vector tijdens een beet te infecteren.<sup>72</sup> De belangrijkste gastheren voor arbovirussen zijn voornamelijk vogels en knaagdieren, maar elk virus heeft een specifieke selectie aan diersoorten die onderdeel uitmaken van de transmissiecyclus.<sup>71</sup> De meerderheid van de arbovirussen behoort tot de

volgende virusfamilies: *Flaviviridae*, *Bunyaviridae*, *Togaviridae*.<sup>71-73</sup> Individuele virusnamen zijn vaak afgeleid van waar het virus voor het eerst is gedetecteerd, zoals West-Nijlvirus, of gecombineerd met symptomen die ze veroorzaken en diersoorten die ze infecteren, zoals Westerse equine encefalitis virus. Arbovirusinfecties kunnen leiden tot een variatie aan symptomen die vaak moeilijk van elkaar zijn te onderscheiden, afhankelijk van of ze uit dezelfde virusfamilie komen of niet. Over het algemeen veroorzaken arbovirussen één of meerdere van de volgende symptomen bij mensen: voorbijgaande milde of ernstige griepachtige verschijnselen, huiduitslag, gewrichtspijnen, hersen(vlies)ontsteking of spontane en aanhoudende bloedingen.<sup>74-76</sup> Arbovirussen kennen een wereldwijde verspreiding die continu verandert door de natuurlijke beweging van diersoorten (trekvoegels), verandering van leefgebieden (verstedelijking en landbouwontwikkeling), globalisering van de markt en de toenemende mate waarin mensen reizen.<sup>77,78</sup>

Arbovirussen met vogels als belangrijkste gastheer die momenteel voor de volksgezondheid van belang zijn wegens hun zoönotische karakter en toenemende verspreiding, zijn weer gegeven in Tabel 4.3.3. Enkele virussen die momenteel in Europa circuleren, zullen hieronder uitgebreider worden besproken.

In Europa zijn West-Nijlvirus en tekengebonden encefalitisvirus de belangrijkste zoönotische arbovirussen die ziekte bij mensen veroorzaken. Beide virussen circuleren voornamelijk in Zuid-, Midden- en Oost-Europa.<sup>79,80</sup> Het verspreidingsgebied van tekengebonden encefalitis strekt zich helemaal uit door Azië heen, tot in China. West-Nijlvirus komt op elk continent in de wereld voor, behalve Antarctica. West-Nijlvirus circuleert voornamelijk tussen steekmuggen (*Culex pipiens*) en vogels (zangvogels, duiven, kraaien en roofvogels). Tekengebonden encefalitis circuleert tussen teken (*Ixodus ricinis* en *Ixodus persulcatus*) en knaagdieren. Vogels spelen vooral een belangrijke rol in het verspreiden van geïnfecteerde teken. Beide virussen veroorzaken bij één op de tien geïnfecteerde patiënten koorts die zich mogelijk kan ontwikkelen tot hersen(vlies)ontsteking. Naast de mens kunnen ook (onder andere) paarden en honden symptomen ontwikkelen.<sup>75,81-83</sup> In het geval van West-Nijlvirus zijn Amerikaanse kraaiachtigen en roofvogels ook gevoelig voor klinische infectie. Voor tekengebonden encefalitis-virus zijn er een aantal vaccins op de markt die in Centraal-Europa onderdeel zijn van de

Tabel 4.3.2 Aan- of afwezigheid (+/-) van zoönotische pathogenen in soorten watervogels die ook in Nederland voorkomen, op basis van de geciteerde studies (zonder de intentie een volledig literatuuroverzicht te geven).

Nederlandse naam	Latijnse naam	Campylobacter	Salmonella	Vibrio	Cryptosporidium
blauwe reiger	<i>Ardea cinerea</i>			-	
grauwe gans	<i>Anser anser</i>	+	+	+	
grote mantelemeeuw	<i>Larus marinus</i>	-	+	+	
kievit	<i>Vanellus vanellus</i>				
kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	-	-		
knobbelzwaan	<i>Cygnus olor</i>	-	-	+	
kokmeeuw	<i>Chroicocephalus ridibundus*</i>	+	+		+
kolgans	<i>Anser albifrons</i>				
krakeend	<i>Anas strepera</i>	+		+	
meerkoet	<i>Fulica atra</i>	+	+		
smient	<i>Anas penelope</i>	-			
stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	+	+		
tafeleend	<i>Aythya ferina</i>	+			
waterhoen	<i>Gallinula chloropus</i>				
wilde eend	<i>Anas platyrhynchos</i>	+	+	+	+
wintertaling	<i>Anas crecca</i>	+		+	
zilverbmeeuw	<i>Larus argentatus</i>	+	+	+	+

