



Staat

van

zoönosen

Staat van zoönosen

2009

Staat van zoönosen 2009

M. Aalten, O. Stenvers, W. van Pelt, M. Braks, B. Schimmer, M. Langelaar

Foto omslag:
Muggensoort: de inheemse geringde steekmug *Culiseta annulata*
Fotograaf: Antonie Blom

Contact: Merel Langelaar
Laboratorium voor Zoönosen en Omgevingsmicrobiologie
merel.langelaar@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van de nVWA, in het kader project V/330131/01/ZR:
Stel in samenwerking met de nVWA een Nederlandstalige tekstuele zoönosenrapportage 2009 op.

© RIVM 2010

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'.

Rapport in het kort

Staat van zoönosen 2009

De Staat van zoönosen 2009 geeft een overzicht van de trends in het voorkomen bij mens en dier van verschillende zoönosen. De cijfers zijn gebaseerd op de data die jaarlijks gemeld worden aan de Europese Commissie, in het kader van Directive 2003/99/EC, over de monitoring van zoönosen en zoönotische agentia. Dit betreft de meldingsplichtige zoönosen. Bovendien wordt er in dit rapport aandacht besteed aan een aantal opmerkelijke voorvallen betreffende zoönosen bij mens of dier, zoals bijvoorbeeld koepokken bij kittens en parasieten in kikkerbilden. Het themahoofdstuk gaat over vectoren; geledpotige overbrengers van infectieziekten.

Trefwoorden: zoönosen, trends, vectoren

Abstract

State of zoonotic diseases, 2009

The report State of zoonotic diseases, 2009 is based on data that are reported annually to the European Commission, in accordance with the Directive 2003/99/EC on the monitoring of zoonoses and zoonotic agents. They are supplemented with data from Dutch surveillance, monitoring and control programmes and relevant research projects. A chapter is dedicated to vectors, arthropod transmitters of infectious diseases.

Key words: zoonoses, trends, vector

Inhoud

1 Inleiding	7
1.1 Geraadpleegde literatuur en referenties	8
2 Trends	9
2.1 Algemene demografische gegevens	9
2.2 Aangifteplichtige ziekten	11
2.3 Aviaire influenza	11
2.4 Brucellose	12
2.5 BSE	12
2.6 Campylobacter	13
2.7 Chlamydia/psittacose	16
2.8 Coxiella	17
2.9 Echinococcose	19
2.10 STEC	20
2.11 Hantavirusinfecties	21
2.12 Leptospirose	22
2.13 Listeria	23
2.14 Mycobacterium bovis	24
2.15 Rabiës	24
2.16 Salmonella	24
2.17 Toxoplasma	33
2.18 Trichinellose	33
2.19 Geraadpleegde literatuur en referenties	34
3 Uitgelicht	35
3.1 Koepokken bij kittens	35
3.2 Parasieten in vis en exotische vleessoorten (kikkerbilen)	36
3.3 Melding van rabiës bij dieren; klassiek rabiësvirus en EBLV	37
3.4 Aviaire influenza: verminderde dreiging wereldwijd?	38
3.5 Dirofilaria repens	38
3.6 Toxoplasma	38
3.7 Veegerelateerde MRSA	39
3.8 Leptospirose bij een grondwerker	40
3.9 Geraadpleegde literatuur en referenties	40
4 Thema vectoren	41
4.1 Inleiding	41
4.2 Medische en veterinaire entomologie	41
4.3 Vectoren	42
4.4 Vectoroverdraagbare infecties	44
4.5 Nederland	44
4.6 Nederland, Europa en de rest van de wereld	46
4.7 Inventarisatie en prioritering van vectoroverdraagbare infecties, nationaal en internationaal	47
4.8 Overige relevante berichten met betrekking tot vectoroverdraagbare infecties in 2009	49
4.9 Conclusie	49
4.10 Geraadpleegde literatuur en referenties	50

1

Inleiding

Met deze editie van de Staat van zoönosen is de slag om tot een jaarlijks overzicht van de trends en ontwikkelingen op het gebied van de zoönosen te komen, voltooid. Dit document richt zich tot beleidsmakers, onderzoekers, praktici en bij de bestrijding van infectieziekten betrokken personen van de medische en de veterinaire disciplines en draagt daarmee de 'One Health'-gedachte ook in Nederland actief uit.¹

Op het gebied van de zoönosen stond 2009 bijna in zijn geheel in het teken van de Q-koortsepidemie, die met 2356 gemelde gevallen opnieuw een wereldwijd tot nu toe ongekende omvang heeft bereikt. Daarom was er niet meer aan te ontkomen om ingrijpende maatregelen te nemen om een verdere uitbreiding van de epidemie in 2010 te voorkomen en werden vanaf december 2009 drachtige geiten geruimd.

Surveillancesystemen in Nederland voor de diverse zoönotische agentia staan uitvoerig beschreven in de Zoönosenrapportage 2003-2006.² De meest recente gegevens van de monitoring van het gebruik van antibacteriële middelen in dieren en antibacteriële resistentie in bacteriën uit dieren en dierlijke producten in Nederland zijn gerapporteerd in het MARAN-rapport 2008.³

Opbouw

De Staat van zoönosen begint met de trends en ontwikkelingen van de meldingsplichtige zoönosen in het jaar 2009.

Daarna wordt in hoofdstuk 3 'Uitgelicht' een aantal opmerkelijke voorvallen beschreven, waarbij we ons niet beperkt hebben tot die ziekten die meldingsplichtig zijn. Het themahoofdstuk in deze rapportage gaat over vectoren. Dreigen zoönosen al eens tussen de wal en het schip te vallen van de aandacht en verantwoordelijkheid van de ene (humane) of andere (veterinaire) partij, voor de vectoren gold dit zeker. Tegelijkertijd is er veel, publieke, aandacht voor de veelal stekende en zuigende dieren die verschillende infectieziekten over kunnen brengen, zowel tussen mensen alleen als tussen dier en mens of alleen de dierpopulatie. Het themahoofdstuk besteedt aandacht aan de vectoren vanuit een medisch entomologisch perspectief, waarbij de overgebrachte ziekten wel benoemd worden maar niet zeer uitgebreid behandeld. Wel wordt ook aandacht besteed aan de verschillende projecten en initiatieven op het gebied van vectoren. Meldenswaardig is de oprichting in 2009 van het Centrum Monitoring Vectoren (CMV), het nationale expertisecentrum op het gebied van vectoren.

Verantwoording

Hoofdstuk 2 'Trends' en hoofdstuk 3 'Uitgelicht' zijn geschreven door de redacteurs Wilfrid van Pelt, Barbara Schimmer, Merel Langelaar, Marieta Braks (allen RIVM), Olaf Stenvers (RIVM/nVWA) en Monique Aalten (nVWA). Het themahoofdstuk 'Vectoren' is geschreven door Marieta Braks. Meegelezen dan wel meegeschreven hebben de volgende personen: Ingrid Friesema, Frederika

Dijkstra, Anita Suijkerbuijk, Paul Bijkerk, Chantal Reusken, Hein Sprong (RIVM), Annet Heuvelink, Stasja Valkenburgh, Gabriel Mainer Albiac (nVWA), Guus Koch (CVI), en Rudy Hartskeerl (KIT).

Om recht te doen aan de inspanningen van velen, zijn literatuurverwijzingen opgenomen. Voor zover dit RIVM-rapporten 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.

Ten slotte hebben Joke van der Giessen, Yvonne van Duynhoven en Roel Coutinho het rapport als geheel becommentarieerd. We bedanken allen die bijgedragen hebben hartelijk.

1.1 Geraadpleegde literatuur en referenties

- 1 <http://www.onehealthinitiative.com>
- 2 Zoonoses and Zoonotic Agents in Humans, Food, Animals and Feed in the Netherlands 2003-2006, RIVM-rapport 330152001 (www.rivm.nl/rapporten), ISBN-13: 978-90-6960-184-7.
- 3 MARAN 2007 Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands In 2008, www.cvi.wur.nl.

2

Trends

2.1 Algemene demografische gegevens

Dit hoofdstuk begint met een overzicht van demografische gegevens en aanwezige dierpopulaties om het voorkomen van zoönosen in perspectief te kunnen plaatsen. Tevens zijn in een tabel vermeld de pathogenen die aangifteplichtig zijn bij mens en dier in ons land.

Bevolking

Nederland vergrijst in hoog tempo. Vanaf 1900 tot en met 2009 nam het aantal 65-plussers toe van 0,3 tot bijna 2,5 miljoen personen. Volgens prognoses van het CBS zijn er in 2050 4,5 miljoen 65-plussers en is 25% van de totale bevolking 65 jaar of ouder. Deze verschuiving in de leeftijdsopbouw van de bevolking kan gevolgen hebben voor het voorkomen van infectieziekten door toename van

de incidentie van infecties die vooral bij ouderen morbiditeit en mortaliteit veroorzaken. De toekomstige dynamiek van infectieziekten laat zich echter moeilijk voorspellen en is afhankelijk van verschillende factoren zoals het ontstaan van nieuwe of opnieuw opduikende infectieziekten (emerging infections).

Tabel 2.1 Nederlandse bevolking, naar geslacht en leeftijd in januari 2009 (Bron: CBS)

Totale bevolking		16.485.787
Bevolking naar geslacht	Mannen	8.156.396
	Vrouwen	8.329.391
Bevolking naar leeftijd	0 tot 20 jaar	3.933.585
	20 tot 40 jaar	4.233.861
	40 tot 65 jaar	5.846.526
	65 tot 80 jaar	1.840.607
	80 jaar of ouder	631.208

Tabel 2.2 Nederlandse bevolking en groei tot januari 2009 (Bron: CBS)

Jaar	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Mannen	8.045.914	8.065.979	8.077.407	8.088.514	8.112.073	8.156.396
Vrouwen	8.212.118	8.239.547	8.256.803	8.269.478	8.293.326	8.329.391
Totale bevolking	16.258.032	16.305.526	16.334.210	16.357.992	16.405.399	16.485.787

Landbouwhuisdieren

In 1995 telde Nederland nog 14,4 miljoen varkens, in 2009 daalde het aantal tot 12,2 miljoen. Hoewel het aantal bedrijven is afgenomen, zijn ze wel flink groter geworden. In 2009 had een varkensbedrijf gemiddeld 2500 varkens, ruim twee keer zoveel als in 1995. Melkveebedrijven zijn sinds 1995 ook fors groter geworden; het gemiddelde aantal runderen per bedrijf steeg met 36% tot 137 runderen.

In 2009 waren er in 375.000 geiten in Nederland, terwijl dat er in 1995 nog maar 76.000 waren. Van deze geiten is 80% te vinden op de gespecialiseerde geitenbedrijven. Daarnaast is het aantal geitenbedrijven ruim verdubbeld en het gemiddelde aantal geiten per bedrijf (1020 in 2009) verdrievoudigd.

In 2009 waren er in Nederland 1,1 miljoen schapen op landbouwbedrijven. In 1995 liepen er nog 1,7 miljoen rond. Slechts 6% van de schapen was in 2009 te vinden bij de gespecialiseerde schapenbedrijven, in 1995 was dit nog 13%.

Vlees/eieren

Het verbruik van vlees in 2009 in kilo's per hoofd van de bevolking was van varkensvlees gemiddeld 41,8 kilo, rund- en kalfsvlees 19,2 kilo, pluimveevlees 23,1 kilo, schapen- en geitenvlees 1,4 kilo en overig (voornamelijk paardenvlees) 1,1 kilo. In totaal komt dit neer op 86,6 kilogram vlees per hoofd van de bevolking. Daarnaast verbruikten Nederlandse consumenten in totaal 184 eieren per persoon. De productie van eieren was bijna 9,7 miljard stuks.⁵

Tabel 2.3 Aantal bedrijven over de laatste vijf jaar (Bron: Lei, CBS)

Aantal bedrijven*	2005	2006	2007	2008	2009
Vleesvarkens	8602	7963	7576	7174	6508
Fokzeugen	3987	3755	3613	3301	3072
Runderen, totaal	37.303	36.246	35.258	34.198	33.268
Melk- en kalfkoeien	23.527	22.301	21.313	20.746	20.268
Vleeskalveren	3329	3174	3672	2248	2053
Schapen	14.360	14.071	13.813	13.567	12.833
Geiten	4552	4234	4169	4153	3916
Vleeskuikens	762	674	753	698	638
Leghennen^	1531	1431	1357	1288	1277
Paarden/pony's	17.677	16.926	16.109	16.109	15.847

* Aantallen vanaf 1 dier per bedrijf. ^ Uitsluitend zelfvoorzienende bedrijven niet meegeteld.

Tabel 2.4 Aantallen dieren over de laatste vijf jaar (x 1000), aanwezig in Nederland op moment van landbouwtelling (Bron: Lei, CBS)

Aantal dieren	2005	2006	2007	2008	2009
Vleesvarkens*	5504	5476	5559	5839	5872
Fokzeugen^	1117	1116	1145	1100	1123
Runderen, totaal	3797	3745	3763	3890	3968
Melk- en kalfkoeien	1433	1420	1413	1466	1489
Vleeskalveren	829	844	860	899	894
Schapen	1361	1376	1369	1213	1117
Geiten	292	310	324	355	374
Vleeskuikens	44.496	41.914	43.352	44.358	43.285
Leghennen	30.513	30.845	31.428	32.923	34.557
Paarden/pony's	133	128	134	144	145

* Vanaf 20 kg. ^ Vanaf 50 kg.

Tabel 2.5 Aantallen slachtdieren per jaar (x 1000) (Bron: nVWA/CBS)

Diercategorie	2005	2006	2007	2008	2009
Runderachtigen, totaal	1969	1824	1905	1923	2068
Varkens	14.376	13.846	14.767	14.617	13.857
Schapen	633	240	610	649	671
Geiten	-	-	27	103	81
Paarden/pony's	2	-	3	2	2
Kippen, vleeskuikens	401.923	391.746	430.352	451.545	458.735

2.2 Aangifteplichtige ziekten

De belangrijkste reden om een ziekte meldingsplichtig te maken, is de noodzaak van bestrijdingsmaatregelen op korte en lange termijn. Daarnaast spelen onder andere internationale verplichtingen een rol. Op 1 december 2008 werd de oude Infectieziektenwet (IZW) vervangen door de Wet publieke gezondheid (WPG). Artsen zijn op basis van deze wet verplicht een aantal infectieziekten te melden bij de GGD. Dierenartsen zijn op basis van de Gezondheids- en Welzijnswet voor Dieren (GWWD) verplicht een aantal dierziekten te melden bij de nVWA/LNV. Voor de zoönotische infectieziekten geldt meldingsplicht in de volgende gevallen:

Tabel 2.6 Aangifteplichtige ziekten van mens en dier

Zoönose	GWWD ^a	WPG ^b
Anthrax	✓	✓
Aviaire influenza	✓ ^c	✓
Botulisme	-	✓
Brucellose	✓	✓
BSE/TSE/(v)CJD	✓	✓
Kwade droes (B. mallei)	✓	-
Campylobacteriose	✓ ^d	✓ ^e
Echinococcose	✓ ^d	-
Voedselinfectie (cluster)	-	✓
Hantavirus	-	✓
Leptospirose	✓ ^d	✓
Listeriose	✓ ^d	✓
Monkey pox	✓	-
Methicillin-resistent <i>Staphylococcus aureus</i> (community cluster)	-	✓
Newcastle disease	✓	-
Psittacose	✓	✓
Q-koorts	✓	✓
Rabies	✓	✓
Rift Valley Fever	✓ ^c	-
SARS	-	✓
Salmonellose	✓ ^d	✓ ^e
SIV	✓	-
STEC	-	✓
Toxoplasmose	✓ ^d	-
Trichinellose	✓	✓
Tuberculose	✓	✓
Tularemie	✓	-
Virale haemorrhagische koorts	✓	✓
West Nile koorts	✓	✓
Yersiniose	✓ ^d	✓ ^e

^a GWWD: Gezondheids- en Welzijnswet voor Dieren.

^b WPG: Wet publieke gezondheid per 1 december 2008.

^c Bestrijdingsplichtige dierziekten.

^d Aangifteplichtig volgens art. 100 (GWWD): alleen voor dierenartsen en laboratoria.

^e Alleen aangifteplichtig bij twee of meer gevallen en wanneer eenzelfde bron wordt verdacht.

2.3 Aviaire influenza

Vogelgriep komt wereldwijd voor bij hoenderachtigen (waaronder pluimvee), watervogels, waad-, strand- en loopvogels en spreeuwen en wordt veroorzaakt door een influenzavirus. Er zijn ongeveer vijftien verschillende typen van de virusstam die vogelgriep veroorzaken. Met name de typen H5 en H7 zijn erg ziekteverwekkend voor pluimvee. Men spreekt ook wel van laagpathogene en hoogpathogene AI-virussen (LPAI en HPAI), die respectievelijk een laag en hoog ziekteverwekkend vermogen hebben. In Nederland spelen migrerende watervogels de grootste rol in de insleep van aviaire influenzavirussen.

De Productschappen voor Vee, Vlees en Eieren (PVE) voeren een jaarlijks monitoringsonderzoek uit. Hierbij worden afhankelijk van het type pluimvee en het wel of niet hebben van een buitenuitloop, één tot vier keer per jaar bloedmonsters van ieder pluimveebedrijf onderzocht op afweerstoffen tegen vogelgriep. Sinds 2006 biedt de overheid pluimveehouders de mogelijkheid om kosteloos luchtpijp- of cloacaswabs te laten onderzoeken zonder dat het bedrijf meteen de verdachtstatus krijgt. Dit onderzoek gebeurt bij het nationaal referentielaboratorium, het Centraal Veterinair Instituut (CVI). Het gaat hierbij met name om die gevallen waarbij vogelgriep niet waarschijnlijk is, maar toch niet volledig uit te sluiten is.

Verdenkingen van AI

In de verslagperiode (lopend van het vierde kwartaal van 2008 tot het vierde kwartaal van 2009) werden 1400 monsters onderzocht in het kader van het genoemde 'early warning'-programma waarbij dierenartsen AI kunnen uitsluiten zonder daarvan melding te maken bij het centraal meldpunt van de AID. In het vierde kwartaal van 2008 werden van 36, in het eerste kwartaal van 2009 van 43 en in het tweede kwartaal van 56 bedrijven monsters voor early warning diagnostiek ingestuurd. In één van deze inzendingen werd met de PCR influenza A aangetoond. Het bleek om een H₁₀N₇-virus te gaan. In de verslagperiode werden 1813 monsters onder het label 'verdenking' ingezonden. Van deze monsters waren er 59 positief. 55 monsters waren afkomstig van een kalkoenenbedrijf waarbij een H₁₀N₇-virus werd geïsoleerd. Bij het vervolgonderzoek daarvan werden 405 monsters ingezonden. Geen van deze was positief. Vier monsters waren afkomstig van eenden. Hierin werd een H₁N₅-virus aangetroffen.

Surveillance kadavers wild fauna

Door SOVON (Vereniging Vogelonderzoek Nederland) worden vogelkadavers in natuurgebieden verzameld en ingezonden voor onderzoek op AI-virussen. Het programma wordt uitgevoerd in het kader van de monitoring op

H₅N₁-besmettingen in wilde vogels en wordt mede uitgevoerd vanwege EU-regelgeving. In de verslagperiode werden ongeveer 545 dieren ingezonden voor onderzoek. Daarvan waren er vier positief. In een geval werd een laagpathogeen H₅-virus aangetoond. In de eerste vergelijking met sequenties in de database blijkt het virus verwant te zijn met H₅N₉-virus geïsoleerd in Zweden en een H₅N₂-virus geïsoleerd in Beieren. Uit een monster werd een H₁₆N₃ en een H₁₃ geïsoleerd. Uit de overige positieve monsters kon geen virus gekweekt worden en daarom kon het subtype ook niet worden bepaald. In een monster van een zwarte stern (*Chlidonias Niger*) werd in september een H₅-virus aangetoond. Het virus kon niet worden geïsoleerd uit eieren. Op basis van de sequentie gaat het om een LPAI H₅-virus. Er was onvoldoende materiaal aanwezig voor het uitvoeren van N-typing.

2.4 Brucellose

Brucellose komt wereldwijd voor en wordt veroorzaakt door een bacterie van het geslacht *Brucella*. Vooral *B. melitensis*, maar ook *B. suis* en *B. abortus* zijn besmettelijk voor de mens. De ziekte wordt bij mensen ook wel maltakoorts genoemd.

In Nederland worden sporadisch gevallen van menselijke besmettingen met brucella gemeld, in het algemeen na bezoek aan het buitenland (onder andere het Middellandse Zeegebied). Sinds 1 augustus 1999 is Nederland officieel vrij van bovine brucellose, veroorzaakt door *B. abortus*. Ter bewaking van de vrijstatus zijn veehouders verplicht bloedonderzoek uit te laten voeren door de Gezondheidsdienst voor Dieren (GD) bij elk rund dat verwerpt tussen dag 100 en 259 van de dracht (gemiddelde drachtduur van een rund is 280 dagen).

Daarnaast neemt de GD steekproefsgewijs bloedmonsters van schapen en geiten en onderzoekt deze op *B. melitensis*. Ook screent de GD varkens routinematig op *B. suis*. In Nederland is in 2009 geen brucellose bij dieren vastgesteld.

2.5 BSE

BSE, ook wel 'gekke koeienziekte' genoemd, staat voor Bovine Spongiforme Encephalopathie. Het is zo goed als zeker dat er een verband bestaat tussen deze ziekte en het ontstaan van een variant van de ziekte van Creutzfeldt-Jacob (vCJD) bij de mens. In Nederland zijn sinds 1997 85 runderen gevonden met een BSE-besmetting.