Nederlandse naam	Latijnse naam	Giardia	Toxoplasma	WNV	AIV	referentie
blauwe reiger	<i>Ardea cinerea</i>					46
grauwe gans	<i>Anser anser</i>			+		40,43,47,55
grote mantelemeeuw	<i>Larus marinus</i>				+	38,49,59
kievit	<i>Vanellus vanellus</i>		-			54
kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>				-	38, 59
knobbelzwaan	<i>Cygnus olor</i>					39,46,49
kokmeeuw	<i>Chroicocephalus ridibundus*</i>				+	38, 43, 50, 51, 59
kolgans	<i>Anser albifrons</i>				+	12
krakeend	<i>Anas strepera</i>		-		+	37, 48, 54
meerkoet	<i>Fulica atra</i>		-	+		42, 43, 54, 56
smient	<i>Anas penelope</i>		+		+	42, 53, 59
stormmeeuw	<i>Larus canus</i>				+	38, 59
tafeleend	<i>Aythya ferina</i>		-			42, 54
waterhoen	<i>Gallinula chloropus</i>		-			54
wilde eend	<i>Anas platyrhynchos</i>	+	+	+	+	37, 39, 46, 48, 52-55, 58, 59
wintertaling	<i>Anas crecca</i>		+		+	42, 48, 53, 54, 59
zilverbmeeuw	<i>Larus argentatus</i>				+	38, 44, 49, 51, 59

\*In de meeste publicaties vermeld als *Larus ridibundus*

basisvaccinatie. Voor West-Nijlvirus is humane vaccinontwikkeling in een vergevorderd stadium, en voor paarden zijn vaccins al op de markt beschikbaar. Usutu-virus komt oorspronkelijk alleen voor in Afrika, maar is voor het eerst in 2001 in Europa gedetecteerd in vogels.<sup>84</sup> Sinds 2001 heeft het virus zich verder uitgebreid in Centraal-Europa en naar Zuid- en Oost-Europa. Transmissie vindt plaats tussen *Culex*-steekmuggen en vogels, maar sterfte wordt vooral gezien bij zangvogels en uilen. Bij mensen en paarden is er via serologisch bloedonderzoek infectie met het virus in het verleden gevonden, wat aangeeft dat het virus naast vogels ook mensen en andere diersoorten kan infecteren.<sup>85</sup> De meeste besmettingen leiden echter niet tot ziekte bij mensen en paarden. Bij de mens zijn er in totaal maar vier klinische gevallen gerapporteerd; dit deed zich voornamelijk voor bij mensen met een immuundeficiëntie.<sup>86</sup> Symptomen bestaan uit voorbijgaande koorts, huiduitslag en mogelijk hersenvliesontsteking. Usutu-virus wordt desondanks gezien als een volksgezondheidsrisico door het grote verspreidingsgebied en de zoönotische potentie.<sup>87</sup>

Japans encefalitisvirus is één van de belangrijkste veroorzakers van hersen(vlies)ontsteking in Zuidoost-Azië.<sup>88</sup> In endemische gebieden circuleert het virus tussen vogels en steekmuggen. Watervogels (reigers) en varkens vormen de belangrijkste reservoirs voor het virus, maar voornamelijk varkens zijn de belangrijkste virusbron bij uitbraken onder mensen. Eén op de tien infecties bij mensen leidt tot koorts en mogelijk hersen(vlies)ontsteking.<sup>89</sup> Er zijn een aantal vaccins beschikbaar die in sommige Zuidoost-Aziatische landen tot grote reductie in het aantal patiënten heeft geleid. Naast mensen ontwikkelen ook paarden, varkens en jonge vogels klinische symptomen na infectie. Japans encefalitisvirus komt officieel nog niet in Europa voor, maar staat wel bovenaan de EmZoo-lijst omdat dit virus de meeste potentie lijkt te hebben om zich in Europa te vestigen. In 2000 is er een virusfragment (dus niet het volledige virus) geïsoleerd uit vogels, en in 2010-11 uit steekmuggen in Italië, wat zou kunnen duiden op circulatie van dit virus dan wel van een nauw verwant virus in Europa.<sup>90</sup>

Sindbisvirus komt voor in heel Europa, Afrika, Azië en Oceanië. Infecties bij mensen die tot ziekte leiden worden voornamelijk gemeld in Noord-Europa, Zuid- en Oost-Afrika, Zuidoost-Azië en Oceanië.<sup>91</sup> Het virus circuleert tussen steekmuggen, zangvogels en grondvogels (hoenderen). In Noord-

Europa worden grote uitbraken bij mensen gezien in intervallen van zeven jaar wat waarschijnlijk gelinkt is aan de wilde hoenderpopulatiecyclus.

De belangrijkste symptomen bestaan uit koorts, huiduitslag en gewrichtspijnen.<sup>92</sup> Het virus kent vele namen in Noord-Europa, zoals Pogostavirus in Finland, Karelianse koorts in Rusland en Ockelboziekte in Zweden.

Tot op heden zijn alle virussen aangegeven in Tabel 4.3.3 nog niet vastgesteld in mens, dier of vector in Nederland. Nederland is echter omringd door landen waar deze virussen endemisch circuleren.

De bijbehorende vectoren en gastheren zijn daarnaast ook in Nederland aanwezig. De jaarlijkse migratie van gastheervogelsoorten door Europa (Nederland) naar Afrika en terug is een belangrijk risico voor introductie van deze virussen in Nederland. De kans is groot dat sommige van deze virussen al in Nederland aanwezig zijn of binnenkort zullen worden geïntroduceerd. Het RIVM speelt daarom preventief in op deze volksgezondheidsrisico's door vectoren en mensen te monitoren.

#### 4.3.5 *Salmonella* en *Campylobacter* via vogels Ewa Pacholewicz en Tineke Kramer (IRAS, UU)

*Campylobacter* is de belangrijkste gastro-intestinale bacteriële ziekteverwekker bij de mens in de Europese Unie sinds 2005.<sup>93</sup> Het jaarlijkse aantal campylobacteriose gevallen wordt geschat op 9 miljoen in de Europese Unie.<sup>94</sup> Pluimvee wordt beschouwd als de belangrijkste bron van menselijke infecties. Gevallen toegeschreven aan de behandeling, bereiding en consumptie van kippenvlees afkomstig van positieve koppels werden geschat op 20-30 procent.<sup>95</sup> Volgens een risicobeoordeling door het RIVM kan een vermindering van humane infecties op korte termijn het meest effectief worden bereikt door vermindering van de *Campylobacter*-aantallen op het geslachte kippenvlees.<sup>96,97</sup> Naleving van de drempelwaarde-norm op vers vlees van 1.000 CFU/gram of 500 CFU/gram van de nek en de borsthuid zou het risico voor de gezondheid van mensen met meer dan 50 procent of zelfs 90 procent verminderen.<sup>98</sup> Deze berekeningen vormden input voor een proceshygiëne-criterium (PHC) voor kippenvleesproductie (zie hoofdstuk 2, paragraaf 2.10) en invoering van andere controlemaatregelen gericht op het verminderen van karkasverontreiniging.<sup>99</sup> Bovendien kan de PHC worden gebruikt als een instrument om de slachthuizen te classificeren op basis van hun vermogen om het *Campylobacter*-risico te verminderen en als een instrument om

Tabel 4.3.3 Arbovirussen met vogels als (tussen)gastheer

Familie	Genus	Virus	Vector	Gastheer	Geografische distributie
<b>Flaviviridae</b>					
Flavivirus		Japans encefalitis virus	Mug	Watervogels, varkens	Zuid- en Zuidoost-Azië, Oceanië
		West-Nijlvirus	Mug	Vogels	Noord- en Zuid-Amerika, Zuid- en Oost-Europa, Zuidoost-Azië, Oceanië
		St. Louis encefalitis virus	Mug	Vogels	Amerika
		Usutu virus	Mug	Vogels	Afrika, Europa
		Murray Valley virus	Mug	Watervogels	Oceanië
		Tekenoverdraagbare encefalitis virus	Teek	Kleine zoogdieren, vogels	Centraal-, Noord- en Oost-Europa, en Azië
		Ilheus virus	Mug	Vogels	Centraal- en Zuid-Amerika
<b>Togaviridae</b>					
Alphavirus		Barmah Forest virus	Mug	Wilde vogels, buideldieren	Australië
		Oostelijke equine encefalitis virus	Mug	Watervogels, kleine zoogdieren, buideldieren	Amerika
		Mayaro virus	Mug	Primateen, vogels, mens	Zuid-Amerika
		Sindbis virus	Mug	Vogels	Noord-Europa, Azië, Afrika, Oceanië
		Westerlijke equine encefalitis virus	Mug	Vogels, kleine zoogdieren	Amerika
		Venezuelaanse equine encefalitis virus	Mug	Vogels, kleine zoogdieren	Amerika

hygiënemanagement in slachthuizen te monitoren.<sup>99</sup> De inachtneming van de drempelwaarde is echter een uitdaging voor de industrie. In 20 procent van de geteste partijen in de Europese Unie wordt de *Campylobacter*-concentratie op nekvel en op borstvel na het koelen overschreden.<sup>100</sup> In Nederland zou 30 procent van alle geproduceerde partijen niet voldoen aan de drempel van 1.000 *Campylobacter* CFU/g op borstvel na het koelen.<sup>97,101</sup> De mogelijke oorzaken van de gevonden verschillen in de *Campylobacter*-concentratie op karkassen na het koelen tussen slachthuizen, zoals beschreven in het baseline onderzoek, zijn nog niet helder.<sup>100,101</sup> *Campylobacter*-concentraties op pluimveekarkassen veranderen tijdens het slachten, een afname na broeien en koelen, een toename na ontvedering en een verhoging of geen verandering nadat de ingewanden zijn verwijderd.<sup>102-109</sup> De variaties in de veranderingen in *Campylobacter*-niveau langs de verwerkingslijn in een slachthuis en de verschillen tussen de slachthuizen zijn tot nu toe niet onderzocht.