In februari 2009 werd bekend gemaakt, na onderzoek in het UMC Utrecht en door het Nederlandse CJD expertisecentrum in Rotterdam, dat voor de derde keer in vier jaar (in respectievelijk 2005, 2006 en 2009) in Nederland een patiënt positief was gebleken voor vCJD.⁹ Het ging om een 49-jarige vrouw, die begin januari 2009 was overleden. De diagnose werd bevestigd na postmortaal onderzoek op de hersenen. Als de meest waarschijnlijke risicofactor werd consumptie van besmet rundvlees in het verleden aangemerkt. In 1997 werd in Nederland het eerste rund met BSE gediagnosticeerd. Na een piek in 2001, 2002 en 2003 is het aantal besmettingen bij runderen fors teruggelopen met in 2007 twee besmettingen en in 2008 één besmetting.¹⁰ BSE is een meldingsplichtige ziekte sinds juli 1990; dierenartsen en veehouders zijn verplicht om dieren met verschijnselen van BSE te melden aan de nVWA (passieve surveillancesysteem). Daarnaast kunnen dieren met verschijnselen worden gevonden bij de keuring voor het slachten op slachthuizen. Deze dieren worden vervolgens naar het NRL (nationaal referentielaborato-

Tabel 2.7 Resultaten van Brucella-onderzoek (Bron: nVWA).

2008	verdenkingen*	negatief	positief
Brucella abortus	120	120	0
Brucella suis	84	84	0
Brucella melitensis	12	12	0
Brucella ovis	2	2	0
2009	verdenkingen*	negatief	positief
Brucella abortus	96	96	0
Brucella suis	57	57	0
Brucella melitensis	8	8	0
Brucella ovis	3	3	0

* bedrijven

Tabel 2.8 Aantal humane patiënten geïnfecteerd met *Brucella* spp. 2005-2009.

Aantal patiënten	2005	2006	2007	2008	2009
Mensen microbiologisch en/of serologisch positief	5	-	0	8	4

rium, CVI) gebracht voor een definitieve diagnose. In 2009 waren er vier dieren met een klinische verdenking van BSE, waarvan geen positief werd bevonden.

Sinds het eind van 2000 is het actieve surveillancesysteem toegevoegd aan het bovenstaande passieve bewakings-systeem. Volgens EU-regelgeving werden tot 1 januari 2009 de volgende groepen runderen getest:

- alle gezonde slachtrunderen vanaf een leeftijd van 30 maanden;
- alle kadavers (op het bedrijf gestorven en ter destructie of sectie aangeboden runderen) vanaf een leeftijd van 24 maanden;
- alle in nood geslachte dieren en dieren met afwijkingen, zieke dieren (noodslachtingen) vanaf een leeftijd van 24 maanden.

Gezien de gunstige BSE-situatie in vele Europese lidstaten is vanaf 1 januari 2009 het actieve bewakingsysteem aangepast. Vanaf deze datum worden in de oorspronkelijke vijftien Europese lidstaten alleen nog dieren ouder dan 48 maanden getest (België, Denemarken, Duitsland, Finland, Frankrijk, Griekenland, Ierland, Italië, Luxemburg, Nederland, Oostenrijk, Portugal, Spanje, Verenigd Koninkrijk en Zweden), tenzij het dier is geïmporteerd vanuit andere landen dan deze vijftien. Vanaf 2009 en 2010 zijn respectievelijk Slovenië en Cyprus aan de vijftien landen toegevoegd.

2.6 Campylobacter

In 2009 was het aantal humane infecties met campylobacter duidelijk gestegen ten opzichte van de drie voorafgaande jaren en het hoogst sinds 1997; naar schatting waren er landelijk gezien 7500 laboratoriumbevestigde gevallen. Deze schatting houdt rekening met de dekking van de laboratoriumsurveillance van Campylobacter die ongeveer 52% van de Nederlandse bevolking dekt (vergelijk Tabel 2.10). Ook het aantal uitbraken was wat

hoger in 2009 evenals de positieve bevindingen in de feces diagnostiek. Het verloop is grillig en kan van jaar tot jaar sterk verschillen (Tabel 2.10, Figuur 2.1). Een verlaagde incidentie in 2003 liep regionaal synchroon met de uitbraak van aviaire influenza met massale ruiming van pluimveestallen van vooral leghennen terwijl er slechts een beperkte verminderde verkoop van pluimveevlees was. De fractie reisgerelateerde campylobacter-infecties wordt geschat op 12-14%. Naar schatting werd iets minder dan 26% van de patiënten opgenomen in het ziekenhuis. Naast surveillance van campylobacter bij de mens vindt ook monitoring plaats van koppels slachtkuikens op de boerderij en tijdens de slacht (monitoring PVE, Figuur 2.2, Tabel 2.11) en van onder meer pluimveevlees in de winkel (monitoring nVWA, Tabel 2.12 en 2.13). De PVE Campylobacter monitoring vindt in 2009 en 2010 niet plaats en is vervangen door een programma van geïntensifieerde monitoring van kippenvlees rondom de slacht (volgens een convenant van VWS met de Vereniging van de Nederlandse Pluimveeverwerkende Industrie (NEPLUVI) primair gericht op het bepalen van de variatie in besmettingsgraad (concentratie) en hiervoor verantwoordelijke risicofactoren. Resultaten zullen in 2011 gerapporteerd worden in de Staat van zoönosen. Na de lage besmettingsgraden van kippenvlees in 2006 en 2007 is dit in 2009 evenals in 2008 weer op het hogere niveau van voor 2006. Ook rauw te consumeren vlees (rund- en kalfsvlees) is niet vrij van campylobacter. Er is in de loop der jaren geen duidelijke daling of stijging te zien in de besmettingsgraad bij pluimvee. Er lijkt weinig verband te bestaan tussen het voorkomen van campylobacter bij de mens in de verschillende jaren en de bevindingen uit de monitoring van pluimvee door de PVE en die van kippenvlees door de nVWA (Solveig et al., 2009)."

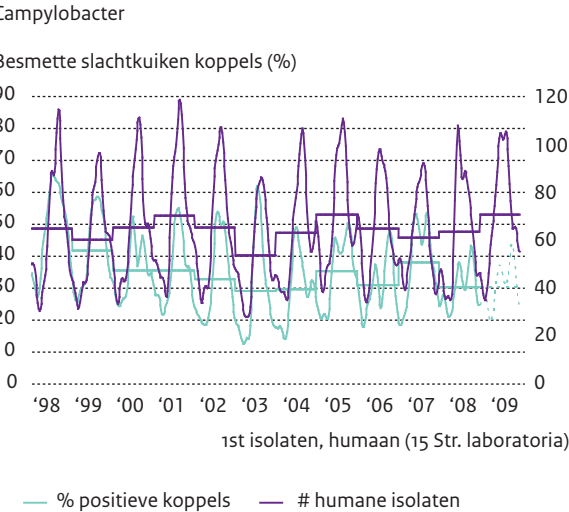
Zorgwekkend is de toenemende resistentie tegen verschillende soorten antibiotica. Campylobacter-isolaten uit de streeklaboratoria tonen al sinds 1992 een geleidelijke stijging in resistentie tegen fluoroquinolonen (norfloxacin, ofloxacin en ciprofloxacin), een stijging

Tabel 2.9 Aantal geteste runderen per jaar in het kader van de actieve surveillance in Nederland (Bron: CVI).

Jaar	Gezonde Slachtrunderen		Noodslachtingen		Kadavers	
	Aantal getest	Pos.	Aantal getest	Pos.	Aantal getest	Pos.
2000	0	0	289	0	416	1
2001	454.649	9	13.281	2	31.056	2
2002	491.069	10	17.710	4	46.611	8
2003	439.403	11	15.418	1	50.525	5
2004	467.448	5	15.705	0	50.425	1
2005	451.507	1	17.936	2	47.715	0
2006	427.042	1	10.738	0	48.426	0
2007	399.181	0	5.220	1	60.907	1
2008	406.324	0	4.976	0	68.400	1
2009	357.557	0	3.227	0	46.032	0

die ook in de recente jaren gestaag doorgaat (Tabel 2.14) van 30% in 2000 naar 53% in 2009 (endemische infecties) en daarbij de hogere resistentie percentages van reisgerelateerde infecties benadert. Een zelfde verloop wordt gevonden voor tetracycline, maar op een lager niveau. Resistentie tegen macroliden (erythromycine: middel van eerste keus bij Campylobacter-infecties) blijft stabiel op een heel laag niveau. Resistentiepercentages voor endemische *C. jejuni* zijn vrijwel gelijk aan die gevonden bij in Nederland geproduceerd pluimvee.¹² Erythromycineresistentie in *C. coli* is hoger dan in *C. jejuni*. Resistentie is doorgaans hoger in reisgerelateerde infecties dan bij endemische.

Figuur 2.1. Seizoens- en jaartrend van het wekelijkse voorkomen van humane gevallen van campylobacteriose (Surveillance in de voormalige streeklaboratoria, RIVM) en het percentage positieve slachtkuikenkoppels bij de slacht (Monitoring PVE, geen 2009 data, gestippeld).



Tabel 2.10 Humane gevallen van infecties met Campylobacter spp. zoals geregistreerd door vijftien streeklaboratoria. (Laboratoriumsurveillance RIVM, dekkingsgraad 52% van de Nederlandse bevolking).

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Laboratoriumbevestigde gevallen	3741	3641	3427	3175	3474	3682	3421	2805	3383	3716	3401	3462	3340	3781
Campylobacter spp. cases / 100.000	46,4	45,0	41,7	38,7	42,1	44,3	40,8	33,3	40,0	43,8	40,0	40,7	39,2	44,0
geteste feces / 100.000	1285	1278	1236	1222	1169	1113	1070	1088	1050	1028	1128	1088	1210	1265
uitbraken (#gevallen), IGZ						9(48)	15(98)	10(70)	8(30)	10(63)	5(13)	10(23)	8(26)	12(34)

Het aantal geteste feces is in het algemeen om redenen van gastroenteritisklachten.

Tabel 2.11 Percentage Campylobacter positieve slachtkuiken koppels op de boerderij en tijdens de slacht (monitoring PVE). (Monitoringprogramma PVE).

Campylobacter monitoring PVE	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Feces (boerderij)	16,8	13,3	11,0	12,8	18,0	14,3	10,0	14,0	13,3	15,8	12,0
Caecum (slachthuis)	48,3	41,3	35,5	34,3	32,5	28,8	29,0	34,8	30,5	37,1	30,0
Nekvel (slachthuis)	41,5	41,5	25,8	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.
Borstvel (slachthuis)	n.u.	n.u.	25	11,3	15,3	11,5	30,3	38,5	41,5	38,4	39,3

n.u. = niet uitgevoerd.

Bij de slacht worden per week ongeveer 150 koppels getest.

Tabel 2.12 Campylobacter spp. in kippenvlees ($\pm 12\%$ biologisch) in de winkel (Monitoringprogramma nVWA).

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Monsters	1077	859	1454	1581	1604	1431	1477	1404	1473	1404	1515	1042
% Campylobacter spp. (organic)	26,9 (n.u.)	23,5 (n.u.)	30,5 (n.u.)	32,5 (n.u.)	31,3 (n.u.)	25,9 (36,3)	29,3 (43,9)	22,1 (33,3)	14,2 (29,8)	15,4 (n.a.)	23,6 (n.a.)	21,2 (n.a.)

n.u. = niet uitgevoerd.

Tabel 2.13 Campylobacter in 25 g rauw vlees in de winkel (Monitoringprogramma nVWA).

	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009	
	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +
Rund en Kalf	678	0,1	847	0,8	463	1	936	0,4	667	0,6	820	0,7	925	0,2
Rauw te consumeren*							924	0,3						
Varken	227	0	287	1	389	0	397	3	299	1	382	1	457	0,4
Lam					106	5	53	11	88	0,8	86	2,3	76	0
Oesters	57	11												
Vegetables	233	1												

* filet américain, ossenworst

Tabel 2.14 Resistentie bij endemisch- en reisgerelateerde *C. jejuni* en *C. coli*, 2002-2008, uit de streeklaboratoria (Laboratoriumsurveillance RIVM).

	2002-2005								2007-2009							
	Domestically acquired				Travel related				Domestically acquired				Travel related			
	<i>C. jejuni</i>		<i>C. coli</i>		<i>C. jejuni</i>		<i>C. coli</i>		<i>C. jejuni</i>		<i>C. coli</i>		<i>C. jejuni</i>		<i>C. coli</i>	
	N	R%	N	R%	N	R%	N	R%	N	R%	N	R%	N	R%	N	R%
Fluoroquinolone	6792	32,7	386	36,3	600	53,5	56	50	7091	48,2	573	48,2	331	61,9	31	54,8
Tetracycline	5028	18,5	353	22,7	425	27,1	49	20,4	4548	18,6	437	31,4	112	27,7	18	33,3
Erythromycin	5735	1,2	372	3	511	1,6	52	0	5822	2	492	5,5	256	3,9	24	4,2

C. spp.

	2009	2008	2007	2006	2002/5
	R%	R%	R%	R%	R%
	53,1	50,5	45,2	45	35,2
	26,5	17,2	23,9	21,7	20,2
	1,3	2,3	2,9	2,2	1,5

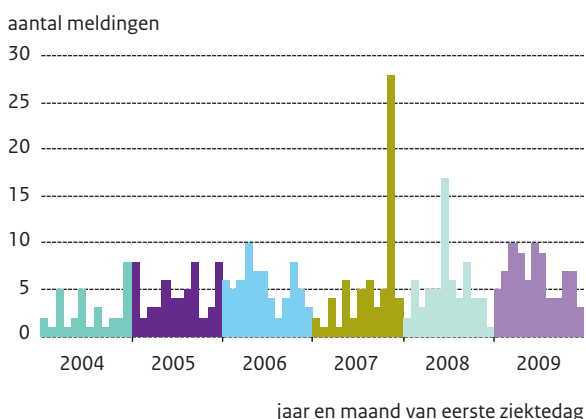
N: aantal,

R%: percentage resistent

2.7 Chlamydophila/psittacose

In 2009 werden 77 meldingen van psittacose, veroorzaakt door *Chlamydophila psittaci*, ontvangen bij de GGD'en, wat vergelijkbaar is met het aantal meldingen dat in 2008 ontvangen werd (83). De epidemische curve naar datum van het begin van de symptomen (Figuur 2.2) laat zien dat er in 2009 geen belangrijke verheffingen in het aantal meldingen in de tijd geweest zijn.

Figuur 2.2 Aantal meldingen van psittacose per maand van eerste ziekte dag over de jaren 2004 t/m 2009. Data zijn afkomstig uit Osiris en de virologische weekstaten.



De mediane leeftijd van de patiënten in 2009 was met 58 jaar iets hoger dan die in voorgaande jaren (Tabel 1). De geslachtsverdeling en het percentage van de gemelde patiënten dat voor psittacose werd opgenomen was vergelijkbaar met voorgaande jaren. Er werden in 2009 geen overlijdens ten gevolge van psittacose gerapporteerd in Osiris.

Diagnostiek en meldingsgedrag

Serologie was ook in 2009 wederom de meest gebruikte laboratoriumdiagnostische methode waarmee psittacose werd vastgesteld bij de gemelde patiënten (Tabel 2.16). Het aandeel diagnoses dat met behulp van PCR werd gesteld is in 2009 gedaald tot 6,4%, wat een aanzienlijk lager percentage is dan in de voorgaande jaren. De reden hiervoor is onduidelijk.

Besmettingsbronnen en clusters

In 2009 waren er wederom enkele kleine clusters van psittacose (met name gezinsclusters). Thuis gehouden vogels waren ook dit jaar weer de meest genoemde waarschijnlijke bron van besmetting.

Aantal diagnoses gerapporteerd in de virologische weekstaten

In 2009 werden dertig gevallen van psittacose gerapporteerd in de virologische weekstaten. Dit aantal ligt in de range van de aantallen diagnoses sinds 2000 (Figuur 2.3).

Tabel 2.15 Demografische en klinische gegevens van psittacosemeldingen in 2004 t/m 2009, naar jaar van ontvangst van de melding bij de GGD (Bron: Osiris).*

Jaar	Mediane leeftijd in jaren (en 1e en 3e kwartiel)	Geslacht (= man)	Besmet in buitenland	Ziekenhuis-opname	Overleden
2009 (n=77)	58 (48 – 64)	47 (61,0%)	1 (1,3%)	44 (57,9%) ^a	0 ^a
2008 (n=83)	55 (42 – 64)	56 (67,5%)	2 (2,4%) ^a	50 (60,2%)	1
2007 (n=55)	51 (42 – 60)	34 (61,8%)	3 (5,6%) ^a	27 (49,1%)	0
2006 (n=68)	52 (42 – 60)	46 (67,6%)	3 (4,6%) ^b	42 (62,7%) ^a	1
2005 (n=57)	54 (41 – 64)	40 (70,1%)	1 (1,8%)	38 (67,9%) ^a	0
2004 (n=26)	56 (44,3 – 64,5)	16 (61,5%)	2 (8%) ^a	18 (69,2%)	0 ^a

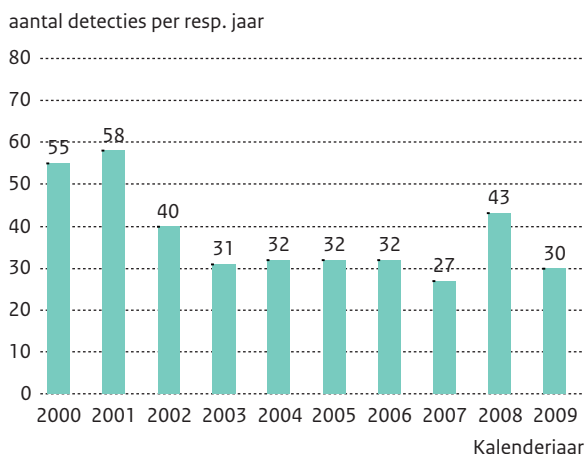
^a De betreffende informatie bij 1 van de meldingen was onbekend.

^b De betreffende informatie bij 3 van de meldingen was onbekend.

Tabel 2.16 Methode van laboratoriumdiagnostiek bij gemelde psittacose-patiënten in 2004 t/m 2008, naar jaar van ontvangst van de melding bij de GGD (Bron: Osiris).

Jaar	Serologisch	Aantonen verwekker (PCR)	Aantonen verwekker (PCR) en serologisch	Geen (alleen klinisch vastgesteld)
2009 (n=77)	72 (93,5%)	5 (6,4%)	-	-
2008 (n=83)	73 (88,0%)	10 (12,0%)	-	-
2007 (n=55)	49 (89,1%)	3 (5,4%)	3 (5,4%)	-
2006 (n=68)	60 (88,2%)	7 (10,3%)	1 (1,4%)	-
2005 (n=57)	46 (80,7%)	11 (19,3%)	-	-
2004 (n=26)	22 (84,6%)	3 (11,5%)	-	1 (3,8%)

Figuur 2.3 Aantal diagnoses van *Chlamydomydia psittaci*-infecties in de virologische weekstaten in de periode 2000-2009.



Meldingen van psittacose bij de nVWA in 2009

In 2009 zijn in totaal 97 meldingen van psittacose bij de nVWA binnengekomen. Deze kunnen worden verdeeld in 63 meldingen van (een) vogel(s) waarbij psittacose is vastgesteld en 34 meldingen van de GGD waarin om bronopsporing verzocht om de herkomst van een humane besmetting te achterhalen. De veterinaire meldingen worden over het algemeen gedaan via de dierenarts of via het laboratorium waar de monsters zijn onderzocht. De afhandeling van meldingen van positief bevonden vogels kan verdeeld worden in brononderzoek en controle van vogels na een behandeling. Naar aanleiding van positief bevonden vogels is 16 maal brononderzoek uitgevoerd. Hierbij is in 3 gevallen *Chlamydomydia psittaci* (*Cp. psittaci*)-DNA aangetoond. In totaal zijn 94 fecesmonsters genomen waarvan er 7 (7,4%) positief bevonden zijn. Van de 57 cloacaswabs is in 4 monsters *Cp. psittaci*-DNA aangetoond (7,0%).

Vogels waarbij *Cp. psittaci*-DNA is aangetoond, zowel uit de bronopsporing als via de eigen dierenarts, worden behandeld met antibiotica (bij voorkeur doxycycline) gedurende zes weken. Twee weken na het einde van de behandeling worden de vogels door de nVWA gecontroleerd op de afwezigheid van de bacterie. In totaal zijn voor deze (her)bemonstering 402 fecesmonsters genomen, in 5 monsters (1,2%) kon de bacterie nog aangetoond worden. Van de 17 cloacaswabs was er nog 1 (5,9%) positief. Wanneer bij een vogel na een behandeling de bacterie nog aangetoond kan worden volgt een tweede behandeling en een hercontrole. Voor deze hercontrole zijn in totaal 17 fecesmonsters genomen waarin de bacterie nog in één monster aangetoond werd. Van de 17 cloacaswabs was er geen positief.

De GGD heeft de nVWA 34 maal verzocht tot bronopsporing om de herkomst van een humane besmetting te achterhalen. Hiervoor zijn in totaal 169 fecesmonsters genomen waarvan er 10 (5,9%) positief bleken. Van de 60 cloacaswabs is in 6 monsters (10,0%) *Cp. psittaci*-DNA aangetoond. Bij 13 meldingen heeft geen vervolgonderzoek plaatsgevonden omdat het spoor dood liep of het contact al te lang geleden plaats had gevonden.