Naast *Campylobacter* blijft *Salmonella* een belangrijke gastro-intestinale ziekteverwekker in Europa. De laatste jaren lijkt het aantal humane infecties in

Europa te dalen. *Salmonella* blijft echter de meest gerapporteerde verwekker in voedselgerelateerde uitbraken in Europa. Meest gerapporteerde bewezen humane cases worden veroorzaakt door de serovars *S. Enteritidis* en *S. Typhimurium*. *Salmonella* spp. wordt gevonden op veel verschillende voedselsoorten, variërend van rauw vlees tot groente en fruit. Kippenvlees wordt het vaakst gerapporteerd als besmet met *Salmonella*. In 2013 bleek voor Nederland dat van 600 onderzochte samples er 19 waren besmet met *Salmonella* (3,17 procent).<sup>110</sup> De EFSA rapportage laat zien dat pluimveevlees een rol speelt bij uitbraken van *Salmonella* in Europa. Echter, maar ongeveer 5 procent van de uitbraken van *Salmonella* kan worden verklaard door besmet pluimveevlees. Daarentegen worden eieren en gerechten waarin eieren zijn verwerkt verantwoordelijk gehouden voor bijna 45 procent van de uitbraken. Dit komt waarschijnlijk door het grote aantal eieren dat wordt geconsumeerd inclusief de consumptie van rauwe eieren en/of gerechten waarin rauwe eieren zijn verwerkt.

Naast de consumptie van gedomesticeerd pluimvee vindt er in Nederland ook consumptie van wild gevogelte plaats, zoals fazant, houtduif, patrijs, eend

en gans. De bijdrage van deze consumptie aan de totale consumptie van gevogelte wordt minimaal geschat, zodat de risico's voor de volksgezondheid ook verwaarloosbaar zijn. Enkele studies laten zien dat *Campylobacter* spp. en *Salmonella* spp. de belangrijkste ziekteverwekkers bij wild gevogelte zijn.<sup>111</sup> Over het algemeen kan gesteld worden dat er bij wild een grote variatie aan totale kiemgetallen Enterobacteriaceae<sup>112</sup> en zo mogelijk ook in andere bacteriële en virale pathogenen bestaat. Dit kan te maken hebben met manier van schieten (maagdarmkanaal geraakt of niet), het seizoen, verschil in opleiding, routine en ervaring van de jager, en verschil in hygiënische verwerking door slachthuis, restaurant, poelier of groothandel.