2.8 Coxiella

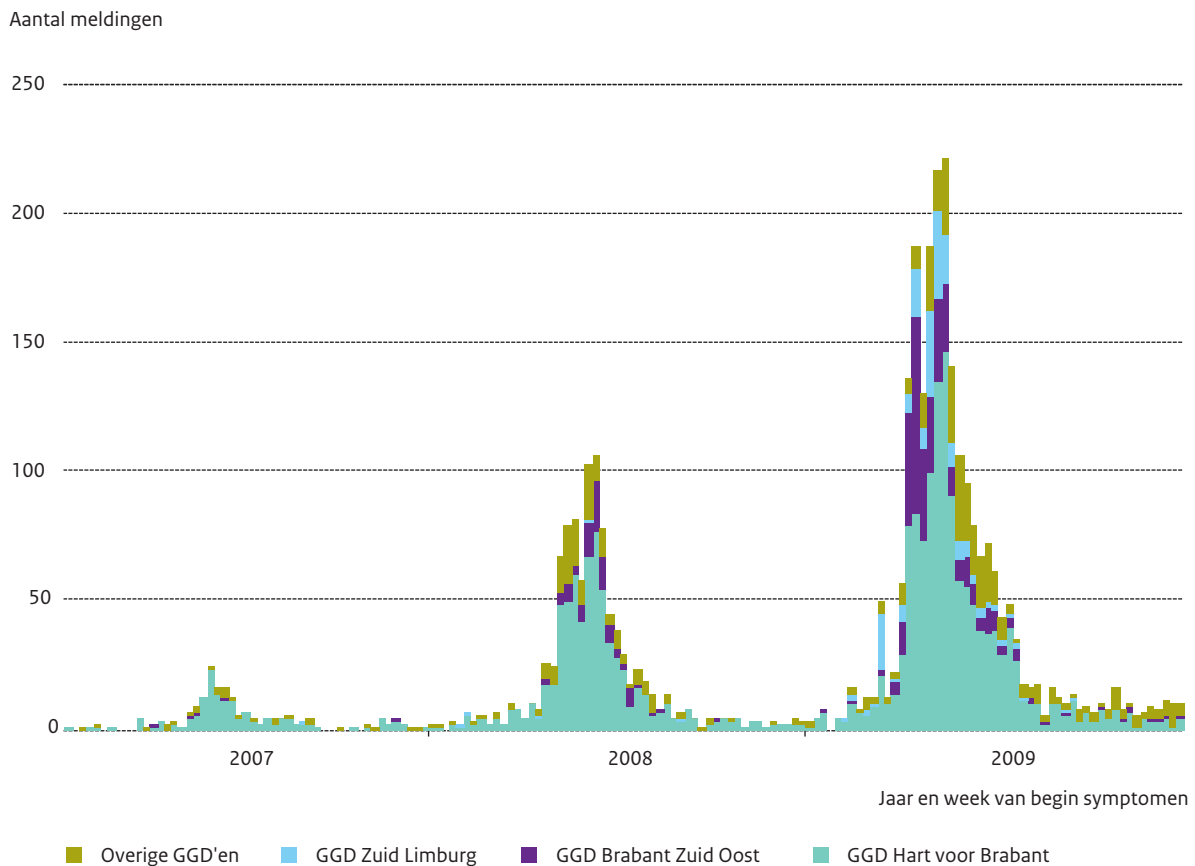
In 2009 werden 2356 meldingen van Q-koorts ontvangen door de GGD'en (waarvan 2233 bevestigde meldingen, 121 'waarschijnlijke' meldingen en 2 meldingen waarbij de classificatie waarschijnlijk of bevestigd onbekend is). Na de Q-koortsverheffingen van 2007 en 2008, toen respectievelijk 168 en 1000 meldingen werden ontvangen, betekende dit opnieuw een enorme toename van het aantal meldingen. Ook in 2009 begonnen de symptomen bij het grootste deel van de gemelde patiënten in het late

Tabel 2.17 Demografische en klinische gegevens van Q-koortsmeldingen in 2004 t/m 2009, naar jaar van ontvangst van de melding bij de GGD (Bron: Osiris).*

Jaar	Mediane leeftijd in jaren (en 1e en 3e kwartiel)	Geslacht (= man)	Besmet in buitenland	Ziekenhuis-opname	Overleden
2009 (n=2356)	49 (38 – 59)	1439 (61,1%)	3 (0,1%)	459 (19,7%)	6
2008 (n=1.000)	50 (41 – 59)	641 (64,1%)	11 (1,1%)	207 (20,9%)	1
2007 (n=168)	53 (43 – 62)	103 (61,3%)	3 (1,9%)	83 (50,0%)	0
2006 (n=12)	47,5 (42 – 70)	7 (58,3%)	2 (18,2%)	8 (66,7%)	0
2005 (n=5)	50 (46 – 56)	3 (60,0%)	0 (0%)	3 (60,0%)	0
2004 (n=17)	53 (41 – 61)	10 (58,8%)	4 (30,8%)	10 (62,5%)	1

* Bij sommige meldingen was de betreffende informatie afwezig of onbekend.

Figuur 2.4 Aantal meldingen van Q-koorts per week van begin symptomen over de periode 01-01-2007 t/m 31-12-2009. 2007: N=194, 2008: N=982, 2009: N=2305. Meldingen met ontbrekende eerste ziekte-dagen zijn weggelaten uit deze figuur. (Bron: Osiris).



voorjaar of de vroege zomer (Figuur 2.4). Opnieuw was het grootste deel van de meldingen afkomstig uit Noord-Brabant (Figuur 2.5).

De leeftijds- en geslachtsverdeling van de patiënten die in 2009 met Q-koorts werden gemeld was vergelijkbaar met de vijf voorgaande jaren (Tabel 2.17). Het percentage van de gemelde patiënten dat voor Q-koorts in het ziekenhuis moest worden opgenomen (19,7%) was vergelijkbaar met dat in 2008. In 2009 werden zes patiënten gemeld waarvan in Osiris gerapporteerd was dat deze overleden waren ten gevolge van Q-koorts. Bij al deze patiënten was sprake van onderliggende medische problematiek.

Aantal diagnoses gerapporteerd in de virologische weekstaten

Het aantal diagnoses van Q-koorts in de virologische weekstaten (vanwege obligaate intracellulaire replicatie in veel virologische laboratoria ondergebracht) is in 2009 toegenomen tot 786 (Figuur 2.6). Dit betekent 3,7 keer zoveel diagnoses als in 2008 en 19 keer zoveel als in 2007.

Opvallend was dat het percentage gemelde patiënten dat opgenomen werd in een ziekenhuis, vergelijkbaar was met 2008. Dit suggereert dat het hogere aantal meldingen in

2009 niet (geheel) verklaard kan worden door toegenomen alertheid waardoor meer patiënten met een milder klinische beeld gemeld zouden worden. Hierbij moet echter opgemerkt worden dat het opnamepercentage tussen regio's aanzienlijk varieerde. De laagste opnamepercentages deden zich voor in gemeenten die in voorgaande jaren de hoogste incidenties hadden en de hoogste opnamepercentages deden zich voor in gemeenten waarin Q-koorts zich in 2009 voor het eerst voordeed (Van der Hoek et al., 2010).¹³

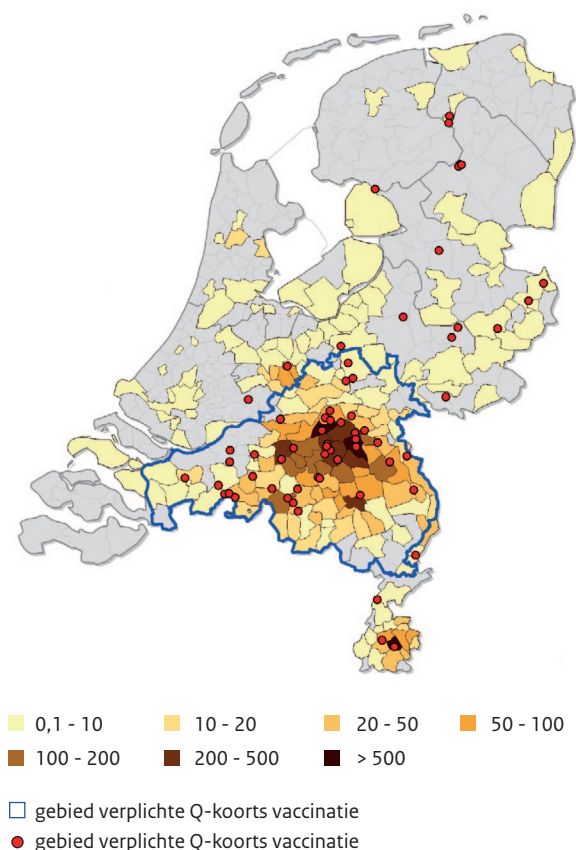
Bij zes van de in 2009 gemelde patiënten werd in Osiris gerapporteerd dat de patiënt was overleden ten gevolge van Q-koorts. Bij al deze patiënten was sprake van onderliggende medische problematiek. Het aantal overleden patiënten dat in Osiris gerapporteerd wordt is echter vrijwel zeker een onderrapportage. Er is geen zicht op het totale aantal patiënten dat (mede) ten gevolge van Q-koorts overleden is, omdat alleen acute Q-koorts meldingsplichtig is en sterfte meestal het gevolg is van chronische Q-koorts.

Q-koorts bij dieren

In Nederland werd tot 2005 geen Q-koorts gediagnosticeerd bij dieren. Dat jaar echter werd voor het eerst

Figuur 2.5 Incidentie van Q-koortsmeldingen per gemeente die in 2009 ontvangen zijn bij GGD'en (Bron: Osiris en CBS) en bedrijflocaties van melkleverende en schapen-geitenbedrijven met constatering Q-koorts in de tankmelkmonitoring (Bron: nVWA, 12-01-2010).

Aantal per 100.000 inwoners



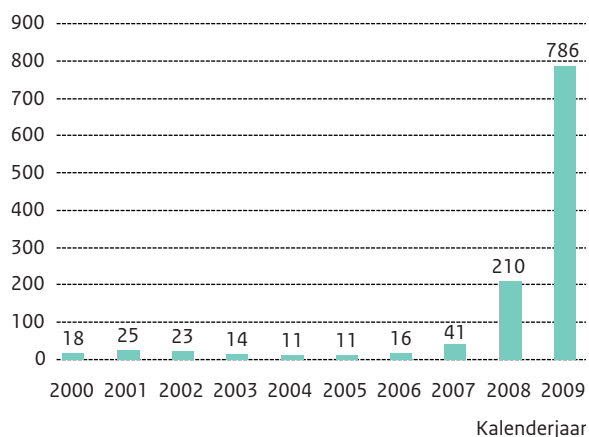
aangetoond dat *Coxiella burnetii* de veroorzaker was van een abortusstorm bij melkgeiten. In 2006 werden vervolgens zes Q-koorts gerelateerde abortusstormen gediagnosticeerd in koppels melkgeiten en in 2007 nog eens zeven. In mei 2007 was de eerste grote Q-koortsuitbraak onder mensen in Nederland. Deze uitbraak was in de provincie Noord Brabant, een provincie met de hoogste melkgeitendichtheid van Nederland. Een causaal verband tussen abortus bij koppels melkgeiten, lammerseizoen, geitendichtheid en ziekte bij mensen werd zeer waarschijnlijk geacht.

Begin 2008 werden vrijwillige hygiënemaatregelen in de melkgeiten- en schapensector genomen om verspreiding van de bacterie in de omgeving te voorkomen. In juni werd Q-koorts in melkgeiten- en schapenbedrijven met toegenomen aantallen abortussen aangifteplichtig en werden hygiënemaatregelen verplicht gesteld. In de daaropvolgende herfst werden ongeveer 45.000 melkgeiten en schapen in het epicentrum van de humane epidemie gevaccineerd tegen Q-koorts.

In 2009 werden de hygiënemaatregelen aangescherpt om verspreiding naar ongeïnfecteerde bedrijven te voorkomen en werd de vaccinatie uitgebreid over bijna heel zuid Nederland. Vanaf oktober is begonnen met PCR monitoring van bulkmelk van melkgeiten- en schapenbedrijven. Bedrijven werden geïnfecteerd beschouwd op basis van een positieve PCR-uitslag. Van de 1281 geteste geitenbedrijven werd bij 66 *Coxiella* aangetoond in de melk. In december werd besloten alle drachtige dieren van bedrijven met een positieve PCR-uitslag van de melk te ruimen, met als doel een maximale reductie van het uitscheiden van *C. burnetii* door aflammerende of aborterende dieren tijdens het lammerseizoen in 2010. Niet-drachtige dieren op geïnfecteerde bedrijven mogen niet meer voor reproductiedoeleinden worden gebruikt voor de rest van hun leven.

Figuur 2.6 Aantal diagnoses van Q-koorts in de virologische weekstaten in de periode 1999-2008.

aantal detecties per resp. jaar



2.9 Echinococcose

Echinococcose is een parasitaire ziekte die wordt veroorzaakt door *Echinococcus granulosus* (lintworm van de hond) of *Echinococcus multilocularis* (de vossenlintworm).

Bij Nederlandse runderen is de blaasworm van *E. granulosus* de laatste decennia niet meer aangetroffen. In 1979 werd een prevalentie genoemd van circa 0,5% en de laatste melding dateert uit het begin van de jaren tachtig. Bij onderzoek in 2002 van 27 verdachte runderlevers en in 2007-2008 van diverse organen van 12 verdachte runderen, kon geen *E. granulosus* worden aangetoond.¹⁴ Import van Roemeense runderen die in Nederland vetgeweid werden, zorgde in 2007 en 2008 voor een plotselinge toename van de geobserveerde gevallen van echinococcose in het slachthuis. Voor zover bekend heeft

dat niet geleid tot besmettingen van andere dieren noch van de mens. Van de mensen die in 2007 en 2008 besmet bleken te zijn met de blaasworm van *E. granulosus* hadden de meeste een duidelijke anamnese die het oplopen van de infectie door *E. granulosus* in het buitenland aannemelijk maakt.

Echinococcose bij dieren is meldingsplichtig en niet bestrijdingsplichtig. Door het veelal ontbreken van klinische verschijnselen ligt de focus van bewaking en beheersing in de slachtfase. Blaaswormen bevinden zich bij runderen meestal in de lever, de longen of een combinatie van beide. Detectie is afhankelijk van inspectie en palpatie. Wanneer bij slachtdieren verschijnselen van een parasitaire infectie worden vastgesteld, is het geïnfecteerde vlees conform Hygiëneverordening 854/2004 ongeschikt voor consumptie. Bij niet-gegeneraliseerde infecties worden geïnfecteerde organen van besmette runderen afgekeurd en ter destructie bestemd en het karkas goedgekeurd. In 2009 werden zeventien organen ter bevestiging van de keuringsdiagnose opgestuurd naar het laboratorium van de nVWA, geen hiervan was positief voor echinococcose. Voor menselijke consumptie bestemde organen van dieren zonder macroscopisch waarneembare besmetting met echinococcose, maar afkomstig uit echinococcose-risicoland (Roemenië, Bulgarije) worden slechts geschikt verklaard voor menselijke consumptie onder voorwaarde dat ze een koudebehandeling ondergaan (-20 graden Celsius gedurende minimaal twee dagen).

In Nederland is de vossenlintworm *Echinococcus multilocularis* voor het eerst in 1997 aangetoond bij vossen in delen van Zuid-Limburg en Groningen, en lijkt zich verder te verspreiden. Deze lintworm kan humane alveolaire echinococcose veroorzaken, een zeldzame ziekte die optreedt na een lange incubatietijd van gemiddeld tien jaar. Het is onbekend of en in welke mate infecties met *Echinococcus multilocularis* optreden in de Nederlandse bevolking. Daarom is in 2009 een populatieonderzoek met behulp van sera uit elf Pienter gemeenten uitgevoerd. Er kon met behulp van de door het RIVM gebruikte methoden (twee ELISA's gevolgd door Immunoblot) geen bewijs worden gevonden voor een specifieke antilichaamrespons gericht tegen *Echinococcus multilocularis* in deze onderzoeks-populatie. De seroprevalentie in Nederland is waarschijnlijk nog laag tot zeer laag. Gezien de resultaten van deze serologische studie waarin inwoners van gemeenten in regio's met geïnfecteerde vossen werden onderzocht lijkt verder onderzoek van de gehele Pienter dataset niet nuttig. In 2009 is een voorspellende risicokaart gemaakt, waarbij op basis van de huidige toenemende verspreiding bij vossen in Limburg, is te verwachten dat het aantal humane patiënten in Limburg kan toenemen tot circa dertig patiënten in 2030. Bij deze voorspellende risicobe-

rekening is gebruik gemaakt van gegevens in Zwitserland en een aantal aannames (Takumi et al., 2009).¹⁶ Hoewel dit een voorspelling laat zien, is extra aandacht voor deze diagnose in de toekomst nodig.

Tabel 2.18 Echinococcose bij dieren

positief/aantal getest			
jaar	2007	2008	2009
Runderen# (RIVM)	9/29	3/27	0/1
Runderen#(GD)	-	6/>1000	0/>1000
Honden*	1/1		
Vossen*	11/116		0/41
# <i>E. granulosus</i>			
* <i>E. multilocularis</i>			

2.10 STEC

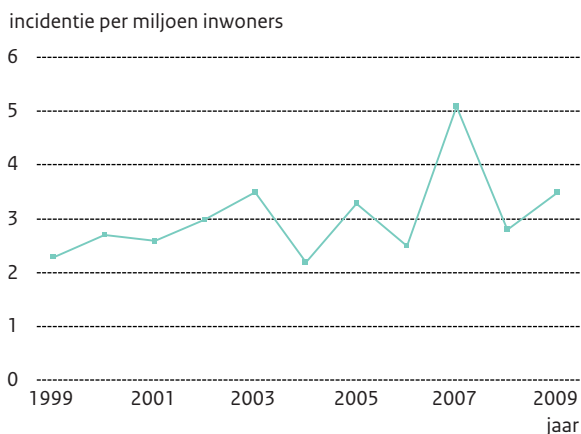
Sinds januari 1999 bestaat er een geïntensiveerde surveillance van Shiga toxine-producerende *Escherichia coli* (STEC) O157-infecties in Nederland. In datzelfde jaar is STEC ook meldingsplichtig geworden volgens de WPG. In 2007 is STEC non-O157 opgenomen in deze surveillance, maar aangezien slechts een deel van de laboratoria een methode gebruikt die STEC non-O157 kan detecteren, is er geen sprake van landelijke dekking. Ter identificatie van risicofactoren wordt sinds 2008 elke drie à vier maanden een aselechte steekproef uit de algemene bevolking genomen. Aan de gekozen personen wordt gevraagd om een vragenlijst in te vullen waarin een aantal vergelijkbare vragen staat als in de STEC-patiëntenvragenlijst.

In 2009 werden 38 sporadische patiënten met een STEC O157-infectie gediagnosticeerd (1999-2007: 36-57 per jaar), wat neerkomt op 0,23 ziektegevallen per 100.000 inwoners. Daarnaast was er een landelijke uitbraak met 19 patiënten in 2009 en 1 patiënt in 2008, vermoedelijk veroorzaakt door besmette filet américain. Van de gemelde STEC O157-patiënten in 2009 werd 40% opgenomen in een ziekenhuis (33-54% in eerdere jaren) en ontwikkelde 1 meisje (2%) het hemolytisch-uremisch syndroom (HUS) (8-21% in eerdere jaren). In 2009 werden ook 51 patiënten met een STEC non-O157-infectie gediagnosticeerd, de meest gevonden O-types waren O26, O91 en O113. 10% van de STEC non-O157-patiënten werd in het ziekenhuis opgenomen (2008: 14%) en geen van hen ontwikkelde HUS. Ondanks een lichte stijging in consumptie van rauw/ongaar vlees en contact met dieren/mest onder de STEC O157-patiënten, leverde de vergelijking van de risicofactoren tussen STEC-patiënten en de controles geen significante verschillen op. Op basis van de laboratoria die met behulp van PCR ook STEC non-O157 kunnen detecteren, wordt geschat dat het aantal STEC non-O157-infecties 3,6 keer hoger is dan het aantal STEC O157-

infecties (Friesema et al., 2010).¹⁷

Naast surveillance van STEC-infecties bij de mens vindt ook monitoring plaats van koppels melkkoeien en vleeskalveren op de boerderij (fecesonderzoek) en van rauw vlees verzameld in de detailhandel (monitoring nVWA). De resultaten van de afgelopen jaren zijn samengevat in Tabel 2.19 en 2.20. Er blijkt geen duidelijke trend of trendbreuk waar te nemen voor de prevalentie van *E. coli* O157. Bovendien werden in 2008 en 2009 in totaal 2076 monsters filet américain, 569 ossenworsten en 1327 gedroogde/gefermenteerde worsten onderzocht op *E. coli* O157, welke alle negatief testten. Hetzelfde geldt voor de in totaal 167 monsters van 37 verschillende soorten kiemgroenten die in 2009 werden verzameld bij een zestal telers; in geen van deze monsters werd *E. coli* O157 aangetroffen, wat resulteert in een geschatte prevalentie op kiemgroenten (niet zijnde taugé) van < 1,8%.

Figuur 2.7 STEC O157-incidentie 1999-2009 bij de mens.



De pieken van 2005, 2007 en 2009 zijn veroorzaakt door landelijke uitbraken; zonder deze uitbraken was de incidentie in 2005 2,0/miljoen, in 2007 2,6/miljoen en in 2009 2,3/miljoen geweest.

2.11 Hantavirusinfecties

Hantavirusinfectie is een zoönose die onder knaagdieren voorkomt. Er zijn verschillende hantavirussen, maar in Nederland komt vooral Puumulavirus (PUUV) bij rosse woelmuizen voor. Mensen raken besmet door het inademen van besmette virusdeeltjes in opwarrelend stof. Hantavirusinfectie is per 1 december 2008 in de WPG opgenomen om gerichte bestrijdingsmaatregelen van deze infecties mogelijk te maken.

In 2009 zijn, verspreid door het jaar, acht patiënten met een hantavirusinfectie gemeld in Osiris.

Vijf patiënten kwamen uit Twente, één uit Friesland, één uit Drenthe en één uit GGD-regio Gelderland Midden. Het ging om zes mannen en twee vrouwen, variërend in de leeftijd van 24 tot en met 53 jaar. Zeven patiënten zijn in het ziekenhuis opgenomen. De symptomen waren divers: koorts, lichtgevoeligheid, braken, hoesten, spier- en gewrichtspijn en nierinsufficiëntie. Vier patiënten hadden als mogelijke bron contact met muizen of muizenkeutels, twee patiënten kwamen voor werk of voor recreatie vaak in het bos, van twee gevallen blijft de mogelijke bron onbekend.

Op basis van het aantal meldingen van hantavirusinfectie in 2009, zowel in Osiris als in de virologische weekstaten, lijkt er sprake van een daling met de jaren 2007 (n=22) en 2008 (n=17), en is het aantal meldingen weer op het niveau van 2005 (n=7) en 2006 (n=8).

Aantallen humane patiënten met hantavirusinfectie worden in verband gebracht met de viruscirculatie in knaagdierpopulaties. Sinds enkele jaren worden daarom knaagdieren op projectbasis onderzocht op het voorkomen van de infectie¹⁸. In de loop van 2009 zijn relatief weinig rosse woelmuizen gevangen. De populatiedichtheden rosse woelmuizen lijken in 2008 en 2009 lager dan in 2007. De verschillen tussen 2007 enerzijds en 2008/2009 anderzijds met betrekking tot rosse woelmuisaantallen en seroprevalenties worden ook gereflecteerd in de observaties aan bosmuizen. In 2007, een jaar met een hoge prevalentie PUUV in rosse woelmuizen, werden ook

Tabel 2.19 *E. coli* O157 positieve koppels melkkoeien en vleeskalveren op de boerderij (Monitoringprogramma nVWA).