#### 4.4 Geraadpleegde literatuur en referenties

1. Reusken C, et al. (2014) No proof for usutu virus as cause of death in songbirds in the Netherlands (fall 2012). *Tijdschr Diergeneeskd* 139: 28-30.
2. Tauni MA, et al. (2000) Outbreak of *Salmonella typhimurium* in cats and humans associated with infection in wild birds. *J Small Anim Pract* 41: 339-341.
3. Taylor DJ, et al. (2010) *Salmonella* infections in garden birds and cat in a domestic environment. *Vet Rec* 167: 26-27.
4. Rehn M, et al. (2013) Unusual increase of psittacosis in southern Sweden linked to wild bird exposure, January to April 2013. *Euro Surveill* 18: pii=20478.
5. Olsen B, et al. (2006) Global patterns of influenza A virus in wild birds. *Science* 312: 384-388.
6. Wanders E, et al. (1999) Nederland, waterland, vogelland. Abcoude: Uniepers.
7. Lumeij JT, et al. (2008) Beter één vogel in de hand... : vogelvangst, valkerij en eieren zoeken in ambacht, cultuurhistorie, natuurbescherming en wetenschap. Zeist: KNNV.
8. Munster VJ, et al. (2007) Spatial, temporal, and species variation in prevalence of influenza A viruses in wild migratory birds. *PLoS Pathog* 3: e61.
9. van Dijk JG, et al. (2014) Juveniles and migrants as drivers for seasonal epizootics of avian influenza virus. *J Anim Ecol* 83: 266-275.
10. Fouchier RA, et al. (2005) Characterization of a novel influenza A virus hemagglutinin subtype (H16) obtained from black-headed gulls. *J Virol* 79: 2814-2822.
11. Verhagen JH, et al. (2014) Epidemiology of Influenza A Virus among Black-headed Gulls, the Netherlands, 2006-2010. *Emerging Infectious Diseases* 20: 138-141.
12. Kleijn D, et al. (2010) Dynamics and ecological consequences of avian influenza virus infection in greater white-fronted geese in their winter staging areas. *Proc Biol Sci* 277: 2041-2048.
13. Hoyer BJ, et al. (2011) Reconstructing an annual cycle of interaction: natural infection and antibody dynamics to avian influenza along a migratory flyway. *Oikos* 120: 748-755.
14. Fouchier RA, et al. (2004) Avian influenza A virus (H7N7) associated with human conjunctivitis and a fatal case of acute respiratory distress syndrome. *Proc Natl Acad Sci U S A* 101: 1356-1361.
15. Philippa JD, et al. (2005) Highly pathogenic avian influenza (H7N7): vaccination of zoo birds and transmission to non-poultry species. *Vaccine* 23: 5743-5750.
16. Verhagen JH, et al. (2015) Wild bird surveillance around outbreaks of highly pathogenic avian influenza A(H5N8) virus in the Netherlands, 2014, within the context of global flyways. *Euro Surveill* 20.
17. Edel W (1994) *Salmonella enteritidis* eradication programme in poultry breeder flocks in The Netherlands. *Int J Food Microbiol* 21: 171-178.
18. Lee JA (1974) Recent trends in human salmonellosis in England and Wales: the epidemiology of prevalent serotypes other than *Salmonella typhimurium*. *J Hyg (Lond)* 72: 185-195.
19. Fris C, et al. (1995) A retrospective case-control study of risk factors associated with *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar *Enteritidis* infections on Dutch broiler breeder farms. *Avian Pathol* 24: 255-272.
20. European Parliament C (2003) Regulation (EC) No 2160/2003 of the European Parliament and of the Council of 17 November 2003 on the control of salmonella and other specified food-borne zoonotic agents. In: Parliament E, editor.
21. Regeling bedrijfscontrole pluimveeziekten 2000. *Staatscourant* 53: 11-12. (2008)
22. Elbers AR, et al. (2004) The highly pathogenic avian influenza A (H7N7) virus epidemic in The Netherlands in 2003--lessons learned from the first five outbreaks. *Avian Dis* 48: 691-705.
23. PPE (2013) Verordening tot wijziging van de Verordening hygiënemaatregelen en bestrijding zoönosen in pluimveebedrijven en kuikenbroederijen (PPE) 2011 (2013-I). In: PPE, editor.
24. Bouwstra R, et al. (2015) Full-Genome Sequence of Influenza A(H5N8) Virus in Poultry Linked to Sequences of Strains from Asia, the Netherlands, 2014. *Emerg Infect Dis* 21: 872-874.
25. Bouwstra RJ, et al. (2015) Phylogenetic analysis of highly pathogenic avian influenza A(H5N8) virus outbreak strains provides evidence for four separate introductions and one between-poultry farm transmission in the Netherlands, November 2014. *Euro Surveill* 20.
26. <http://www.aphis.usda.gov>
27. Zomer TP, et al. Staat van Zoönosen 2013. RIVM Rapport 2014-0076.
28. van der Hoek W, et al. Omvang van het psittacoseprobleem bij de mens: het belang van betrouwbare diagnostiek. *Infectieziekten Bulletin* 2014; 25: 45-8.

29. Heddema ER, et al. (2015) Typing of *Chlamydia psittaci* to monitor epidemiology of psittacosis and aid disease control in the Netherlands, 2008 to 2013. *Euro Surveill* 20: 21026.
30. Dickx V, et al. (2010) *Chlamydia psittaci* zoonotic risk assessment in a chicken and turkey slaughterhouse. *J Clin Microbiol* 48: 3244-3250.
31. Dickx V, et al. (2011) Zoonotic transmission of *Chlamydia psittaci* in a chicken and turkey hatchery. *J Med Microbiol* 60: 775-779.
32. Holstege MC, et al. Temporal and spatial association between human psittacosis in the general population and poultry farming in the Netherlands, 200 – 2013. Poster presented at the 3rd international One Health Congress, 15-18 march 2015, Amsterdam, the Netherlands. .
33. Plat4m2BTPsittacosis: Psittacose bronopsporingsstoel - pilotversie. Juli 2015. <http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:283100&type=org&disposition=inline>
34. Roest H, et al. Plat4m-2Bt-psittacosis: an integrated human-veterinary approach. Poster presented at the 3rd international One Health Congress, 15-18 march 2015, Amsterdam, the Netherlands.
35. Reed KD, et al. (2003) Birds, migration and emerging zoonoses: west nile virus, lyme disease, influenza A and enteropathogens. *Clin Med Res* 1: 5-12.
36. Samuel MD, et al. (2005) Avian cholera exposure and carriers in greater white-fronted geese breeding in Alaska, USA. *J Wildl Dis* 41: 498-502.
37. Luechtefeld NA, et al. (1980) Isolation of *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* from migratory waterfowl. *J Clin Microbiol* 12: 406-408.
38. Kapperud G, et al. (1983) Avian wildlife reservoir of *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni*, *Yersinia* spp., and *Salmonella* spp. in Norway. *Appl Environ Microbiol* 45: 375-380.
39. Yogasundram K, et al. (1989) Prevalence of *Campylobacter jejuni* in selected domestic and wild birds in Louisiana. *Avian Dis* 33: 664-667.
40. Aydin F, et al. (2001) The isolation and characterization of *Campylobacter jejuni* subsp. *jejuni* from domestic geese (*Anser anser*). *J Appl Microbiol* 90: 637-642.
41. Broman T, et al. (2002) *Campylobacter jejuni* in black-headed gulls (*Larus ridibundus*): prevalence, genotypes, and influence on *C. jejuni* epidemiology. *J Clin Microbiol* 40: 4594-4602.
42. Antilles N, et al. (2015) Free-living Waterfowl as a Source of Zoonotic Bacteria in a Dense Wild Bird Population Area in Northeastern Spain. *Transbound Emerg Dis* 62: 516-521.
43. Hubalek Z, et al. (1995) *Salmonellae* in gulls and other free-living birds in the Czech Republic. *Cent Eur J Public Health* 3: 21-24.
44. Refsum T, et al. (2002) *Salmonellae* in avian wildlife in Norway from 1969 to 2000. *Appl Environ Microbiol* 68: 5595-5599.
45. Kullas H, et al. (2002) Prevalence of *Escherichia coli* serogroups and human virulence factors in faeces of urban Canada geese (*Branta canadensis*). *Int J Environ Health Res* 12: 153-162.
46. Szenes L (1979) Bakteriologische Untersuchungen des Darminhalts von Wasservögeln, Fischen und Fröschen mit besonderer Berücksichtigung des Vorkommens von nicht-cholera-vibrionen (NCV). *ZBL Bakt Hyg I Abr Orig A* 245: 89-95.
47. Schlater LK, et al. (1981) A non-O1 *Vibrio cholerae* isolated from a goose. *Avian Dis* 25: 199-201.
48. Ogg JE, et al. (1989) Isolation of *Vibrio cholerae* from aquatic birds in Colorado and Utah. *Appl Environ Microbiol* 55: 95-99.
49. Buck JD (1990) Isolation of *Candida albicans* and halophilic *Vibrio* spp. from aquatic birds in Connecticut and Florida. *Appl Environ Microbiol* 56: 826-828.
50. Pavlasek I (1993) The black-headed gull (*Larus ridibundus* L.), a new host for *Cryptosporidium baileyi* (Apicomplexa: Cryptosporidiidae). *Vet Med (Praha)* 38: 629-638.
51. Smith HV, et al. (1993) Occurrence of oocysts of *Cryptosporidium* sp. in *Larus* spp. gulls. *Epidemiol Infect* 110: 135-143.
52. Kuhn RC, et al. (2002) Occurrence of *Cryptosporidium* and *Giardia* in wild ducks along the Rio Grande River valley in southern New Mexico. *Appl Environ Microbiol* 68: 161-165.
53. Murao T, et al. (2008) Serological survey of *Toxoplasma gondii* in wild waterfowl in Chukotka, Kamchatka, Russia and Hokkaido, Japan. *J Parasitol* 94: 830-833.
54. Mancianti F, et al. (2013) *Toxoplasma gondii* in waterfowl: the first detection of this parasite in *Anas crecca* and *Anas clypeata* from Italy. *J Parasitol* 99: 561-563.
55. Savage HM, et al. (1999) Entomologic and avian investigations of an epidemic of West Nile fever in Romania in 1996, with serologic and molecular characterization of a virus isolate from mosquitoes. *Am J Trop Med Hyg* 61: 600-611.
56. Hubalek Z, et al. (2008) Serologic survey of birds for West Nile flavivirus in southern Moravia (Czech Republic). *Vector Borne Zoonotic Dis* 8: 659-666.