	2005	2006	2007	2008	2009
Vleeskalveren	12 / 142 (8,5)	20 / 146 (13,7)	23 / 174 (13,2)	39 / 174 (22,4)	28 / 175 (16,0)
Melkkoeien	5 / 126 (4,0)	7 / 131 (5,3)	6 / 157 (3,8)	8 / 157 (5,1)	3 / 155 (1,9)

Tabel 2.20 Percentage (%) monsters positief voor *E. coli* O157 en aantal onderzochte monsters (N) rauw vlees onderverdeeld naar diersoort (Monitoringprogramma nVWA).

	2005	2006	2007	2008	2009
Rund	0,0 (763)	0,3 (793)	0,0 (578)	0,3 (711)	0,0 (826)
Kalf	0,0 (201)	0,0 (84)	0,0 (79)	0,0 (114)	1,2 (86)
Varken	0,5 (401)	0,0 (397)	0,0 (307)	0,0 (383)	0,0 (459)
Lam	0,0 (129)	0,0 (44)	0,0 (96)	0,0 (89)	0,0 (77)

seropositieve bosmuizen aangetroffen. Bosmuizen worden gezien als *spill-over* reservoir voor PUUV en beschreven is dat bosmuizen seropositief worden bij hoge dichtheden en hoge seropositiviteit van de rosse woelmuizen. Dit was het geval in 2007 maar niet in 2008 en 2009.

Er kunnen meerdere factoren verantwoordelijk zijn voor de daling van de patiëntenaantallen in de periode 2008-2009, zoals bijvoorbeeld ongunstige klimatologische omstandigheden voor viruspersistentie in milieu, vermindering van risicogedrag van de mens en lage rosse woelmuisaantallen. Uit het onderzoek¹⁸ blijkt dat één van de verklaringen het achterblijven van de rosse woelmuis aantallen kan zijn. Zoals gebleken bij de vangsessies die in het tweede en derde kwartaal van 2008 en 2009 zijn uitgevoerd waren de aantallen rosse woelmuizen die gevangen werden laag terwijl er bovendien relatief veel terugvangst was.

Het achterblijven van de muizen aantallen is ook waargenomen bij vangactiviteiten van de Zoogdiervereeniging op andere locaties (E. DeBruyckere, persoonlijke communicatie). Daarnaast zijn de seroprevalenties in de herfst significant lager in 2008 en 2009 in vergelijking met 2007. Ook de afwezigheid van seropositiviteit in de bosmuizen in 2008 en 2009 duidt erop dat de populatiedichtheden en seroprevalenties laag zijn in die jaren.

2.12 Leptospirose

Leptospirose is een bacteriële zoönose die wordt veroorzaakt door spirochaeten van het genus *Leptospira*, familie Leptospiraceae. Er zijn veel typen leptospiren, serovars genoemd, die elk een voorkeur hebben voor een bepaalde gastheer. Wereldwijd zijn er nu circa 300 serovars bekend. In Nederland komen tegenwoordig vooral de serovars Icterohaemorrhagiae en Copenhageni (beide met de bruine rat als gastheer) en Grippotyphosa en Poi (muizen

en insecteneters) voor. Melkerskoorts veroorzaakt door het serovar Hardjo, waarvan runderen de belangrijkste gastheer zijn, is dankzij het bestrijdingsprogramma¹⁹ het laatste decennium niet of nauwelijks meer waargenomen. Serovar Hardjo behoort tot de serogroep Sejroe. Er zijn wel zo nu en dan een aantal vermoedelijke Sejroegroep infecties vastgesteld (zie bijvoorbeeld Tabel 2.21) maar er is geen onderzoek uitgevoerd om na te gaan of het hier infecties met Hardjo betreft.

In 2008 werd leptospirose bevestigd in 32 gevallen en in 2009 in 24 gevallen (Tabel 2.21). Het aantal in 2009 lijkt hierbij onder het gemiddelde van 30 gevallen per jaar te vallen. Dit is waarschijnlijk te wijten aan een natuurlijke schommeling.

Ruim de helft van de infecties werd in het buitenland opgelopen, meestal bij vakantie in Zuidoost Azië, vooral Thailand, en in Latijns Amerika. Ongeveer de helft van binnenlandse infecties was beroepsmatig (Tabel 2.21) en daarbij overleed zowel in 2008 als in 2009 één patiënt.

PCR's voor het aantonen van leptospiren in klinische monsters zijn al sinds 1989 beschreven, maar de diagnostische waarde, voor zover onderzocht, bleek voor de conventionele PCR uiterst beperkt. Bovendien ontbraken goede protocollen voor de klinische validatie. In de afgelopen jaren ontwikkelde het Nationale Referentie Laboratorium voor Leptospirosen (NRL, KIT Biomedical Research, Amsterdam) een real-time PCR voor de diagnostiek van leptospirose in Nederland.²⁰ Voor de optimalisering en evaluatie van de real-time PCR werd het gedetailleerde en specifieke protocol voor de validatie van diagnostische PCRs van de OIE (Office International des Epizooties/World Organization for Animal Health) gevolgd.²¹ Hierbij werden een goede sensitiviteit en specificiteit vastgesteld, ook op urine- en weefselmonsters. De real-time PCR is dus niet alleen geschikt voor de diagnostiek van humane leptospirose maar is ook goed toepasbaar voor infectie- en brononderzoek bij dieren.

Tabel 2.21 Overzicht over het aantal positieve diagnoses en de meest voorkomende serogroepen in 2008 en 2009.

	2008	2009
Aantal bevestigde patiënten, NRL (man/vrouw)	32 (29/3)	24 (20/4)
PCR positief	13	7
Meest voorkomende serogroepen (aantal) ¹	Ictero (15), Grippo (4)	Ictero (11), Sejroe (4), Grippo (2)
Totaal aantal infecties binnen Nederland	11 (34%)	10 (42%)
Beroepsmatige infecties in Nederland	7/11 (64%)	5/10 (50%)
Infecties in Zuidoost Azië/Thailand	13/11	9/6

¹ Vermoedelijke serogroepen, want gebaseerd op de MAT; Ictero is Icterohaemorrhagiae, Grippo is Grippotyphosa, Aut is Autumnalis, Pom is Pomona.

2.13 Listeria

Sinds 2005 bestaat een geïntensiveerde surveillance van *Listeria monocytogenes* in Nederland. Vanaf 2006 worden daarbij ook de resultaten van de voedselmonitoring door de Voedsel en Waren Autoriteit (nu de nieuwe VWA) betrokken. In december 2008 is listeriose opgenomen in de lijst van meldingsplichtige ziekten volgens de WPG. In 2009 werden 79 patiënten gemeld, waarvan 55 via de aangifte. Drie patiënten waren zwanger ten tijde van de listeria-infectie, één kindje is hiervan overleden. Daarnaast zijn vier volwassenen overleden. De incidentie in 2009 was 4,8 ziektegevallen per miljoen inwoners, waarmee de daling van de afgelopen jaren weer teniet is gedaan. Alleen van de officieel gemelde patiënten zijn extra gegevens bekend. Van hen had 6% geen onderliggend lijden en gebruikte geen immunosuppressiva of maagzuurremmers. De belangrijkste diagnoses bij listeriose waren sepsis (29%), meningitis (27%) en maagdarminfectie (20%). Vergelijking van medicijngebruik en de meest voorkomende aandoeningen onder de patiënten met 325 personen uit de algemene populatie liet zien dat mensen met ernstig onderliggend lijden of gebruik van immunosuppressiva duidelijk gevoeliger waren voor listeriose. Als mogelijke bronnen van infectie werden consumptie van gekookte of gerookte ham, worst, kip- of kalkoenvleeswaren of zachte kazen genoemd. Uit de vergelijking met controlepersonen uit de algemene bevolking bleek echter dat de meeste risicofactoren minder of even vaak genoemd worden door de patiënten.²²

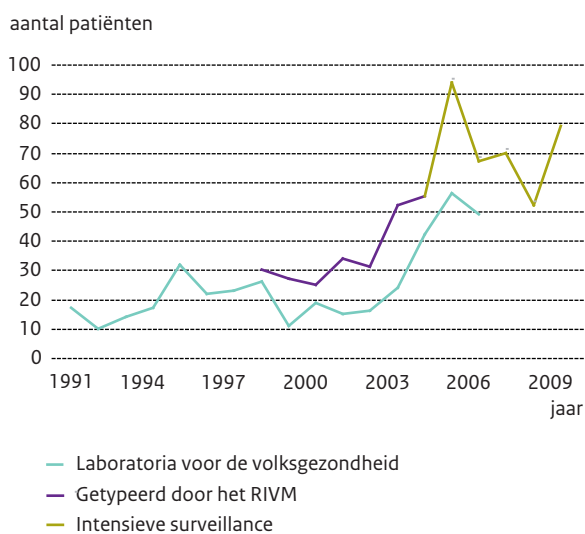
Uit monitoren onderzoek naar prevalenties van pathogenen op vlees blijkt dat onverhit vlees nog steeds besmet kan zijn met pathogenen, waaronder *L. monocytogenes* (Tabel 2.22). Omdat gerookte visproducten vaker dan andere producten worden geassocieerd met *L. monocytogenes* voert de VWA regelmatig onderzoek uit om een actueel inzicht in de microbiologische status van deze producten te blijven behouden. In 2008 en 2009 werden hiertoe in totaal 1932 monsters gerookte vis onderzocht op aanwezigheid van *L. monocytogenes*, waarbij beide criteria zoals vermeld in de Vo. (EG) 2073/2005 werden onderzocht, te weten afwezigheid in 25 g en ≤ 100 kve/g. Van deze monsters bleek 17,1% positief te zijn voor deze pathogeen, waarbij in 1,3% van de monsters de norm van 100 kve/g werd overschreden. Bovendien werden in 2008 en 2009 in totaal 583 ossenworsten en 1327 gedroogde/gefermenteerde worsten onderzocht op aanwezigheid van *L. monocytogenes*. In 2008 werd deze pathogeen in zeven ossenworsten aangetroffen waarbij twee keer (0,6%) de norm van 100 kve/g werd overschreden (200 kve/g en 3800 kve/g). In 2009 bleken drie monsters ossenworst positief,

maar allen onder de norm. Hoewel in 1,3% van de gedroogde/gefermenteerde worsten *L. monocytogenes* werd aangetoond (telling of detectie), werd de norm (100 kve/g) hierbij niet overschreden; het ging hierbij om droge worst/metworst. Van de 593 onderzochte monsters vleeswaren waren er 32 (5,4%) waarin *L. monocytogenes* werd aangetroffen. In geen van de onderzochte monsters werd *L. monocytogenes* boven de 10 kve/g aangetroffen. Dit onderzoek laat zien dat *L. monocytogenes* in vleeswaren wel aanwezig kan zijn, maar dat het besmettingsniveau erg laag ligt. Net als voor gerookte vis geldt, betreft de besmetting van gedroogde/gefermenteerde worsten en vleeswaren met *L. monocytogenes* een nabesmetting. Er dient te worden opgemerkt dat de door de VWA verzamelde monsters niet op hun THT-datum zijn onderzocht. Aangezien *L. monocytogenes* kan groeien tijdens de opslag is het mogelijk dat producten die redelijk in het begin van hun houdbaarheidsperiode zijn bemonsterd en onderzocht, niet zullen voldoen aan het gestelde criterium van 100 kve/g aan het eind van hun houdbaarheidstermijn.

Tabel 2.22 Percentage (%) monsters positief voor *L. monocytogenes* (>10 kve/g) en aantal onderzochte monsters (N) rauw vlees onderverdeeld naar diersoort (Monitoringprogramma VWA).

	2007	2008	2009
Rund	1,6 (577)	1,3 (718)	2,3 (827)
Kalf	1,3 (76)	0,0 (118)	0,0 (86)
Varken	0,6 (308)	0,8 (384)	0,6 (463)
Lam	0,0 (94)	1,0 (98)	0,0 (79)

Figuur 2.8 Aantal Listeria-patiënten 1991-2009 bij de mens.



2.14 Mycobacterium bovis

In het verleden was *Mycobacterium bovis*, de verwekker van rundertuberculose, de belangrijkste bron voor menselijke infecties met zoönotische mycobacteriën. Ook andere diersoorten dan runderen zijn vatbaar voor de bacterie. Sinds 1997 is Nederland officieel vrij van bovine tuberculose. Deze status blijft gehandhaafd zolang de prevalentie binnen de veestapel op jaarbasis onder de 1% blijft. De bewaking van de vrij-status is gebaseerd op slachthuissurveillance waarbij elk dier wordt gecontroleerd. Daarnaast wordt koemelk gepasteuriseerd om elk risico van besmetting via melk uit te sluiten.

Van TBC verdachte organen worden onderzocht bij het nationaal referentielaboratorium voor runder-TBC, het CVI. In 2008 is op zes bedrijven rundertuberculose vastgesteld, dit bleken importbesmettingen te zijn. In 2009 werd geen rundertuberculose vastgesteld.

Tabel 2.23 Bovine tuberculose 2007-2009.
positief/verdenkingen

	2007	2008	2009
Tuberculose	2/61	6/613	0/145*

* 139 rundveebedrijven, 1 varkensbedrijf, 4 gezelschapsdieren, 1 alpaca.

2.15 Rabiës

Nederland is al ruim 20 jaar vrij van terrestrische rabiës, maar circulatie van EBLV vindt plaats onder een aantal vleermuissoorten. Zie hoofdstuk 3 'Uitgelicht'.

2.16 Salmonella

In 2007 en 2009 was het aantal ingestuurde salmonella-isolaten van humane patiënten het laagste in Nederland ooit, landelijk naar schatting 1970 en 1920 isolaten respectievelijk, passend in de afnemende trend sinds 1996 (Figuur 2.9, Tabel 2.25).²⁵ Deze schattingen houden rekening met de dekking van de laboratoriumsveillance van Salmonella die ongeveer 64% van de Nederlandse bevolking dekt (vergelijk Tabel 2.25). Het beeld in het jaar ertussen (2008) is volledig anders dan in 2007 (naar schatting 2575 gevallen), met een reeks van grote explosies met besmettingen van een opmerkelijke diversiteit (vlees, vruchtensap, yoghurt).^{25,26} Ook het jaar 2009 kende twee kleine explosies gerelateerd aan rauw rundvlees *S. Typhimurium* ft90 in februari (16 bevestigde gevallen) en ft132 (23 bevestigde gevallen). Deze aantallen betreffen meestal het tipje van de ijsberg; de werkelijke aantallen gevallen van salmonellose door zulke explosies liggen naar schatting nog eens 15 maal zo hoog. Ook in 2010 deden zich weer enkele soortgelijke maar omvangrijker explosies voor; besmet rauw vlees in filet américain en ossenworst (Tabel 2.33) blijven dus een actueel probleem.²⁶ Het percentage ziekenhuisopnames van alle salmonellagevallen is gelijk aan voorgaande jaren, circa 23%. Zoals besproken in de vorige zoönosenrapportage speelden ook in 2001, 2003, 2005 en 2006, omvangrijke explosies van epidemiologisch samenhangende infecties een rol in de onderbreking van de algemene afnemende trend in de afgelopen jaren (Figuur 2.9). De geschatte bijdragen aan de humane salmonelloseproblematiek door reizen, landbouwhuisdieren en hun producten worden getoond in Figuur 2.9.²⁷ In deze figuur kunnen ook de geschatte ziektekosten en ziektelast worden afgelezen.

Tabel 2.24 Rabiës-gevallen in de periode 2004-2009
Positief/totaal (% positief)

Diersoort	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Vleermuizen	14/91 (15,4%)	4/94 (4,3%)	9/120 (7,5%)	7/154 (4,5%)	11/124 (8,9%)	11/165 (6,7%)
Vossen	0/12	0/2	0/3	0/10	0/7	0/2
Honden	0/4	0/4	0/1	0/2	0/4	0/5
Katten	0/2	0/5	0/4	0/5	0/4	0/6
Muskusrat		0/1				
Eekhoorns	0/1	0/1				0/1
Wezels		0/1				
Fretten		0/1				0/1

Evenals in ander Europese landen blijken eieren de afgelopen 20 jaar daarbij de belangrijkste bron voor salmonellose te zijn. Daarom geldt vanaf 2009 dat eieren afkomstig van *S. Enteritidis*/*S. Typhimurium* positieve koppels niet meer op de markt gebracht mogen worden als tafeleieren voor directe humane consumptie (EC-Besluit 1237/2007). Deze eieren dienen te worden gekanaliseerd naar de eiverwerkende industrie. Dit lijkt effect te hebben, in de afgelopen 20 jaar was de bijdrage van eieren nog nooit zo laag.

Een bronnenattributiestudie is ook uitgevoerd met reptielen en amfibieën als mogelijke infectiebron.²⁸ Dit toont dat na 2000 het aantal salmonellosegevallen dat geattribueerd kan worden aan reptielen en amfibieën beduidend hoger ligt dan daarvoor: van 6 naar ongeveer 22 gevallen per jaar. Daarvan betreft het 34% kinderen van 0 tot 4 jaar. Deze jonge kinderen lopen een bijna tweemaal zo hoog risico als de andere leeftijdsgroepen.

Salmonellose veroorzaakt door contact met reptielen en amfibieën betreft nu naar schatting 1% van alle humane laboratoriumbevestigde salmonella-infecties en was 0,1% in de jaren voor 2000. Mogelijk dat deze dieren de laatste jaren vaker als huisdier gehouden worden.

Een belangrijk deel van de afname van salmonella-infecties bij de mens lijkt te kunnen worden verklaard door het salmonellabestrijdingsprogramma in pluimvee (zie Figuur 2.14). In alle schakels van de productieketen toont zowel de monitoring van de PVE als de monitoring van de nVWA een aanzienlijke reductie van de salmonellabesmetting. Dit stagneert echter na 2004, daarna kan geen duidelijke daling meer worden waargenomen (Tabel 2.31 en 2.32 en Figuur 2.13 en 2.14). Bij slachtkuikens is in tegenstelling tot bij de mens geen seizoenspiek te zien met uitzondering van het jaar 2003, na de massale ruiming tijdens de uitbraak van aviaire influenza en herpopulatie van de stallen. De piek in dat jaar bij de mens werd veroorzaakt door omvangrijke vervangende ei-importen die vaak hoog besmet waren (Figuur 2.13 en 2.14).

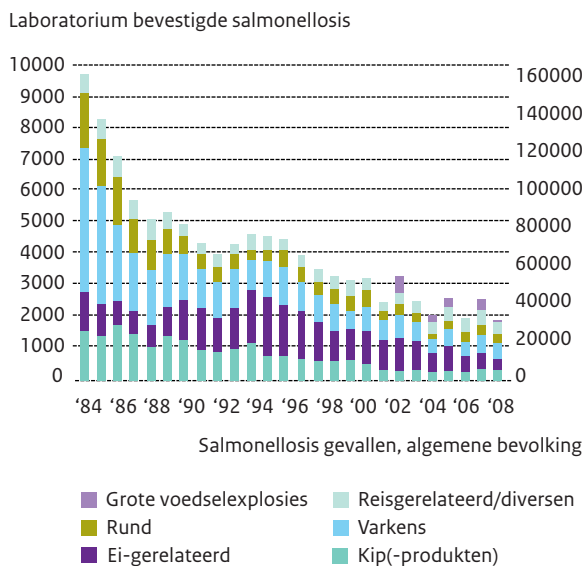
De *Salmonella*-serotypes *Enteritidis* en *Typhimurium* samen vormen bij de mens meestal ongeveer 70% van alle ingestuurde isolaten (Tabel 2.25). Tabel 2.26 en 2.27 tonen dat in tegenstelling tot *S. Enteritidis* de problemen met *S. Typhimurium* meestal niet reisgerelateerd zijn. Op de derde plaats van meest voorkomende serotypes komt het sinds 2004 sterk opkomende antigeentype *S. subgroep I* 1,4,5,12:i: met 5% in 2006, 6% in 2008 en 7% in 2009. Ook in varkens en runderen neemt dit type sterk toe. Dit is een monophasische variant van *S. Typhimurium*.

Internationaal is dit monophasische type in vele landen om onduidelijke redenen 'emerging'. Ondanks de hoge blootstelling door kippenvlees aan *S. Paratyphi B* var. Java wordt dit multiresistente type zelden bij de mens gevonden (0,7% van de voorkomende serotypes bij de mens in 2009). Bij pluimvee nam *S. Paratyphi B* var. Java in 2008 en 2009 nog sterk toe, tot ruim 55% van alle salmonella-isolaten in vleeskuikens en nog veel hoger, rond 70%, op kippenvlees in de winkel (Figuur 2.11, Tabel 2.28 en 2.32). Enige verschuivingen hebben plaatsgevonden met betrekking tot de circulerende faagtypes van *Enteritidis* en *Typhimurium* in mens en dier (Tabellen 2.26, 2.27, 2.29 en 2.30): *S. Typhimurium* ft507 nam de laatste jaren sterk toe; *S. Enteritidis* Pt8 nam in 2008 en 2009 sterk toe bij zowel de mens als in slachtkuikens en is nu vergelijkbaar in belangrijkheid met het klassieke Pt4-type.

In landbouwhuisdieren zijn opmerkelijk de afname van de bijdrage van *S. Typhimurium* in varkens en de nog steeds zeer hoge percentages *S. Paratyphi B* var. Java bij slachtkuikens (Figuur 2.11, Tabel 2.28). Wat betreft de bijdrage van het multiresistente faagtype DT104 is opmerkelijk de afname bij zowel varkens als slachtkuikens (Tabel 2.29, vergelijk Figuur 2.12). De afname van het multiresistente *S. Typhimurium* DT104 bij landbouwhuisdieren en de mens (althans de endemische) zet door in 2009 (Figuur 2.12). Na een stijging tot 2001 is dit type in 2007, 2008 en 2009 duidelijk minder dominant aanwezig bij zowel de mens als in landbouwhuisdieren. Het effect van de import van besmet rundvlees in 2005 en van quinolonenresistente types in 2008 onderbreekt echter de daling van endemische gevallen bij de mens.