57. Calistri P, et al. (2010) Epidemiology of west nile in europe and in the mediterranean basin. *Open Virol J* 4: 29-37.
58. Hill NJ, et al. (2012) Cross-seasonal patterns of avian influenza virus in breeding and wintering migratory birds: a flyway perspective. *Vector Borne Zoonotic Dis* 12: 243-253.
59. Tonnessen R, et al. (2013) Molecular and epidemiological characterization of avian influenza viruses from gulls and dabbling ducks in Norway. *Virol J* 10: 112.
60. Graczyk TK, et al. (2008) The role of birds in dissemination of human waterborne enteropathogens. *Trends Parasitol* 24: 55-59.
61. Veldman K, et al. (2013) Characteristics of cefotaxime-resistant *Escherichia coli* from wild birds in the Netherlands. *Appl Environ Microbiol* 79: 7556-7561.
62. Blaak H, et al. (2015) Multidrug-Resistant and Extended Spectrum Beta-Lactamase-Producing *Escherichia coli* in Dutch Surface Water and Wastewater. *PLoS One* 10: e0127752.
63. Jordan BE, et al. (2009) Detection of *Borrelia burgdorferi* and *Borrelia lonestari* in birds in Tennessee. *J Med Entomol* 46: 131-138.
64. Levesque B (2000) Study of the bacterial content of ring-billed gull droppings in relation to recreational water quality. *Water Res* 34: 1089-1096.
65. Fogarty LR, et al. (2003) Abundance and characteristics of the recreational water quality indicator bacteria *Escherichia coli* and enterococci in gull faeces. *J Appl Microbiol* 94: 865-878.
66. Meerburg BG, et al. (2011) *Escherichia coli* concentrations in feces of geese, coots, and gulls residing on recreational water in The Netherlands. *Vector Borne Zoonotic Dis* 11: 601-603.
67. Horak P, et al. (2015) Avian schistosomes and outbreaks of cercarial dermatitis. *Clin Microbiol Rev* 28: 165-190.
68. Kolarova L, et al. (2013) Cercarial dermatitis, a neglected allergic disease. *Clin Rev Allergy Immunol* 45: 63-74.
69. Schets FM, et al. (2011) Disease outbreaks associated with untreated recreational water use. *Epidemiol Infect* 139: 1114-1125.
70. Espelund M, et al. (2014) Botulism outbreaks in natural environments - an update. *Front Microbiol* 5: 287.
71. Gubler DJ (2001) Human arbovirus infections worldwide. *Ann N Y Acad Sci* 951: 13-24.
72. Weaver SC, et al. (2004) Transmission cycles, host range, evolution and emergence of arboviral disease. *Nat Rev Microbiol* 2: 789-801.
73. Dobler G (1996) Arboviruses causing neurological disorders in the central nervous system. *Archives of virology Supplementum* 11: 33.
74. Zacks MA, et al. (2010) Encephalitic alphaviruses. *Vet Microbiol* 140: 281-286.
75. Solomon T (2004) Flavivirus encephalitis. *N Engl J Med* 351: 370-378.
76. Solomon T, et al. (2007) Viral encephalitis: a clinician's guide. *Practical neurology* 7: 288.
77. Kilpatrick AM (2011) Globalization, land use, and the invasion of West Nile virus. *Science* 334: 323-327.
78. Gould EA, et al. (2009) Impact of climate change and other factors on emerging arbovirus diseases. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 103: 109-121.
79. Kunze U, et al. (2012) Tick-borne encephalitis (TBE): an underestimated risk...still: report of the 14th annual meeting of the International Scientific Working Group on Tick-Borne Encephalitis (ISW-TBE). *Ticks Tick Borne Dis* 3: 197-201.
80. Reiter P (2010) West Nile virus in Europe: understanding the present to gauge the future. *Euro Surveill* 15: 19508.
81. Lindquist L, et al. (2008) Tick-borne encephalitis. *The Lancet* 371: 1861-1871.
82. Solomon T, et al. (2004) Arthropod-borne viral encephalitides. In: Scheld WM, Whitley RJ, Marra CM, editors. *Infections of the central nervous system*. Third edition ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins. pp. 205-230.
83. Gunther G, et al. (2005) Tick-borne encephalopathies : epidemiology, diagnosis, treatment and prevention. *CNS Drugs* 19: 1009-1032.
84. Weissenböck H, et al. (2002) Emergence of Usutu virus, an African mosquito-borne flavivirus of the Japanese encephalitis virus group, central Europe. *Emerg Infect Dis* 8: 652-656.
85. Allering L, et al. (2012) Detection of Usutu virus infection in a healthy blood donor from south-west Germany, 2012. *Euro Surveill* 17.
86. Pecorari M, et al. (2009) First human case of Usutu virus neuroinvasive infection, Italy, August-September 2009. *Eurosurveillance* 14.
87. Vazquez A, et al. (2011) Usutu virus: potential risk of human disease in Europe. *Euro Surveill* 16.
88. Platonov A, et al. (2012) Does the Japanese encephalitis virus (JEV) represent a threat for human health in Europe? Detection of JEV RNA sequences in birds collected in Italy. *Euro Surveill* 17.
89. Misra UK, et al. (2010) Overview: Japanese encephalitis. *Progress in Neurobiology* 91: 108-120.