Ondanks intensieve monitoring en bestrijdingsprogramma's in de diverse diersoorten, die bijgedragen hebben aan een dalende trend van de aantallen salmonellosepatiënten in Nederland, is *Salmonella* nog aanwezig in alle fases van de voedselketen. Zelfs in rauw te consumeren vleessoorten wordt in de winkel nog salmonella aangetroffen (Tabel 2.32 en 2.33). Ook wordt de dalende trend regelmatig verstoord door grote voedselexplosies. Daarmee blijft salmonella een belangrijk voedseloverdraagbaar pathogeen.

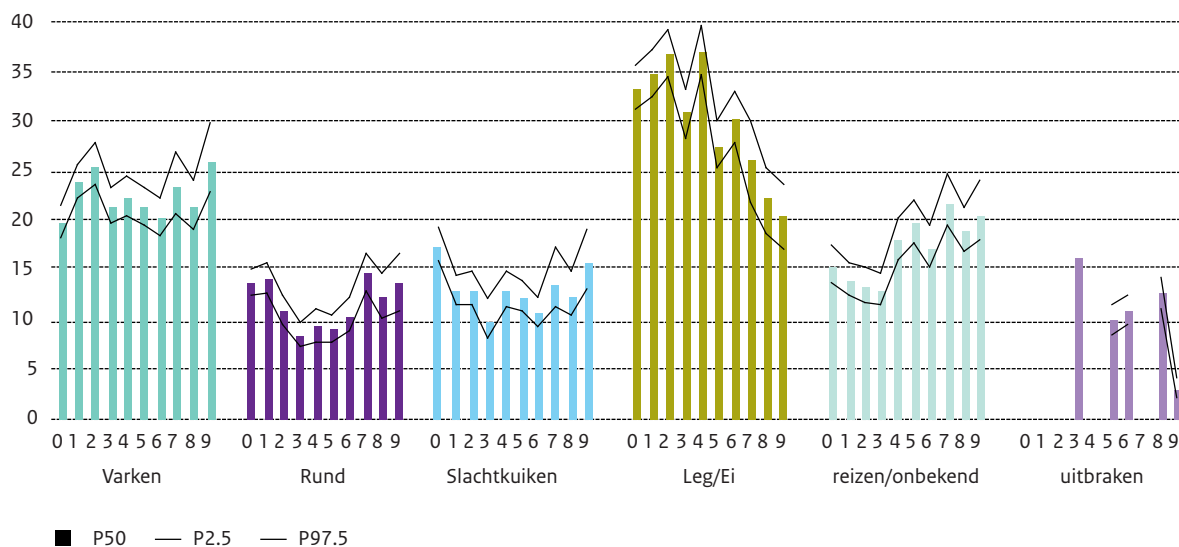
Figuur 2.9 Geschatte bijdrage aan de humane, laboratorium-bevestigde salmonellose (linker y-as) door reizen (of onbekend), landbouwhuisdieren of hun producten.



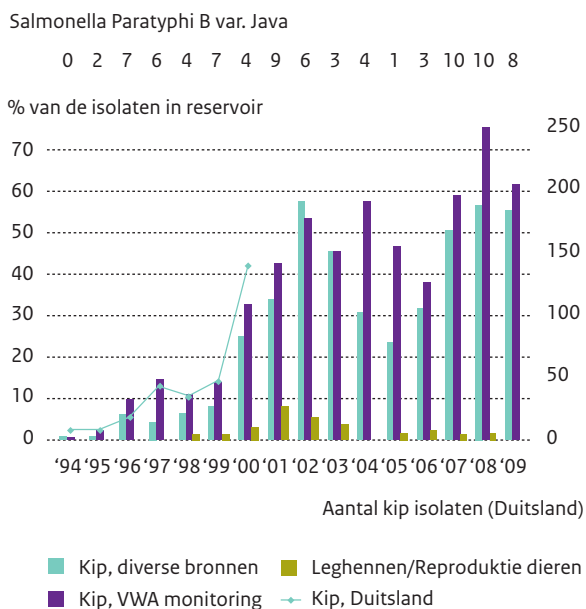
De tweede, derde en vierde y-as geven respectievelijk schattingen van het aantal *salmonella*-gevallen in de algemene bevolking en de daarmee samenhangende Disability Adjusted Life Years and Cost-of-Illness. Dit is gekalibreerd op het prijspeil van 2006. Omvangrijke explosies in 2003, 2005, 2006 en 2008, die niet representatief zijn voor de salmonellastatus van de Nederlandse vee- en pluimveestapel, zijn in paars aangegeven. (Laboratoriumsurveillance RIVM).

Figuur 2.10 vergelijk Figuur 2.9. Percentage bijdrage aan de humane salmonellose per bron met 95% betrouwbaarheidsinterval (10.000 bootstrap iteraties) (Laboratoriumsurveillance RIVM).

Bron relatieve humane isolaten (%), 2000-2009

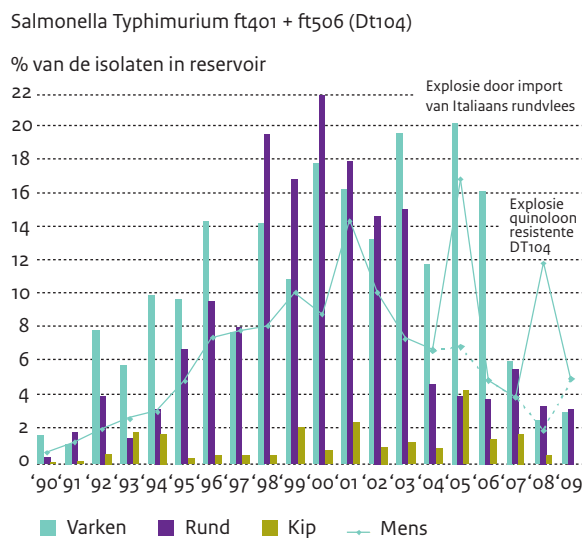


Figuur 2.11 De opkomst van *S. Paratyphi* B var. Java in met name slachtkuikens in Nederland en Duitsland.

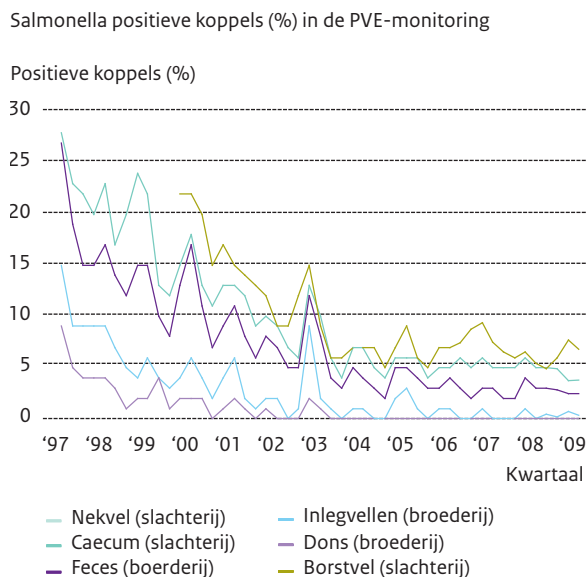


Het aantal humane gevallen (inclusief reisgerelateerde gevallen) staat vermeld in de top van de figuur.

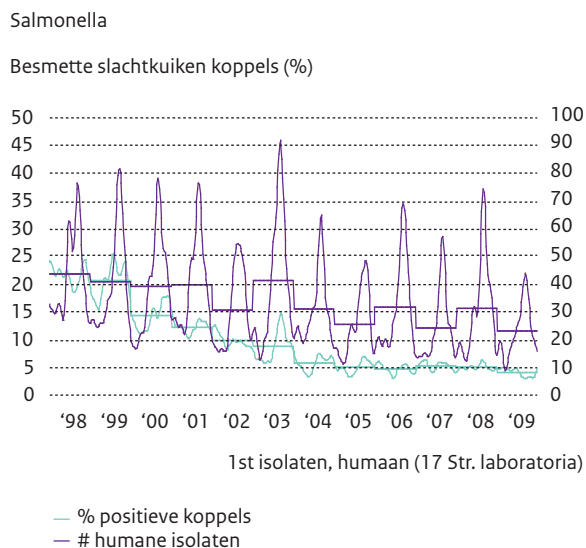
Figuur 2.12 Verloop van het multiresistente faagtype *S. Typhimurium* DT104 in Nederland.



Figuur 2.13 Percentage Salmonella-positieve koppels pluimvee vanaf de aankomst uit de broederij ('inlay leaflets'), op de boerderij (feces) en tijdens de slacht (Monitoring PVE).



Figuur 2.14 Seizoen en jaar trend van het wekelijkse voorkomen van humane gevallen van salmonellose (Laboratoriumsurveillance RIVM) en het percentage positieve slachtkuikenkoppels bij de slacht (Monitoring PVE).



Tabel 2.25 De ontwikkeling van de belangrijkste Salmonella-serotypes in de mens (Laboratoriumsurveillance RIVM, dekking 64% van de Nederlandse bevolking).

Humaan																	Travel
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	>2007	
Total number	2952	2889	2556	2266	2128	2059	2086	1591	2144	1626	1343	1674	1262	1648	1220	10%	
Serotype%total	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
Typhimurium	27,6	34,7	30,8	30,3	31,9	29,4	34,0	31,9	24,0	28,5	39,8	36,9	26,2	35,2	32,6	3%	
Enteritidis	48,3	44,0	45,5	43,2	40,5	46,5	43,2	44,4	55,2	47,2	35,6	37,6	36,8	34,3	33,0	15%	
Agona	0,4	0,4	0,5	0,8	0,3	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,1	0,3	0,7	0,2	0,3	29%	
Anatum	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,5	0,1	0,5	0,4	--	23%	
Blockley	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,4	0,5	0,1	0,2	0,2	22%	
Bovismorbificans	2,6	1,8	1,5	1,6	1,6	1,5	1,3	0,9	0,5	0,6	0,2	0,3	0,2	0,5	0,2	5%	
Braenderup	0,3	0,2	0,4	0,6	0,8	0,6	0,2	0,5	0,3	0,1	0,4	0,4	0,2	0,3	0,1	25%	
Brandenburg	1,1	1,3	1,4	1,4	2,7	2,0	1,3	2,1	0,9	1,2	1,8	0,5	0,6	0,4	0,3	2%	
Bredeney	--	0,2	0,2	0,1	0,2	--	0,3	0,3	--	0,1	0,1	0,3	0,8	--	--	7%	
Cerro	0,1	--	0,1	0,1	--	--	--	0,2	--	0,1	0,1	0,1	--	0,1	--	40%	
Corvallis	0,1	0,1	0,4	0,2	--	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	1,3	0,5	0,6	0,8	0,8	29%	
Derby	0,7	0,6	0,5	0,7	0,8	0,8	0,5	0,7	0,8	0,6	1,0	0,4	0,6	0,2	0,7	7%	
Dublin	0,2	0,4	0,1	0,4	0,4	1,4	0,6	0,3	0,2	0,4	0,1	0,5	0,5	0,4	0,2	3%	
Give	0,1	0,1	0,1	0,1	--	--	0,1	0,1	0,1	1,0	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	20%	
Hadar	1,8	2,3	2,0	2,2	1,7	1,2	1,0	1,1	1,0	1,0	0,9	1,0	0,5	0,3	0,3	25%	
Heidelberg	0,3	0,1	0,3	0,8	0,7	0,5	0,2	0,1	0,5	0,8	0,4	0,4	0,6	0,5	0,8	9%	
Indiana	0,1	0,1	0,4	0,1	0,2	0,2	--	--	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	8%	
Infantis	1,5	2,3	2,3	2,2	1,3	1,2	1,2	2,0	1,3	1,4	1,4	1,1	1,0	0,8	2,8	14%	
Paratyphi B var Java	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2	0,8	0,6	0,7	7%	
Kentucky	0,2	--	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,7	0,3	1,3	0,7	0,7	1,5	1,2	1,1	33%	
Kottbus	--	--	0,2	--	0,2	0,2	0,1	--	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	22%	
Litchfield	--	0,1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,1	0,1	--	--	9%	
Livingstone	0,4	0,3	0,9	0,8	0,9	0,7	0,6	--	0,5	0,4	0,3	0,1	0,3	0,1	0,2	6%	
London	0,5	0,3	0,1	0,5	0,3	0,3	0,6	0,3	0,3	1,0	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	4%	
Manhattan	0,2	0,3	0,2	0,4	0,5	0,5	0,2	0,9	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	5%	
Mbandaka	0,2	0,4	0,2	0,5	0,7	0,3	0,1	0,1	0,1	0,6	0,1	0,2	0,7	0,1	0,2	17%	
Minnesota	--	--	--	--	--	--	0,1	--	--	--	0,1	--	0,1	--	--	22%	
Montevideo	0,1	0,2	0,4	0,2	0,4	0,5	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,6	0,2	0,3	24%	
Newport	1,0	0,2	0,5	0,7	0,6	0,4	0,8	0,5	0,8	0,8	0,5	0,7	2,1	0,7	2,0	23%	
Ohio	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1	0,5	0,1	0,1	20%	
Rissen	--	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	--	0,1	--	--	0,1	0,1	0,1	--	0,2	28%	
Saintpaul	0,4	0,1	0,1	0,5	0,2	--	0,2	0,2	0,1	0,4	1,3	0,4	0,6	0,8	0,4	28%	
Senftenberg	0,2	0,3	0,3	0,4	0,1	0,2	0,1	--	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,4	0,2	26%	
Stanley	0,2	0,1	0,2	0,1	0,4	0,4	0,2	0,3	0,5	0,4	0,7	0,4	0,6	0,4	1,0	28%	
Tennessee	0,1	--	0,1	--	--	0,1	--	0,1	0,2	--	0,1	--	0,1	0,1	0,4	8%	
Thompson	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	--	0,1	--	0,1	0,2	0,2	0,4	0,2	9%	
Virchow	2,7	1,2	1,5	1,3	1,3	1,3	1,4	1,9	1,0	0,8	1,3	1,5	1,8	1,3	1,2	34%	
Weltevreden	0,1	0,1	0,1	0,1	--	0,1	0,2	0,1	--	0,1	0,1	0,1	0,8	0,3	0,3	25%	
Worthington	0,1	--	0,2	0,1	--	0,1	--	--	--	--	--	--	--	0,1	--	6%	
Kedougou	--	--	--	--	--	--	0,1	--	--	0,1	--	0,1	0,2	--	0,2	10%	
Goldcoast	0,7	1,1	1,1	0,7	1,4	0,3	0,4	0,8	2,1	0,8	0,1	0,4	0,6	0,1	0,2	2%	
Panama	0,9	0,6	1,0	0,7	0,8	0,4	1,8	0,3	0,3	0,5	0,4	0,3	0,6	2,1	--	6%	
SI 4,5,12:d:-	--	--	--	0,1	0,4	--	--	0,1	--	0,1	--	--	--	0,1	--	5%	
SI 6,7:1,5:-	0,3	0,3	0,2	--	--	0,1	--	0,1	--	--	--	0,1	--	0,1	--	5%	
SI 9,12:l,v:-	--	--	0,1	0,3	0,8	0,1	0,2	0,4	0,3	0,2	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	4%	
SI 1,4,5,12:l :-	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,1	1,9	4,8	5,4	5,8	7,0	2%	
Other serotypes	5,9	4,7	5,4	6,2	6,1	6,3	6,8	6,6	6,7	6,7	5,9	6,8	10,6	9,3	10,2		

Tabel 2.26 De ontwikkeling van de belangrijkste S. Typhimurium-faagtypes in de mens (Laboratoriumsurveillance RIVM, dekking 64% van de Nederlandse bevolking).

Humaan																Travel
Ft (Dutch), DT (Colindale)	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	>2007
Typhimurium%Total	27,6	34,7	30,8	30,3	31,9	29,4	34,0	31,9	24,0	28,5	39,8	36,9	26,2	35,2	32,6	3%
Total number	815	1002	786	686	679	605	710	508	514	463	534	618	331	580	398	
Ft%Typhimurium	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Ft-60, DT(12,193,195,oth)	1,3	1,7	4,2	1,9	2,4	2,8	1,5	0,8	0,6	0,9	0,4	1,1	--	0,2	--	2%
Ft-61, +/-DT-12	3,3	2,2	1,4	1,7	1,6	1,8	1,8	1,4	2,1	0,4	0,6	0,6	0,3	0,5	0,3	2%
Ft-90	0,1	0,2	0,5	--	1,2	2,0	1,1	2,6	1,0	0,2	--	--	--	0,2	5,3	0%
Ft111	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4,5	1,6	1,0	0%
Ft-132	--	--	--	--	--	--	--	0,2	--	--	--	--	--	--	5,8	0%
Ft-150, +/-DT161	1,1	1,3	1,5	0,3	0,3	0,2	0,1	0,6	0,2	0,2	--	--	--	--	--	1%
Ft-350, +/-DT-193, some DT	4,2	2,8	2,9	0,4	2,5	1,8	1,4	1,2	1,4	0,4	0,2	0,2	--	0,2	0,3	1%
Ft-401, +/-DT-104	7,1	3,6	6,1	6,6	6,0	1,7	0,6	1,4	2,9	3,9	2,1	1,3	0,6	--	0,3	2%
Ft-450	0,4	0,2	0,3	--	0,1	3,6	0,6	0,2	--	--	--	--	--	--	--	7%
Ft-506, +/-DT-104	10,6	18,2	19,6	20,7	25,9	28,6	42,4	30,7	27,8	19,0	40,3	12,8	14,8	33,3	15,6	2%
Ft-507, some DT	3,7	5,7	3,1	1,5	2,1	1,7	7,6	12,8	25,3	22,5	18,9	18,8	35,6	28,4	25,1	1%
Ft-508, some DT	1,7	1,9	2,4	2,5	3,1	1,0	0,6	3,1	4,7	6,0	1,7	1,1	--	1,0	3,5	4%
Ft-510, some DT	18,3	15,4	9,5	8,3	8,7	6,4	2,3	7,7	3,9	5,0	3,6	4,4	3,0	2,6	2,5	7%
Ft-561, DT-7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,2	--	29,9	5,4	0,3	2,0	0%
Ft-655, DT(17,63,oth)	1,2	0,8	1,3	1,3	1,2	1,0	2,3	2,2	2,3	3,7	0,2	0,2	0,6	0,2	0,3	5%
Ft-690, some DT	--	--	0,1	0,4	0,3	0,2	0,1	0,6	0,2	0,2	0,4	0,2	--	0,2	--	0%
Other Ft	47,0	46,1	47,1	54,4	44,6	47,3	37,6	34,8	27,6	37,4	31,8	29,4	35,0	31,4	44,0	

S. Typhimurium-faagtypes zijn gebaseerd op het Nederlandse faagtyperingsstelsel. Als het overeenkomstige faagtype gebaseerd op het internationaal gebruikte Colindale-schema bekend is (Definitive Type: DT), is dit aangegeven.

Tabel 2.27 De ontwikkeling van de belangrijkste S. Enteritidis-faagtypes in de mens (Laboratoriumsurveillance RIVM, dekking 64% van de Nederlandse bevolking).

Humaan																Travel
Phagetypes (Colindale)	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	>2007
Enteritidis%Total	48,3	44,0	45,5	43,2	40,5	46,5	43,2	44,4	55,2	47,2	35,6	37,6	36,8	34,3	33,0	15%
Total number	1425	1270	1163	979	862	958	902	707	1183	768	478	630	464	566	402	
Pt%Enteritidis	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Pt 1	--	--	2,3	4,3	4,1	7,1	8,1	9,2	14,3	11,1	9,8	7,5	9,5	8,8	1--	21%
Pt 21	--	--	2,8	3,0	6,0	9,6	8,9	17,0	22,1	18,5	15,9	8,7	17,9	16,6	12,4	18%
Pt 4	--	--	80,5	70,8	62,8	54,3	49,7	51,2	34,4	29,2	30,8	50,0	28,7	21,7	22,4	8%
Pt 6	--	--	2,5	3,6	3,2	5,2	8,4	5,0	5,1	8,2	11,5	11,0	11,6	5,5	12,4	21%
Pt 6a	--	--	1,9	2,9	2,8	2,2	1,8	1,0	2,6	3,8	2,9	2,7	3,0	1,4	4,2	20%
Pt 7	--	--	0,4	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,8	0,5	0,4	0,3	0,4	0,7	0,5	19%
Pt 8	--	--	0,5	0,7	0,6	0,6	1,3	4,1	8,3	13,2	7,7	6,5	8,2	25,4	17,4	12%
Pt 14b	--	--	1,2	4,0	2,2	1,8	2,7	2,3	4,3	2,0	4,4	1,4	2,8	5,3	6,2	19%
Other Pt	--	--	7,8	10,6	18,0	19,0	19,1	10,2	8,1	13,7	16,5	11,9	17,9	14,5	14,4	

S. Enteritidis-faagtypes corresponderen met die in het Colindale schema (Pt), op het RIVM in gebruik sinds 1997.

Tabel 2.28 De serotype distributie van Salmonella in landbouwhuisdieren (Laboratoriumsurveillance RIVM).

Serotypes	2009						2004-2008					
	Pigs	Cattle	Chicken	Broilers	Layers	Turkey	Pigs	Cattle	Chicken	Broilers	Layers	Turkey
Total number	228	91	346	187	50	3	2292	690	3014	1934	708	257
Serotype%Total	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Typhimurium	15,4	17,6	--	--	--	--	33,5	21,0	5,1	4,3	6,6	9,7
Enteritidis	3,5	1,1	14,5	12,3	28,0	--	1,7	1,4	11,8	5,6	30,2	3,5
Agona	1,3	--	0,3	--	--	--	1,2	--	1,9	1,4	2,8	5,8
Anatum	1,3	--	0,9	1,6	--	33,3	2,9	2,3	0,8	1,1	--	0,8
Blockley	--	--	--	--	--	--	--	--	0,6	0,8	--	3,9
Bovismorbificans	5,7	--	--	--	--	--	1,6	0,7	0,2	0,2	0,3	--
Braenderup	--	--	--	--	--	--	0,1	--	0,5	0,3	1,4	0,4
Brandenburg	3,5	--	0,6	--	2,0	--	4,6	0,9	0,2	0,1	0,4	0,4
Bredeney	1,8	--	0,3	0,5	--	33,3	0,8	--	0,3	0,5	--	4,3
Cerro	--	--	0,6	--	2,0	--	0,3	0,1	0,3	0,3	0,4	0,8
Corvallis	--	--	0,3	--	--	--	--	--	0,6	0,9	--	0,8
Derby	7,9	--	0,6	0,5	2,0	--	14,6	0,7	0,6	0,6	0,6	1,9
Dublin	0,4	61,5	--	--	--	--	0,1	56,1	0,1	0,1	--	--
Gallinarum	--	--	4,6	--	2--	--	--	--	1,8	0,1	6,4	--
Give	0,4	--	--	--	--	--	0,7	0,3	--	--	--	--
Hadar	--	--	1,4	2,1	--	--	0,3	--	1,9	2,6	0,4	15,6
Heidelberg	--	--	1,4	1,1	4,0	33,3	0,5	--	1,2	1,0	1,3	0,8
Indiana	--	--	1,2	2,1	--	--	--	--	1,7	1,9	0,1	0,8
Infantis	6,1	--	5,8	4,8	8,0	--	3,3	0,6	10,6	12,4	4,4	0,8
Paratyphi B var Java	--	--	41,6	56,1	--	--	0,2	0,3	31,2	42,3	1,8	1,6
Kentucky	--	--	--	--	--	--	--	0,1	0,9	0,5	2,4	--
Kottbus	0,4	--	1,4	--	2,0	--	0,2	--	0,3	0,4	0,1	3,1
Litchfield	0,4	--	--	--	--	--	0,3	--	--	--	--	--
Livingstone	4,8	--	1,7	1,1	2,0	--	3,9	--	1,5	1,3	2,3	--
London	5,3	--	--	--	--	--	6,2	0,3	0,4	0,6	--	--
Manhattan	0,4	--	--	--	--	--	0,6	--	0,1	0,2	--	--
Mbandaka	0,9	1,1	3,5	5,9	--	--	0,5	1,0	3,1	3,4	1,8	--
Minnesota	--	--	3,5	3,2	--	--	--	--	0,5	0,6	--	0,4
Montevideo	0,4	2,2	0,6	1,1	--	--	0,4	1,3	0,4	0,3	0,7	0,4
Newport	0,4	--	--	--	--	--	0,5	0,1	0,5	0,4	--	8,9
Ohio	0,4	--	1,4	1,1	--	--	0,5	--	0,5	0,5	0,1	--
Rissen	2,2	--	--	--	--	--	1,6	0,1	0,3	0,1	0,6	0,4
Saintpaul	--	--	--	--	--	--	0,1	0,1	1,0	1,4	0,1	26,1
Senftenberg	1,3	1,1	1,4	1,1	2,0	--	0,4	--	5,9	1,5	18,8	0,4
Stanley	--	--	--	--	--	--	0,3	--	0,1	0,2	0,1	0,4
Tennessee	0,4	--	--	--	--	--	--	0,1	0,6	0,4	1,3	--
Thompson	--	--	1,2	0,5	--	--	0,2	0,3	0,6	0,4	1,4	--
Virchow	--	--	0,3	--	--	--	0,2	0,3	4,9	4,6	6,1	1,2
Weltevreden	--	--	--	--	--	--	0,7	1,6	0,1	--	--	--
Worthington	0,4	--	--	--	--	--	0,3	--	--	--	--	--
Kedougou	0,4	--	--	--	--	--	0,5	--	0,1	0,1	0,1	--
Goldcoast	2,2	--	--	--	--	--	3,3	1,3	0,1	0,1	0,1	--
Panama	0,9	--	--	--	--	--	1,6	0,3	0,1	0,1	0,1	--
SI 4,5,12:d:-	--	--	--	--	--	--	1,8	0,3	0,3	0,2	0,6	0,8
SI 6,7:1,5:-	2,6	--	--	--	--	--	0,6	--	0,1	0,2	0,1	--
SI 9,12:l,v:-	0,9	--	0,3	--	2,0	--	0,9	0,3	0,1	0,1	--	--
SI 1,4,5,12:l :-	11,8	7,7	0,9	0,5	--	--	4,7	3,2	0,9	1,0	--	2,3
SI 1,3,19:z27:-	3,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Other serotypes	12,3	7,7	9,8	4,3	26,0	--	3,4	4,6	5,3	5,3	5,8	3,9

‘Chicken’: alle kipcategorieën tezamen inclusief die van onbekende herkomst; ‘Broilers’: slachtkuikens inclusief afgeleide producten;

‘Layers’: leghennen inclusief reproductie dieren en eieren.

Tabel 2.29 De faagtypedistributie van *S. Typhimurium* in landbouwhuisdieren (Laboratoriumsurveillance RIVM).

Phagetypes (Dutch)	2009						2004-2008					
bzw Colindale DT	Pigs	Cattle	Chicken	Broilers	Layers	Turkey	Pigs	Cattle	Chicken	Broilers	Layers	Turkey
Total number	35	16	0	0	0	0	767	145	153	84	47	25
Typhimurium%Total	15,4	17,6	--	--	--	--	33,5	21,0	5,1	4,3	6,6	9,7
Ft%Typhimurium	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Ft-60, DT(12,193,195,oth)	2,9	--	--	--	--	--	1,7	0,7	--	--	--	--
Ft-61, +/-DT-12	--	--	--	--	--	--	0,9	--	--	--	--	--
Ft-90	--	--	--	--	--	--	2,1	1,4	0,7	--	--	--
Ft-111	--	--	--	--	--	--	2,2	--	0,7	--	2,1	--
Ft-150, +/-DT161	--	--	--	--	--	--	--	--	3,9	7,1	--	8,0
Ft-350, +/-DT-193, some DT	--	--	--	--	--	--	1,4	--	--	--	--	--
Ft-401, +/-DT-104	--	--	--	--	--	--	2,5	--	2,0	--	6,4	--
Ft-450	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	48,0
Ft-506, +/-DT-104	20,0	18,8	--	--	--	--	22,2	22,1	35,3	34,5	40,4	16,0
Ft-507, some DT	34,3	25,0	--	--	--	--	22,6	29,7	20,9	29,8	4,3	--
Ft-508, some DT	5,7	--	--	--	--	--	2,0	0,7	2,6	3,6	2,1	--
Ft-510, some DT	--	--	--	--	--	--	3,4	2,8	2,0	3,6	--	--
Ft-561, DT-7	2,9	--	--	--	--	--	1,0	6,2	--	--	--	--
Ft-655, DT(17,63,oth)	--	--	--	--	--	--	1,0	0,7	0,7	--	2,1	--
Ft-690, some DT	--	--	--	--	--	--	1,0	0,7	--	--	--	--
Other Ft	34,3	56,3	--	--	--	--	36,0	35,2	31,4	21,4	42,6	28,0

'Chicken': alle kipcategorieën tezamen inclusief die van onbekende herkomst; 'Broilers': slachtkuikens inclusief afgeleide producten; 'Layers': leghennen inclusief reproductie dieren en eieren. *S. Typhimurium*-faagtypes zijn gebaseerd op het Nederlandse faagtypering-systeem. Als het overeenkomstig faagtype gebaseerd op het internationaal gebruikte Colindale-schema bekend is (Definitive Type: DT), is dit aangegeven.

Tabel 2.30 De faagtypedistributie van *S. Enteritidis* in landbouwhuisdieren (Laboratoriumsurveillance RIVM).

Phagetypes (Colindale)	2009						2004-2008					
	Pigs	Cattle	Chicken	Broilers	Layers	Turkey	Pigs	Cattle	Chicken	Broilers	Layers	Turkey
Total number	8	1	50	23	14	0	39	10	356	108	214	9
Enteritidis%Total	3,5	1,1	14,5	12,3	28,0	--	1,7	1,4	11,8	5,6	30,2	3,5
Pt%Enteritidis	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Pt1	--	--	4,0	8,7	--	--	7,7	--	6,2	9,3	4,2	22,2
Pt21	--	--	32,0	34,8	42,9	--	5,1	10,0	13,5	20,4	11,2	--
Pt4	12,5	--	20,0	26,1	7,1	--	15,4	30,0	36,0	29,6	38,8	22,2
Pt6	--	--	2,0	--	--	--	5,1	--	4,8	1,9	6,5	--
Pt6a	--	--	6,0	4,3	--	--	5,1	--	1,7	2,8	1,4	11,1
Pt7	--	--	8,0	--	14,3	--	--	--	6,2	4,6	7,5	--
Pt8	37,5	100,0	8,0	8,7	14,3	--	25,6	30,0	11,2	15,7	6,5	33,3
Pt14b	--	--	--	--	--	--	2,6	--	1,7	1,9	1,9	--
Other Pt	5--	0,0	20,0	17,4	21,4	--	33,3	30,0	18,8	13,9	22,0	11,1

'Chicken': alle kipcategorieën tezamen inclusief die van onbekende herkomst; 'Broilers': slachtkuikens inclusief afgeleide producten; 'Layers': leghennen inclusief reproductie dieren en eieren. *S. Enteritidis*-faagtypes corresponderen met die in het Colindale-schema (Pt) in gebruik sinds 1997.

Tabel 2.31 Percentage Salmonella-positieve koppels vanaf de aankomst uit de broederij ('inlay leaflets'), op de boerderij (feces) en tijdens de slacht (Monitoring PVE).

Salmonella monitoring (PVE)	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Neck skin (slaughterhouse)	44,5	41,3	32,0									
Caecum (slaughterhouse)	22,0	20,8	14,5	12,5	10,0	9,0	6,0	5,3	5,0	5,5	5,3	4,4
Faeces (broiler farm)	16,5	14,0	12,0	9,5	7,3	7,5	4,0	3,8	3,5	2,8	2,8	2,7
Inlay leaflets (hatchery)	9,0	5,5	4,3	4,0	1,8	3,0	0,8	1,3	0,8	0,3	0,3	0,4
Fluff (hatchery)	4,3	2,0	2,3	1,3	0,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Breast skin (slaughterhouse)				16,8	12,0	11,3	6,5	7,0	6,3	8,3	6,1	6,4

Tabel 2.32 Salmonella spp. in kippenvlees (± 12% biologisch) in de winkel (Monitoringprogramma nVWA).

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Samplegrootte	1,314	1,077	859	1,454	1,578	1,600	1,510	1,482	1,474	1,539	1,403	1,505	1,042
% Salmonella spp. (biologisch)	29,1	20,2	17,6	21	16,3	13,4	11,3 (3,4)	7,4 (2,1)	9,4 (1,9)	8,4 (4)	8,1 (n.a.)	8,1 (n.a.)	7,9 (n.a.)
Paratyphi B Java	15,0	11,4	13,9	33,1	43,2	53,5	45,6	58,2	46,8	38,5	59,6	76,2	62,2
Enteritidis	20,2	12,8	26,4	6,6	8,2	2,3	8,8	5,5	7,2	6,6	2,0	1,6	17,1
Hadar	10,1	6,1	4,5	3,3	4,2	0,9	1,8	-	1,4	5,7	1,0	2,5	2,4
Indiana	6,1	8,3	9,3	10,2	11,6	6,5	6,4	1,8	2,2	4,1	6,1	0,8	2,4
Infantis	9,2	5,0	3,6	6,6	7,0	7,9	11,7	-	11,5	13,9	13,1	4,9	9,8
Virchow	4,6	2,8	2,6	10,2	3,5	5,6	5,8	4,5	8,6	11,5	4,0	1,6	
Typhimurium (DT104)	7,8 (...)	3,6 (1,8)	1,3 (0,7)	0,1 (0,1)	7,4 (7)	7,4 (2,8)	5,8 (5,3)	3,6 (...)	5 (2,2)	1,6 (0)	1,0	0,8	
Corvallis									4,3	1,6			
Andere types	27,0	53,6	39,7	30,0	22,3	23,3	19,9	26,4	13,0	16,5	13,2	11,6	6,1

Tabel 2.33 Salmonella in 25 g rauw vlees in de winkel (Monitoringprogramma nVWA).

	1999		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2007		2009	
	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +	N	% +
Rund en kalf	746	0,9	532	3	678	0,6	956	1	484	0,2	1,159	2	667	0,5	667	0,5	924	0,8
filet américain											983	0,7	875	0,5	875	0,5	1065	0,2
ossenvorst																	271	0,0
Varken	533	6	105	11	227	5	333	1	356	2	469	3	315	4,1	315	4,1	461	1,1
Lam									120	0	49	0	95	0	95	0	79	0

2.17 Toxoplasma

Toxoplasmose, veroorzaakt door de protozo *Toxoplasma* (*T. gondii*) is wereldwijd één van de meest voorkomende parasitaire zoönosen. *T. gondii* is een obligaat intracellulaire protozo. De kat is de eindgastheer van deze parasiet. In de tussengastheer (alle warmbloedigen, onder andere ook landbouwhuisdieren zoals schaap, geit, varken, rund) ontwikkelen weefselcysten en via niet goed verhit vlees van besmette dieren kunnen mensen besmet raken. Een andere besmettingsroute is via de oocysten, die geïnfecteerde katten uitscheiden met de feces.

Tabel 2.34 Toxoplasma in dieren

Diersoort	Positief/totaal (% positief)					
	2004 ¹	2005	2006	2007	2008	2009
Runderen	-	-	505/1793 (28,2) ²	424/1027 (41,3) ²	0/3469 (0,0) ³	0/2648 (0,0) ³
Geiten	-	-	-	-	9/310 (2,9) ³	1/302 (0,003) ³
Schapen	-	-	-	-	320/1179 (27,1) ²	64/183 (35,0) ²
Varkens	-	22/845 (2,6)	-	-	7/685 (1,0) ³	10/502 (2,0) ³

¹ Geen surveillancesysteem voor toxoplasmose in Nederland.

² Gegevens RIVM, op basis van serologie.

³ Gegevens GD, uitslagen op geaborteerde vruchten.

2.18 Trichinellose

Mensen kunnen geïnfecteerd raken met *Trichinella* door het eten van rauw of onvoldoende verhit vlees (meestal varkensvlees en vlees van wilde zwijnen en ander wild). In Nederland is het risico van vlees van varkens die binnen zijn gehouden echter zeer gering. Vanaf 2000 is bij meer dan 100 miljoen geslachte varkens slechts één keer (in 2002, morfologisch) *Trichinella* aangetoond. In 2009 zijn onder de gangbaar geteste dieren (wilde zwijnen, paarden, varkens) geen dieren positief gevonden voor *Trichinella*.

Patiënt met trichinellose

GGD Hart voor Brabant meldde in 2009 één patiënt met trichinellose. Deze patiënt was opgenomen in het ziekenhuis met koorts en algehele malaise. De diagnose trichinellose is bevestigd bij het RIVM. De infectie lijkt waarschijnlijk opgelopen te zijn in Nederland. De bron was ondanks diverse inspanningen van de GGD en de nVWA niet te achterhalen. In Nederland wordt trichinellose zeer sporadisch gemeld. In 2008 werd er één patiënt gemeld; daarvoor was de laatste melding in 2003 (drie gevallen).

Tabel 2.35 Trichinella in dieren

Diersoort	Positief/getest		
	2007	2008	2009
Varken slachthuis ¹	0/14.766.589	0/13.999.301	0/12.186.453
Paarden/pony's	0/1808	0/1060	0/2193
Wilde zwijnen			
Wild ¹		0/3164	0/2010
Wild ²	1/449	0/421	0/600
Knaagdieren (wild) ²	-	7/338	
Vossen ²			0/22

¹ Digestie.

² Serologie.

2.19 Geraadpleegde literatuur en referenties

- 1 Bijkerk, P. (2010) Demografische ontwikkelingen en het effect op de epidemiologie van infectieziekten. Infectieziektenbulletin 2010; 21(3).
- 2 Het Centraal Bureau voor de statistiek, <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/landbouw>.
- 3 Het LEI, <http://www.lei.wur.nl/NL/statistieken/land--en+tuinbouwcijfers/>.
- 4 Productschappen Vee, Vlees en Eieren, Jaarverslag 2009 PVE, <http://pve.nl>.
- 5 Productschappen Vee, Vlees en Eieren, Jaarverslag 2009 PVE, <http://pve.nl>.
- 6 Vliet, J.A. van (2009) Geschiedenis van de meldingsplicht. Tijdschrift voor infectieziekten, 4 (2).
- 7 Voedsel en Waren Autoriteit, Brochure Vogelgriep, Verdenking, en dan?
- 8 Voedsel en Waren Autoriteit, Brochure Brucellose, Verdenking, en dan?
- 9 Centraal Veterinair Instituut, Webdossier BSE, <http://www.cvi.wur.nl>.
- 10 Staat van zoönosen, 2007-2008, RIVM Rapport 330131001/2009.
- 11 Solveig, J., E. Olsson, J. Wagenaar, J. Reiersen, B. Borck, H.B. Tafjord, M. Lofdahl, I. Hansson, M. Hakkinen, M. Kuusi, E. Huovinen, S. Ethelberg, W. van Pelt, M. Hofshagen, E. Brun, H. Viljugrein, A.B. Kristoffersen (2009) Trends in *Campylobacter* incidence in broilers and humans in six European countries, 1997-2007. Preventive Veterinary, 2008 (93(1)):33-41.
- 12 MARAN (2010) Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands in 2008. www.cvi.wur.nl.
- 13 Hoek, W. van der, F. Dijkstra, N. Wijers, A. Rietveld, C.J. Wijkmans, J.E. van Steenbergen, D.W. Notermans, P.M. Schneeberger (2010) Drie jaar Q-koorts in Nederland: snellere diagnose. Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde 2010; 154:A1845.
- 14 Aalten M et al. Risico's van runderimport uit Roemenië. Tijdschrift voor diergeneeskunde 2008; 133 (21) 898-902.
- 15 Staat van zoönosen 2007-2008. RIVM Rapport 330131001/2009
- 16 Takumi, K., D. Hegglin, P. Deplazes, B. Gottstein, P. Teunis and J. van der Giessen (2009) Mapping the increasing risk of human alveolar echinococcosis in Limburg. RIVM briefrapport LZO project V/330361/01/EC.
- 17 Friesema, I.H.M., C.M. de Jager, A.E. Heuvelink, W.K. van der Zwaluw, S. Kuiling, W. van Pelt (2010) Intensieve surveillance van shigotoxineproducerende *Escherichia coli* (STEC) in Nederland. Infectieziekten Bulletin jaargang 21 nummer 1.
- 18 Circulatie van hantavirussen in dierreservoirs in Nederland. Chantal Reusken, Ankje De Vries, Elle Krijnen en Jeroen Adema. Onderzoek uitgevoerd door Clb-LZO van het RIVM in opdracht en ten laste van de Voedsel en Waren Autoriteit in het kader van project V/330361/01/HA.
- 19 Pelt, W. van, M.A.H. Braks, B. Scimmer, O.F.J. Stenvers, M.F.M. Langelaar (2009) Staat van zoönosen 2007-2008, RIVM-rapport 33013100/2009, RIVM 2009, Bilthoven).
- 20 Ahmed, A., M.F.M. Engelberts, K.R. Boer, N. Ahmed (2009) Hartskeerl RA. Development and validation of a real-time PCR for the detection of pathogenic *Leptospira* species in clinical materials. PLoS ONE 4/9: e7093, doi:10.1371/journal.pone.0007093.
- 21 World Organization for Animal Health (OIE)(2004). OIE manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. Fifth edition.
- 22 Friesema, I.H.M., Y. Doorduyn, C.M. de Jager, W.K. van der Zwaluw, D.W. Notermans, C.A.M. van Heerwaarden, A.E. Heuvelink, A. van der Ende, L. Spanjaard en W. van Pelt (2010) Intensieve surveillance van *Listeria monocytogenes* in Nederland, 2008, Infectieziekten Bulletin: jaargang 21 nummer 2.
- 23 Staat van zoönosen 2007-2008.
- 24 nVWA brochure: Rundertuberculose. Verdenking, en dan?
- 25 Pelt, W. van, I. Friesema, Y. Doorduyn, C. de Jager, Y.T.P.H. van Duynhoven (2009) Trends in Gastro-enteritis in Nederland; notitie met betrekking tot 2007. RIVM Briefrapport 210221001. RIVM-site: www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/210221001.html.
- 26 Doorduyn, Y., A. Hofhuis, C.M. de Jager, W.K. van der Zwaluw, D.W. Notermans, W. van Pelt (2008) *Salmonella* Typhimurium outbreaks in the Netherlands in 2008. Euro Surveill 13(44).
- 27 Pires, S.M., E.G. Evers, W. van Pelt, T. Ayers, E. Scallan, F.J. Angulo, A. Havelaar, T. Hald (2009) Attributing the Human Disease Burden of Foodborne Infections to Specific Sources 6(4), Foodborne Pathogens and Disease.
- 28 Bertrand, S., R. Rimhanen-Finne, F.X. Weill, W. Rabsch, L. Thornton, J. Perevoscikovs, W. van Pelt, M. Heck (2008) *Salmonella* infections associated with reptiles: the current situation in Europe. Eurosurveillance, 13(24).
- 29 Giessen, J. van der, M. Fonville, M. Bouwknegt, M. Langelaar, A. Vollema (2007) Seroprevalence of *Trichinella spiralis* and *Toxoplasma gondii* in pigs from different housing systems in The Netherlands. Vet Parasitol. 2007 Sep. 30; 148(3-4):371-4.

3 Uitgelicht

3.1 Koepokken bij kittens

In oktober 2009 ontving de Meldkamer van de nVWA een melding van een geval van koepokken bij een kitten, vastgesteld bij een dierenartsenpraktijk. Een kitten met ernstige wratachtige laesies was door een medewerkster van de Dierenbescherming binnengebracht en na onsuccesvolle behandeling met antibiotica en prednison werd de kitten geëuthanaseerd. Weefselmonsters die histologisch onderzocht werden door een Duits universitair laboratorium, wezen op infectie met een pokkenvirus, waarschijnlijk koepokken. Elektronen microscopisch onderzoek bij het CVI-Lelystad bevestigde dat er sprake was van een orthopoxvirus, vrijwel zeker koepokken.