90. Cleton N, et al. (2013) Japanese encephalitis in Southern Europe [Dutch]. *Tijdschrift voor Medisch Microbiologie* 21: 7-11.
91. Laine M, et al. (2004) Sindbis viruses and other alphaviruses as cause of human arthritic disease. *Journal of Internal Medicine* 256: 457-471.
92. Kurkela S, et al. (2005) Clinical and laboratory manifestations of Sindbis virus infection: prospective study, Finland, 2002-2003. *Journal of Infectious Diseases* 191: 1820.
93. European Food Safety Authority (EFSA): The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2012. (2014) *EFSA Journal* 12.
94. Havelaar AH, et al. (2013) Estimating the true incidence of campylobacteriosis and salmonellosis in the European Union, 2009. *Epidemiol Infect* 141: 293-302.
95. European Food Safety Authority (EFSA), Scientific Opinion on Quantification of the risk posed by broiler meat to human campylobacteriosis in the EU. (2010) *EFSA Journal* 8.
96. Nauta M, et al. (2009) A comparison of risk assessments on Campylobacter in broiler meat. *Int J Food Microbiol* 129: 107-123.
97. Swart AN, et al. Microbiological criteria as a decision tool for controlling Campylobacter in the broiler meat chain. RIVM briefrapport 30331008/2013.
98. European Food Safety Authority (EFSA): Scientific Opinion on Campylobacter in broiler meat production: control options and performance objectives and/or targets at different stages of the food chain. (2011) *EFSA Journal* 9.
99. European Food Safety Authority (EFSA), Scientific Opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (poultry). (2012) *EFSA Journal* 10.
100. European Food Safety Authority, Analysis of the baseline survey on the prevalence of Campylobacter in broiler batches and of Campylobacter and Salmonella on broiler carcasses in the EU, 2008 - Part A: Campylobacter and Salmonella prevalence estimates. *EFSA Journal* 8.
101. Vereniging van de Nederlandse Pluimveeverwerkende Industrie (NEPLUVI). Eindrapportage Convenant Campylobacter aanpak pluimveevlees in Nederland. Resultaten van twee jaar monitoring op de Nederlandse vleeskuikenslachterijen (In Dutch). (2011).
102. Berrang M, et al. (2000) Presence and level of Campylobacter spp. on broiler carcasses throughout the processing plant *The Journal of Applied Poultry Research* 9: 43-47.
103. Guerin MT, et al. (2010) The change in prevalence of Campylobacter on chicken carcasses during processing: a systematic review. *Poult Sci* 89: 1070-1084.
104. Izat AL, et al. (1988) Incidence and level of Campylobacter jejuni in broiler processing. *Poult Sci* 67: 1568-1572.
105. Klein G, et al. (2007) Quantification of thermophilic Campylobacter spp. in broilers during meat processing. *Antonie Van Leeuwenhoek* 92: 267-273.
106. Oosterom J, et al. (1983) Origin and prevalence of Campylobacter jejuni in poultry processing. *J Food Prot* 46: 339-344.
107. Rosenquist A, et al. (2006) The effect of slaughter operations on the contamination of chicken carcasses with thermotolerant Campylobacter. *Int J Food Microbiol* 108: 226-232.
108. Seliwiorstow T, et al. (2012) Quantitative monitoring of the Campylobacter contamination of broiler carcasses during slaughter. Presentation during IAFP's European Symposium on Food Safety 21-23 May 2012; Warsaw, Poland.
109. Tchorzewska M, et al. (2013) Investigations of changes to campylobacter numbers on broiler carcasses during and following processing. Proceedings of the 17th International Workshop on Campylobacter, Helicobacter and Related Organisms, 15-19th September 2013, Aberdeen, Scotland, UK.
110. European Food Safety Authority (EFSA). European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2013.
111. Heuvelink AE, et al. (2008) Pathogene bacteriën en parasieten in faeces van wilde dieren en in oppervlaktewater. *Tijdschr Diergeneeskd* 133.
112. Paulsen P, et al. (2004) Seasonal variation in the microbial contamination of game carcasses in an austrian hunting area. *European Journal of Wildlife Research* 50.



.....  
**T.P. Zomer et al.**  
.....

RIVM Rapport 2015-0151

Dit is een uitgave van:



Nederlandse Voedsel- en  
Warenautoriteit  
*Ministerie van Economische Zaken*



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

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)

oktober 2015

*De zorg voor morgen* begint vandaag