Koepokken wordt veroorzaakt door cowpox, een orthopoxvirus van hetzelfde genus als het in 1979 uitgeroeide variolavirus dat pokken veroorzaakte. In tegenstelling tot het variolavirus, kan het koepokkenvirus verschillende diersoorten infecteren zoals katten, vee en dierentuindieren, met kleine knaagdieren als belangrijkste reservoir van het virus. Mensen raken geïnfecteerd door rechtstreeks contact met zieke dieren (voornamelijk knaagdieren), maar ook met asymptomatische dragers. Overdracht van mens tot mens is nooit beschreven. De infectie is zowel bij mensen als bij dieren meestal zelflimiterend, met lokale laesies, die in sommige gevallen blijvende littekens kunnen achterlaten. Bij immuungecompromitteerde individuen kan de infectie met een ernstiger ziektebeeld

verlopen, soms met fatale afloop. Er bestaat geen erkende therapie.

De kitten was afkomstig van een nest in een studentenwoning waar nog steeds de moeder en vijf andere kittens verbleven. Na klinisch onderzoek bleek dat de poes en één van de kittens geen symptomen vertoonden, maar dat de andere vier kittens duidelijke laesies aan de poten hadden, bovendien hadden twee kittens ook wratachtige laesies op de neus en boven een oog. Alle dieren waren actief en levendig, wat duidde op herstel na infectie. Er werden twee swabmonsters van de kitten met de meest duidelijke laesies afgenomen en verstuurd naar het CVI, maar deze hadden geen positief resultaat, waarschijnlijk omdat het oude, uitgedroogde laesies waren van herstellende dieren.

De vijf kittens en de poes werden bij een vrijwilliger van de Dierenbescherming tijdelijk gehuisvest voor een quarantaineperiode van zes weken (9-10 dagen is maximale incubatietijd van de ziekte, plus de tijd nodig voor herstel indien gezonde dieren geïnfecteerd raken). Om mogelijke transmissie naar mensen te voorkomen verstrekte de GGD een infoblad met adviezen voor preventie van koepokken, en ook door de nVWA werd uitgebreid geadviseerd over preventieve maatregelen, met name op hygiënisch gebied. Het voorkomen van besmetting van de mens leek moeilijk omdat de hygiënische omstandigheden onvoldoende waren en het hele studentencomplex 640 studenten telde, waarvan circa 100 afkomstig uit het buitenland. Bovendien

waren vrijwel allen na 1979 geboren, waardoor ze niet meer gevaccineerd waren tegen pokken, hetgeen kruisbescherming had kunnen bieden tegen koepokken.

Plagddieren werden bestreden en tevens werd geadviseerd huisdieren binnen te houden. De KNMvD bracht de problematiek onder de aandacht bij dierenartsenpraktijken in de omgeving. Twee meldingen van verdachte katten werden negatief getest door het CVI. De huisartsenposten in de directe omgeving kregen ook een melding van de GGD zodat er aandacht werd besteed aan pokkenachtige laesies bij humane patiënten. In november meldde de GGD dat er twee jonge personen, die contact hadden gehad met de zieke kittens en verdachte symptomen hadden ontwikkeld, door het Erasmus MC negatief werden getest op koepokkenvirus. Hiermee werd het dossier afgesloten zonder dat er humane gevallen werden geregistreerd.

3.2 Parasieten in vis en exotische vleessoorten (kikkerbilen)

Vis

Toenemende consumptie van rauwe vis kan leiden tot klinische parasitaire infecties bij de mens. Zo werden in de loop van 2009 enkele gevallen van diphyllorhynchiasis (lintworminfectie met *Diphyllorhynchus nihonkayensis*) bij de mens gezien na het eten van rauwe of niet goed verhitte Pacifische zalm.² Ook worden wel eens wormen aangetroffen in vis, zoals een larve van *Anisakis* sp.³ in verse zalm die bij de groothandel gekocht was. Om meer inzicht te verkrijgen in het voorkomen van parasieten in vis zijn bij het Referentielaboratorium voor Parasieten van het RIVM een aantal vissen onderzocht. De resultaten van dit steekproefonderzoek staan vermeld in Tabel 3.1.

Er werden bij drie vissoorten (mul, makreel en heek) twee soorten nematodenlarven gevonden in spieren of oppervlakkig in de buikwand: *Pseudoterranova decipiens* en *Anisakis* type I (*A. simplex* en *A. pegreffi* behoren tot dezelfde genetische groep, type I). Zowel *Pseudoterranova decipiens* als *Anisakis* type I zijn zoönotisch.

Daarnaast werd in de maag bij twee mullen een volwassen vrouwelijk en een volwassen mannelijk exemplaar van *Hysterothylacium aduncum* gevonden, waarvan ook zoönotische transmissie is beschreven met larvale- tot jong adulte stadia. Om te kunnen worden overgedragen, moeten deze stadia echter aanwezig zijn in het spiervlees van de vissen. Alle geparasiteerde vissen waren afkomstig van wildvang; in de kweekvissen werden geen parasieten of andere afwijkingen gevonden.

De trematode of platworm *Cotylurus* (*Ichthyocotylurus*) *erraticus* die in de lever van de snoekbaars werd gevonden, is niet zoönotisch. In deze steekproef werden geen *Diphyllorhynchus* of andere lintwormsoorten gevonden bij de onderzochte vissoorten, hoewel vermeld moet worden dat zalmen niet in deze steekproef zijn onderzocht.

Samenvattend zijn bij drie soorten consumptievis (alle afkomstig van wildvang) parasieten geïsoleerd, die een infectie bij de mens kunnen geven, alhoewel het infectieniveau laag was: drie van de zeventien soorten vis uit wildvang en geen van de drie soorten uit kweek bevatten parasitaire infecties.²

Kikkerbilen

Naast vis werden ook diepgevroren kikkerbilen afkomstig uit Indonesië voor onderzoek aangeboden, waarvan een groot deel geïnfecteerd bleek te zijn met diverse parasieten (lintwormen, rondwormen, spiercysten van niet-gety-

Tabel 3.1. Samenvatting van de bevindingen van parasitologisch onderzoek op consumptievis

Vissoort	Herkomst	Bevinding	Identificatie (morfologisch)	Identificatie (PCR)
Mul	wildvang	1 Polychaeten (familie Nereida, prooidier) en 2 parasitaire nematode in maag, 3. nematode in rugspier	2 Hysterothylacium aduncum in maag 3 Pseudoterranova sp. in rugspier	Pseudoterranova decipiens
Makreel	wildvang	1 nematodelarven in vliezen tussen de ingewanden 2 spiercysten	1 Anisakis sp.	1 Anisakis pegreffi 2 spiercysten: geen identificatie mogelijk met PCR
Heek	wildvang	larven oppervlakkig in de buikwand	Anisakis simplex / pegreffi	Geen PCR-typering gedaan
Snoekbaars	wildvang	Grote (1) en kleine (2) levercysten	(2) trematodensoort	1 Grote cyste: gastheer DNA baars 2 Kleine cysten: Ichthyocotylurus erraticus

peerde cestoden en een larve uit de groep van de *Pentastomida*). Van de vier gevonden parasieten-soorten zijn er twee van belang voor de mens (lintworm *Spirometra* en rondworm *Gnathostoma*) en een mogelijke bron van besmetting bij het eten van rauwe producten. Doordat de kikkerbilen gedurende langere tijd werden ingevroren, is er eerder een kwaliteitsprobleem dan een volksgezondheidsprobleem. Allergische reacties tegen de aanwezige larvale wormen in het kikkervlees kunnen echter niet worden uitgesloten. Veranderende eet- en kookgewoonten van vlees, vis, schelpdieren en kikkerbilen afkomstig uit diverse exotische landen en het eten van dergelijke niet (voldoende) verhitte levensmiddelen in die landen vereisen een toename van het risicobewustzijn.⁴

3.3 Melding van rabiës bij dieren; klassiek rabiësvirus en EBLV

Rabiës is een zoönose die zonder tijdige interventie vrijwel altijd tot dood van de betrokken persoon leidt. Het is daarom cruciaal dat dierenartsen goed op de hoogte zijn van de wettelijke bepalingen en overige afspraken omtrent het melden van rabiës.

Voor rabiës bij dieren geldt een meldingsplicht voor dierenartsen en de houder van het dier. Men dient zich te realiseren dat de meldingsplicht ook voor de verdenking van rabiës geldt. Dierenartsen richten zich met een verdenking tot het meldpunt dierziekten, tel. 045-546 31 88, en particulieren tot de meldkamer van de nVWA, tel. 0800-0488. Beide telefoonnummers zijn 24 uur per dag, 7 dagen per week bereikbaar. Meldingen worden naar het Veterinair Incidenten- en Crisiscentrum (VIC) van de nVWA doorgezet. Het VIC handelt rabiësmeldingen af volgens het 'draaiboek Rabiës bij Dieren' (<http://tinyurl.com/33oknve>). Rabiësonderzoek bij dieren dient te allen tijde door het Centraal Veterinair Instituut uitgevoerd te worden en vindt plaats op instigatie van het VIC.

Bij de afhandeling van rabiësmeldingen door het VIC wordt onderscheid gemaakt tussen terrestrische rabiës, veroorzaakt door het klassieke rabiësvirus, en vleermuis rabiës, veroorzaakt door een van de twee European Bat Lyssavirus (EBLV) types. Nederland is sinds meer dan twee decennia vrij van terrestrische rabiës en ernstige verdenkingen bij hond of kat kunnen alleen rijzen in geval van illegale invoer. Hoe dan ook, bij verdenking van een besmetting met klassiek rabiësvirus wordt het betreffende dier geëuthanaseerd en op rabiës onderzocht. Bij blootstelling van een hond of kat aan EBLV is de situatie anders. EBLV worden in Europa regelmatig bij bepaalde vleermuissoorten aangetroffen. De ware prevalentie is niet bekend maar uit de Nederlandse passieve EBLV-surveillance is gebleken dat 20% van de onderzochte laatvliegers met EBLV-1 besmet zijn. Gelet op bij de nVWA of de LCI bekende casuïstiek is predatie van vooral katten op vleermuizen een regelmatig voorkomend verschijnsel. Ook wilde predatoren zullen ongetwijfeld regelmatig vleermuizen opeten. Toch zijn er tot nu toe alleen twee gevallen van katten met een EBLV-infectie in Frankrijk en één geval van een steenmarter met een EBLV-infectie in Duitsland bekend geworden. Experts zijn daarom van mening dat EBLV's, die tot andere genotypes dan het klassiek rabiësvirus behoren, minder gemakkelijk de species barrière overschrijden. Voor zover de vleermuis niet meer voor onderzoek beschikbaar is, adviseert de nVWA uit voorzorg een tweemaalige rabiësvaccinatie van de betreffende hond of kat op dag 0 en 5. Indien de vleermuis wel beschikbaar was voor onderzoek en rabiës positief werd getest, adviseert de nVWA naast de vaccinatie op dag 0 en 5 nog een booster op dag 30. Verder verdient het in deze situatie aanbeveling katten die regelmatig langdurig buiten verblijven zonder bezoek aan het huis voor minstens twee weken binnen te houden en bij het minste of geringste in quarantaine bij de dierarts op te laten nemen. Het laatste is uiteraard ook van toepassing op honden.

3.4 Aviaire influenza: verminderde dreiging wereldwijd?

In het Agrarisch Dagblad van augustus 2010 verscheen een stuk over de vermeende teruggang van AI:

Minder vogelgriepmeldingen maar nog steeds risico's Stef Severt

De vogelgriep lijkt op zijn retour: het aantal gemelde besmettingen, zowel bij mens als bij dier, daalt de laatste jaren gestaag. Maar dat hoeft niets te betekenen, zeggen wetenschappers. De tijd dat voortdurend werd gewaarschuwd voor de uitbraak van een pandemie veroorzaakt door het aviaire influenza-virus (AI), ligt niet ver achter ons. Het risico op zo'n pandemie lijkt echter steeds kleiner. De Europese Commissie berichtte deze week, op basis van cijfers van Wereldgezondheidsorganisatie WHO, dat het aantal humane AI-gevallen de laatste jaren is afgenomen. Waren er vorig jaar wereldwijd nog 73 meldingen, dit jaar blijft de teller tot nu toe steken op 36. Bij het aantal doden door de ziekte zien we eenzelfde verhouding: 32 sterfgevallen in 2009 tegen 17 tot dusver dit jaar. De piek lijkt te hebben gelegen in 2006, toen 115 ziektegevallen werden gemeld en 79 mensen overleden aan de H5N1-variant van de vogelgriep. Voor AI-uitbraken bij pluimvee en wilde vogels geldt eenzelfde verhaal. Volgens gegevens van de internationale diergezondheidsorganisatie OIE hebben 51 landen sinds 2003 te maken gehad met H5N1, de meest voorkomende en vanwege de mogelijke overdracht op mensen ook gevaarlijkste vogelgriepvariant. Maar ook hier is een

daling waar te nemen: meldde in 2007 nog 35 landen een H5N1-uitbraak aan de OIE, in 2007 waren dat er nog maar 17. Dit jaar kreeg de OIE tot nu toe meldingen binnen uit 16 landen. Alleen in Bhutan, in de Himalaya, was H5N1 niet eerder vastgesteld. De vogelgriep lijkt zich terug te trekken tot Zuidoost-Azië, terwijl eerder ook Afrika, Europa en Amerika door de ziekte werden getroffen.

Wetenschappers zijn voorzichtig met het verbinden van conclusies aan de cijfers. "Het aantal regio's waar de ziekte heerst mag misschien kleiner zijn", zegt de Wageningse epidemioloog Mart de Jong. "Maar in Zuidoost-Azië is het nog steeds een groot probleem. Met de huidige vervoersmogelijkheden blijft het risico op insleep bestaan." Marion Koopmans, als viroloog verbonden aan het RIVM, wijst op de onbetrouwbaarheid van de cijfers. "Die vormen waarschijnlijk het topje van de ijsberg. Het gaat om relatief kleine aantallen meldingen, uit regio's met een gebrekkig toezicht." Bovendien dragen wilde vogels het griepvirus voortdurend bij zich," zegt De Jong. "Voor hen is dat geen probleem, maar voor pluimvee wel." Koopmans: "Pas als het virus bij wilde vogels doodloopt, kunnen we spreken van een echte teruggang."

3.5 *Dirofilaria repens*

Eind november werd bij een Nederlandse hond *Dirofilaria repens* gevonden. *D. repens* is een zoönotische infectie en wordt minder vaak gezien bij de mens. Infectie vindt plaats door overdracht via muggen van het geslacht *Anopheles*, *Culex* en *Aedes*.

D. repens veroorzaakt cutane problemen van wisselende ernst. Adulte nematoden (in de huid) kunnen slecht chirurgisch verwijderd worden, de vroege stadia (microfilaria) in het bloed zijn met medicijnen te behandelen. Ter preventie is vooral muggenbestrijding belangrijk. Filariën of draadwormen komen voor zover bekend niet in Nederland voor. Eerdere beschreven Nederlandse infecties bij hond of mens zijn meestal gelinkt aan bezoek aan het buitenland (warmere gebieden) en/of bezit van een hond.

Bijzonder aan deze casus is dat de hond nooit in het buitenland is geweest, maar wel heeft gekampeerd in een muggenrijk gebied in Midden-Nederland.⁵

3.6 *Toxoplasma*

In het Radboud MC Nijmegen werd in 2008 drie maal een pasgeboren baby gezien met een complicatie als gevolg van congenitale toxoplasmose, waarbij de diagnose via PCR in liquor werd vastgesteld. Alle drie de baby's zijn geboren met een waterhoofd, veroorzaakt door een vernauwing van het afvoerkanaal van hersenvocht door de parasiet. Eén moeder heeft de infectie waarschijnlijk tijdens haar zwangerschap opgelopen in Thailand. De andere twee zijn mogelijk geïnfecteerd in Nederland.

Congenitale toxoplasmose is in Nederland niet aangifteplichtig en er zijn weinig harde gegevens over het voorkomen. Volgens een recent onderzoek op basis van bloedonderzoek van hielprikjes zijn twee op de duizend levend geboren baby's congenitaal geïnfecteerd met *Toxoplasma*. Het is echter onbekend of de kinderen die in dit onderzoek werden gevonden bij geboorte symptomatisch of asymptomatisch waren of hoe ze zich later hebben ontwikkeld.

Ook het Amphia ziekenhuis in Breda meldde twee casussen met congenitale toxoplasmose: een intra uterine vruchtdood (IUSD) bij ongeveer 20 weken en een ernstige ventriculomegalie/hydrocephalus bij 20+ weken die eindigde in een zwangerschapsafbreking in verband met infauste prognose. De diagnose werd gesteld door zowel pathologisch onderzoek als met behulp van PCR.

Toxoplasma gondii is een veel voorkomende eencellige parasiet, die vooral wordt gevreesd doordat een infectie tijdens de zwangerschap congenitale toxoplasmose kan veroorzaken. Infectie vroeg in de zwangerschap kan spontane abortus of doodgeboorte tot gevolg hebben. Bij infectie in het tweede of derde trimester kan congenitale toxoplasmose milde tot ernstige afwijkingen aan het ongeboren kind tot gevolg hebben. Levend geboren kinderen met congenitale toxoplasmose lopen het risico op den duur ernstige oogklachten te ontwikkelen. In principe zal bij vrouwen die al eens in hun leven (ongemerkt) met *Toxoplasma* besmet zijn geraakt geen besmetting van het ongeboren kind optreden, omdat de moeder en het ongeboren kind dan al beschermd worden door antistoffen tegen de parasiet.

Uit de PIENTER studie blijkt dat de seroprevalentie van antistoffen tegen *Toxoplasma gondii* sterk is gedaald tussen 2007 (26,0%) en 1996 (40,5%).⁶ Risicofactoren voor besmetting met *Toxoplasma gondii* blijken nog grotendeels hetzelfde als in 1996, met enkele nieuwe risicofactoren die in 2007 voor het eerst nagevraagd werden, zoals het eten van varkensvlees en het in de mond stoppen van zand tijdens het spelen in de zandbak. De seroprevalentie onder vrouwen in de vruchtbare leeftijd is gedaald van 34,7% in 1996 naar 18,5% in 2007. Er is dus een grotere populatie vrouwen die tijdens hun vruchtbare leeftijd nog niet aan *Toxoplasma gondii* zijn blootgesteld en daardoor nog vatbaar zijn voor een eerste infectie tijdens de zwangerschap.

3.7 Veegerelateerde MRSA

In 2005 werd duidelijk dat meticilline-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) voorkomt in de Nederlandse veehouderij en dat mensen in contact met besmette dieren ook besmet kunnen raken.⁷⁻¹⁰ Dit vormt een probleem voor de gezondheidszorg, aangezien in Nederlandse ziekenhuizen een 'search and destroy'-beleid wordt gevoerd om de prevalentie van MRSA laag te houden.¹¹

Naar aanleiding van bovenstaande ontwikkelingen is in 2007-2010 in opdracht van het ministerie van LNV een onderzoeksprogramma uitgevoerd met als doel meer inzicht te verkrijgen in het voorkomen en de verspreiding van MRSA in productiedieren (varkens, vleeskalveren, pluimvee en melkvee), de risicofactoren voor besmetting (varkens en vleeskalveren), het voorkomen in onverhit vlees en de overdracht van MRSA naar de mens (veehouders en gezinsleden, slachthuismedewerkers). Het onderzoek is uitgevoerd door een consortium van kennisinstellingen in het humane en veterinaire domein.

Uit dit onderzoek is gebleken dat een bepaalde MRSA-kloon wijdverspreid voorkomt in de Nederlandse intensieve veehouderij.^{12, 13} Deze kloon is van het type ST398, een type dat zich goed kan verspreiden in dierpopulaties. Een verhoogd risico van MRSA-dragerschap is op dit moment in de veehouderij vastgesteld bij een specifieke groep mensen: personen werkzaam met varkens of vleeskalveren.^{12, 14} Deze bevindingen hebben ertoe geleid dat naast personen in contact met levende varkens, ook personen in contact met levende vleeskalveren door de Werkgroep Infectiepreventie (WIP, www.wip.nl) zijn opgenomen als risicogroep in de MRSA-richtlijn voor ziekenhuizen.

Nederland loopt voorop in onderzoek en publicaties op het gebied van veegerelateerde MRSA. Op het moment zijn er ook vanuit het RIVM meerdere onderzoeken gaande om de situatie beter in kaart te brengen, teneinde geschikte interventies toe te kunnen passen. Studies pogen een antwoord te geven op vragen als: Wat is de situatie in slachthuizen? Vormen pluimveehouders ook een risicogroep? Wat gebeurt er na kortdurend contact met dieren? Hoeveel risico lopen mensen die in de buurt van veehouderijen wonen? Komt veegerelateerde MRSA in alle landen van Europa voor? Wat is het verloop van dragerschap van veegerelateerde MRSA; hoe ernstig is het?

3.8 Leptospirose bij een grondwerker

In 2009 is in OSIRIS een leptospirose melding gedaan van een patiënt die is overleden na een relatief korte ziekteperiode. De diagnose werd post mortem gesteld toen leptospiren werden gevonden in hart en lever, echter niet in de milt. De experimentele PCR was positief. Er was tijdens de ziekteperiode snel met antibiotica gestart, waardoor er mogelijk geen antilichamen in het bloed meer aangetoond konden worden.

Uit een leverisolaat van de patiënt is door het Nationaal Referentielab Leptospirose (NRL) door middel van sequencing de species bepaald van de infecterende leptospirenstam: de species is *Leptospira interrogans* passend bij een infectie met serogroep Icterohaemorrhagiae; serovar Copenhagen of serovar Icterohaemorrhagiae.

De patiënt heeft de infectie vermoedelijk opgelopen tijdens rioolwerkzaamheden uitgevoerd voor zijn werk als grondwerker. Mogelijke andere bronnen waren ratten die over het erf lopen, eigen huisdieren of van de burens (honden, koeien), of besmet water in de buurt van de woning. In de woongemeente van de patiënt is getracht om de ratten te vangen, echter zonder resultaat. Tevens is pompwater in de buurt onderzocht en dit bleek vrij te zijn van leptospiren. De (landbouw)huisdieren van de patiënt en van de burens zijn gecontroleerd door een nVWA-dierenarts. Bij deze dieren werd geen leptospirose aangetroffen. De familie heeft op advies van de GGD hygiënemaatregelen genomen, onder andere zorgvuldig handen wassen na verzorging van de dieren.

3.9 Geraadpleegde literatuur en referenties

- 1 Mainer Albiac, G. (jaartal) Zoönosedeskundige nVWA Zuidwest. Verslag koepokken.
- 2 Franssen, F.F.J., J.W.B. van der Giessen (jaartal) Parasitologisch onderzoek bij vissen bestemd voor consumptie, RIVM Briefrapport: 330351001.
- 3 Signaleringsoverleg juli 2009.
- 4 Franssen, F. en J. van der Giessen (jaartal) Import van kikkerbilen met exotische parasieten, Infectieziekten Bulletin Jaargang 20 nummer 7 Centrum Infectieziektebestrijding, RIVM, Bilthoven E-mail: frits.franssen@rivm.nl.
- 5 Overgauw, P. E. van Dijk (2009) Autochthonous case of *Dirofilaria repens* in a dog in the Netherlands, Vet Rec. 2009 Jan 31;164(5):158.
- 6 Hofhuis, A., W. van Pelt, Y.T. van Duynhoven, C.D. Nijhuis, L. Mollema, F.R. van der Klis, A.H. Havelaar, L.M. Kortbeek (2010) Decreased prevalence and age-specific risk factors for *Toxoplasma gondii* IgG antibodies in The Netherlands between 1995/1996 and 2006/2007, Epidemiol Infect. 2010 May 24;118:9.
- 7 Neeling, A.J. de, M.J. van den Broek, E.C. Spalburg, M.G. van Santen-Verheul, W.D. Dam-Deisz, H.C. Boshuizen et al. (2007) High prevalence of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in pigs. Vet Microbiol. 2007 Jun 21;122(3-4):366-72.
- 8 Nemati, M., K. Hermans, U. Lipinska, O. Denis, A. Deplano, M. Struelens et al. (2008) Antimicrobial resistance of old and recent *Staphylococcus aureus* isolates from poultry: first detection of livestock-associated methicillin-resistant strain ST398. Antimicrob Agents Chemother. 2008 Oct; 52(10):3817-9.
- 9 Eede, A. van den, A. Martens, U. Lipinska, M. Struelens, A. Deplano, O. Denis, et al. (2009) High occurrence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* ST398 in equine nasal samples. Vet Microbiol. 2009 Jan 1; 133(1-2):138-44.
- 10 Broens, E.M., B.A.G.L. van Cleef, E.A.M. Graat, J.A.J.W. Kluytmans (2008) Transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from food production animals to humans: a review. CAB Reviews. 2008; 3(095):electronic journal, doi: 10.1079/PAVSNNR20083095.
- 11 Wertheim, H.F., M. C. Vos, H.A. Boelens, A. Voss, C.M. Vandenbroucke-Grauls, M.H. Meester et al. (2004) Low prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) at hospital admission in the Netherlands: the value of search and destroy and restrictive antibiotic use. J Hosp Infect. 2004 Apr; 56(4):321-5.
- 12 Broek, I.V.F. van den, B.A.G.L. van Cleef, A. Haenen, E.M. Broens, P.J. van der Wolf, M.J.M. van den Broek et al. (2008) Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in people living and working in pig farms. Epidemiol Infect. 2008; 137(5):700-8.
- 13 Boer, E. de, J.T.M. Zwartkruis-Nahuis, B. Wit, X.W. Huijsdens, A.J. de Neeling, T. Bosch, R.A.A. van Oosterom, A. Vila, A.E. Heuvelink (2009) Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in meat. International Journal of Food Microbiology 2009; 134:52-56.
- 14 Graveland, H., J.A. Wagenaar, M. Broekhuizen-Stins, I. Oosting-Schothorst, A. Schoormans, E. van Duijkeren et al., editors. (2008) Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Veal Calf Farmers and Veal Calves in The Netherlands. ASM conference on Antimicrobial Resistance in Zoonotic Bacteria and Foodborne Pathogens; 2008; Copenhagen, Denmark: American Society for Microbiology.

4 Thema vectoren

4.1 Inleiding

Vectoren en de infectieziekten die ze overdragen zijn de laatste jaren meer onder de aandacht gekomen in Nederland en in Europa. Echter wat verstaan we eigenlijk onder vectoren? Waarom houden ze ons bezig? Wat wordt er aan gedaan en door welke organisaties? Wat kunnen we verwachten voor de toekomst?

In dit hoofdstuk 'Vectoren en infectieziekten' van de Staat van de zoönosen 2009 zal op deze vragen worden ingegaan. Eerst wordt de leer van onder andere vectoren, de medische/veterinaire entomologie, toegelicht.

Vervolgens wordt de stap gemaakt van vectoren naar vectoroverdraagbare infecties, waarbij de huidige staat van vector en vectoroverdraagbare infecties in Nederland (en Europa) en de mogelijke dreigingen worden geschetst. Op nationaal en internationaal niveau zijn er verschillende initiatieven, die de mogelijke dreigingen inventariseren en prioriteren. Er wordt afgesloten met de signalen die onder andere besproken zijn in het signaleringsoverleg in 2009 met betrekking tot vectoroverdraagbare infecties in Nederland.

4.2 Medische en veterinaire entomologie

Medische/veterinaire entomologie is de leer van geleedpotigen die van medisch, dan wel veterinair belang zijn en richt zich voornamelijk op insecten en teken, maar spinnen en schorpioenen vallen er ook onder. Geleedpotigen worden in vijf hoofdcategorieën ingedeeld naar de wijze waarop ze schade berokkenen aan de mens en of dier; namelijk de gravende, stekende, bijtende, 'vuile', en bloedzuigende geleedpotigen (zie Tabel 4.1).

Onder gravende geleedpotigen vallen verschillende families van mijten, vlooien en vliegen. De bekendste is waarschijnlijk de schurftmijt die zijn hele leven in de huid van zijn gastheer leeft en scabiës (schurft) veroorzaakt. Een minder bekend voorbeeld is de zandvlo die in de tropen voorkomt. Het favoriete plekje voor het vrouwtje van deze vlo bevindt zich onder de menselijke teennagels. Hier paart ze met het mannetje. Ze zwelt enorm op als ze grote aantallen eitjes ontwikkelt en veroorzaakt grote irritatie bij de gastheer. Een ander voorbeeld van gravende geleedpotigen zijn de verschillende families van vliegen waarvan de larven op levend weefsel van gewervelde dieren leven. In sommige gevallen is de infectie niet invasief, terwijl in andere gevallen de gastheer eronder lijdt. In de veterinaire sector in tropische landen kunnen invasieve vliegenlarven grote verliezen bij de veestapel veroorzaken.

Een andere groep binnen de medische entomologie zijn de stekende geleedpotigen. Tot deze categorie behoren wespen en bijen die zich tegen gevaar kunnen verdedigen met een angel. De angel is een gemodificeerde legboor, vaak vergezeld van een gifklier die gebruikt wordt om een aanvaller te verjagen of te doden. Alleen vrouwtjes hebben een angel. In sommige gevallen gaat het insect na de steek dood.

De zogenaamde ‘vuil’geleedpotigen brengen pathogenen over via de monddelen of poten. Tijdens deze mechanische transmissie kunnen pathogenen slechts beperkte tijd overleven en zich niet voortplanten (zie Tabel 4.1).

Bijtende geleedpotigen, zoals spinnen en mieren, zijn geleedpotigen die hun monddelen als een verdedigingsmechanisme gebruiken bij gevaar. Bloedzuigende arthropoden gebruiken hun monddelen voor het verkrijgen van een eiwitrijke bloedmaaltijd voor eitjes, die essentieel is voor de reproductie van de soort. Onder deze laatste groep vallen geleedpotigen die een directe rol spelen als vector bij het overbrengen van infectieziekten (zie Vectoren).^{1, 2}

4.3 Vectoren

Vectoren worden hier gedefinieerd als bloedzuigende geleedpotigen die door biologische transmissie pathogenen (virus, bacterie of parasiet) overdragen tussen gewervelde dieren, inclusief de mens. Dit houdt meer in dan het transporteren van het pathogeen door de vector. Bij biologische transmissie vindt vermeerdering van het pathogeen in de vector plaats (bijvoorbeeld in het geval van virussen en bacteriën) of een deel van de levenscyclus van het pathogeen speelt zich af in de vector (bijvoorbeeld in geval van parasieten). De tijd tussen het moment van de opname van het pathogeen door de vector en het infectieus worden van de vector, waarbij overdracht mogelijk is, wordt de extrinsieke incubatietijd genoemd. Tijdens deze periode vindt ontwikkeling of vermeerdering van het pathogeen plaats in de vector, of beide (Tabel 4.2).

Tabel 4.1 Categorieën van geleedpotigen van medisch belang.

Categorie geleedpotigen	Medisch belang	Geleedpotigen	Voorbeelden van ziekten
Gravende	- Jeuk en dermatitis - Myiasis	Mijten Vliegen Vlooien	Scabies Myiasis*
Stekende	- Allergische reactie - Gifinjectie	Bijen, Wespen,	
‘Vuil’	- Pathogeen transmissie	Kakkerlakken, Vliegen	Salmonellose, Campylobacteriose,
Bijtende	- Allergische reactie	Mieren, Spinnen	
Bloedzuigende	- Allergische reactie - Pathogeen transmissie	Luizen Mijten Teken	Loopgravenkoorts, Pediculidus Tyfus Ziekte van Lyme, Bartonellose, Rickettioses, Tekenoverdraagbare encefalitis, Krim Kongo hemorrhagische koorts
		‘Echte’ vliegen	Afrikaanse slaapziekte, Rivierblindheid
		Steekmuggen	Malaria, Dengue (knokkelkoorts), Chikungunya, West Nijl-koorts, Rift Valley-koorts
		Vlooien	Pest, endemische tyfus
		Wantsen	Chagas ziekte (Amerikaanse slaapziekte)
		Zandvliegen	Leishmaniase, Zandvliegkoorts

* Invasie van levende gewervelde dieren door vlieglarven.

Tabel 4.2 Verschillende cycli van het pathogeen in de vector.

Cyclus*	Ontwikkeling	Reproductie	Pathogeen
Propagative	-	✓	virussen, rickettsiae en bacteria
Cyclo-propogative	✓	✓	malaria, trypanosoma
Cyclo-developmental	✓	-	<i>Allen filariale parasieten</i>

*Terminologie in het Engels,

-: n.v.t.

✓: van toepassing

Tabel 4.3 Mechanismen van pathogeentransmissie van vector naar gastheer.

Mechanisme	Ziekte	Pathogeen	Vector
Salivatie	Dengue, Chikungunya etc. Malaria Babesia	Arbovirussen <i>Plasmodium</i> spp. <i>Babesia</i> spp	Steekmuggen, knutten
Regurgitatie	Pest Leishmaniasis	<i>Yersinia pestis</i> <i>Leishmania</i>	Vlooien Zandvliegen
Stercorariaan/ Via feces	Loopgraven koorts Ziekte van Chagas	<i>Bartonella quintana</i> <i>Trypanosoma</i> spp.	Kleerluizen Wantsen (Triatomids)
Actieve ontsnapping	Onchocerciasis	<i>Onchocerca volvulus</i>	Zwarte vliegen (Simuliidae)

Voor alle vectoren geldt dat de vrouwtjes bloed zuigen voor de ontwikkeling van de eitjes. Bij vectoren die bloed als hun enige voedselbron gebruiken, zoals teken, luizen en Tseetseevliegen, nemen ook de mannetjes een bloedmaaltijd. Bij het nemen van een bloedmaaltijd speelt het speeksel een belangrijke rol. Er wordt speeksel tijdens de bloedmaaltijd in de gastheer gebracht om te zorgen dat het bloed niet stolt, of dat de beet niet wordt opgemerkt door middel van anaesthetica en antihistamine. In sommige gevallen speelt speeksel ook een rol in de efficiëntie van de pathogeenoeverdracht.

De meeste vectoren nemen pathogenen op tijdens de bloedmaaltijd op een infectieuze gastheer. Pathogeentransmissie zonder bloedzuigen vindt zeer zelden plaats, maar is mogelijk in het geval van bijvoorbeeld, *Thelazia* spp., een oogworm. Deze worm wordt door op-traanvocht-voedende niet-bijtende vliegen verspreid in onder meer Europa.³ Er bestaan echter verschillende mechanismen waarop een pathogeen vervolgens door de vector aan een volgende gastheer wordt doorgegeven (Tabel 4.3). Voor de meeste virussen, die gemeen hebben dat ze door geleedpotigen worden overgebracht, de zogenaamde arbovirussen, geldt dat er na opname door de vector vermeerdering plaatsvindt waarna het virus zich vervolgens vanuit de vectormaag door het hele lichaam verspreidt. Op het moment dat virusdeeltjes de speekselklieren hebben bereikt is de extrinsieke incubatietijd verstreken en kunnen zij bij een volgende bloedmaaltijd met het speeksel aan een nieuwe gastheer doorgegeven worden.

Malaria- en Babesiaparasieten die worden opgenomen door de vector ondergaan eerst verschillende ontwikkelingsstadia in de vectormaag waarna ze de maagwand penetreren en gericht naar de speekselklieren migreren waar ze vervolgens een verdere ontwikkeling en proliferatie doormaken. Na proliferatie in de speekselklieren kunnen malariaparasieten met het speeksel overgedragen worden tijdens een volgende bloedmaaltijd. Dit mechanisme van pathogeen-transmissie via speeksel wordt salivatie genoemd.

Een ander mechanisme vindt plaats bij de overdracht van de *Yersinia pestis*, de bacterie die de verwekker van de pest is en wordt overgebracht door vlooien van ratten op mensen. Proliferatie van de bacterie vindt in de slokdarm van de vlo plaats met als eindresultaat dat de bacteriën de slokdarm van de vlo blokkeren. De vlo kan zich niet meer voeden tenzij de blokkade wordt opgeheven. De vlo bereikt dit door tijdens een volgende poging tot een bloedmaaltijd de blokkade, als het ware 'over te geven', waarbij grote hoeveelheden bacteriën tegelijkertijd in de nieuwe gastheer gebracht worden. Dit mechanisme van pathogeentransmissie wordt regurgitatie genoemd. De overdracht van *Leishmania*-parasieten door zandvliegen is vergelijkbaar.

De parasiet *Trypanosoma cruzi*, die de ziekte van Chagas veroorzaakt, ondergaat een ontwikkeling en proliferatie in de einddarm van de vector, een wantsensoort (Reduviidae). Een grote hoeveelheid van deze parasiet wordt via de feces tijdens een volgende bloedmaaltijd op de gastheer uitgescheiden. De jeuk die de beet veroorzaakt stimuleert de gastheer om te krabben en op deze

wijze brengt de gastheer de parasiet zelf in zijn lichaam. Hetzelfde gebeurt bij de transmissie van de bacterie *Rickettsia quintana*, die loopgravenkoorts veroorzaakt door de kleeerluis. Dit mechanisme waarbij het pathogeen door de feces wordt uitgescheiden en overgedragen, wordt stercorariaan genoemd.

Filariase is een parasitaire infectie met kleine wormen zoals *Onchocerca volvulus* (overgebracht door zwarte vliegen) en *Wucheria Bancrofti* (overgebracht door Culex-muggen), die respectievelijk rivierblindheid en elefantiasis kunnen veroorzaken. De wormen ondergaan een ontwikkeling in de vector, maar geen proliferatie. Vervolgens migreren zij naar de monddelen van de vector en zwemen actief uit de monddelen van de vector naar het weefsel van de gastheer tijdens een bloedmaaltijd. Dit mechanisme wordt actieve ontsnapping genoemd.

4.4 Vectoroverdraagbare infecties

Infecties veroorzaakt door vectoroverdraagbare (ook wel vectorgebonden genoemd) pathogenen zijn het resultaat van complexe interacties tussen drie zeer verschillende groepen van organismen, namelijk gastheren, vectoren en pathogenen. Elke groep vertegenwoordigt op zijn beurt een veelheid aan verschillende organismen. Onder gastheren worden voornamelijk mensen en andere gewervelde dieren verstaan, die met een pathogeen geïnfecteerd worden, in dit geval via een vector. Voor de volksgezondheid zijn er vijf type situaties met betrekking tot vectoroverdraagbare infectieziekten (VOI) te onderscheiden al naar gelang de ziekte, het pathogeen en vectoren op een bepaalde locatie voorkomen (Tabel 4.4). In deze context wordt met de term ‘ziekte’ de aan- of afwezigheid van endemische humane ziektegevallen aangeduid, en met de term ‘pathogeen’ de aan- en afwezigheid van een pathogeen in inheemse en geïmporteerde reservoirs dieren of vectoren. Importziekten bij mensen vallen ook binnen deze categorie. Met de term ‘vector’ wordt de aan- en afwezigheid aangeduid van inheemse of gevestigde insecten/teken die ziekte kunnen overbrengen.

Er is sprake van VOI situatie 1 als een bepaalde infectieziekte endemisch in een land voorkomt. Er worden mensen ziek door transmissie van een pathogeen, overgedragen van een gastheer via een lokaal aanwezige vector. In VOI situatie 2 komen pathogeen en vector beide voor in een land, maar er zijn (nog) geen ziektegevallen bij mensen bekend. Een land kan zich in een dergelijke situatie bevinden als een pathogeen in het dierreservoir circuleert, zonder dat mensen worden geïnfecteerd of wanneer de infecties niet worden herkend. In VOI situatie 3 zijn competente vectoren in een land aanwezig, maar de ziekteverwekker is nog niet in het land geïntroduceerd of indien deze wel geïntroduceerd is, niet door de lokaal aanwezige vectorpopulatie opgepikt. De omgekeerde situatie wordt beschreven in VOI situatie 4 waarin een pathogeen regelmatig in een land geïntroduceerd wordt, maar er geen transmissie kan plaatsvinden omdat de competente vector niet aanwezig is. Er is sprake van VOI situatie 5 wanneer zowel de vector als het pathogeen afwezig zijn.

Voor monitoring- en surveillancedoeleinden dienen de (inter)nationale autoriteiten te weten in welke huidige en toekomstige situatie ze zich bevinden ten aanzien van een bepaald pathogeen, namelijk een endemische situatie (situatie 1) of een situatie waarin er sprake is van een dreiging van een infectieziekte (situaties 2-5).

4.5 Nederland

In Nederland heerste tot het midden van de vorige eeuw malaria veroorzaakt door de parasiet *Plasmodium vivax*.⁴ De laatste autochtone malariapatiënt werd in 1961 geconstateerd en pas in 1970 werd Nederland officieel malariavrij verklaard door de Wereldgezondheidsorganisatie. De voor transmissie verantwoordelijke malariamuggen komen ook nu nog endemisch voor in Nederland. Ondanks de terugkeer van enkele reizigers per jaar met deze malariaparasiet (import malaria) heeft er geen lokale transmissie meer plaatsgevonden. De Nederlandse vector steekt hoofdzakelijk dieren (vee) en houdt zich niet op in dichtbevolkte gebieden. Voor

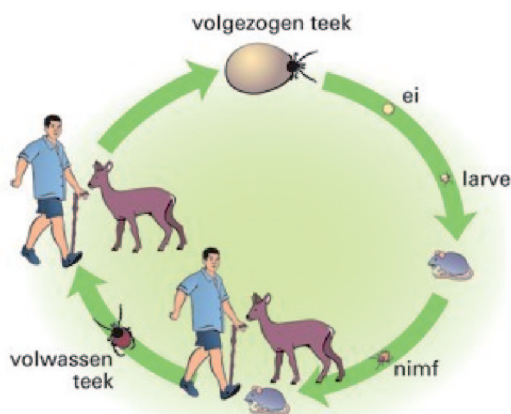
Tabel 4.4 Verschillende types vector overgedragen infectieziekten gebaseerd op de huidige aanwezigheid (√) of afwezigheid (-) van ziekte, pathogeen of vector, met voorbeelden van de Nederlandse situatie.

VOI-situatie	Ziekte in de mens	Pathogeen	Vector	Voorbeelden voor VOI situaties in Nederland
1	√	√	√	<i>Borrelia burgdorferi</i> spp
2	-	√	√	<i>Borrelia lusitanae</i> , <i>Dirofilaria repens</i> ,
3	-	-	√	Rift Valley koortsvirus,
4	-	√	-	<i>Leishmania</i> spp.
5	-	-	-	Krim Congo hemorrhagische koortsvirus

overdracht is het nodig dat dezelfde mug tweemaal een mens steekt, eenmaal een infectieuze malariapatiënt en minstens eenmaal na de extrinsieke incubatietijd. Door de huidige medische zorg, vectorverspreiding en huisvesting waarbij mensen meer gescheiden zijn van het vee, is de kans hierop zeer klein (tabel 4: VOI situatie 3). De kans op een uitbraak (lees: meerdere patiënten) is, zelfs met in achtname van de verwachte klimaatveranderingen door KNMI,⁵ nog kleiner.^{6,7}

Na het uitroeien van malaria was Nederland, voor zover bekend, vrij van endemische vectoroverdraagbare ziektegevallen tot het eerste geval van de ziekte van Lyme in 1980 herkend werd. Deze ziekte werd voor het eerst beschreven in 1975 in de Verenigde Staten. De relatie tussen *Ixodes* teken en de ziekte van Lyme werd snel gelegd, maar de veroorzaker, de bacterie *Borrelia burgdorferi*, werd pas in 1982 beschreven. In de jaren tachtig en negentig werden gevallen van de ziekte in grote delen van Nederland gerapporteerd (Tabel 4.4, VOI situatie 1). Sinds die tijd heeft er een exponentiële toename van ziektegevallen in Nederland plaatsgevonden.⁸ In Nederland wordt *Borrelia burgdorferi* door de schapenteek, *Ixodes ricinus*, overgedragen (zie Figuur 4.1).

Figuur 4.1 Cyclus van een schapenteek.



In diese Zeckenart wird in Nederland naast de *Borrelia burgdorferi* spp. regelmatig andere bacteriën, zoals *Rickettsia* spp. en *Ehrlichia/anaplasma* spp., und Protozoa zoals *Babesia* spp. angetroffen. Hieronder vallen micro-organismen waarvan bewezen is dat sie Krankheit beim Menschen und Tier verursachen können. Von diesen Pathogenen innerhalb dieser Gattungen sind (noch) keine humanen Patienten beschrieben für Nederland (Tabel 4.4, VOI Situation 2). Allerdings von einigen Arten ist das medizinisch-veterinäre Interesse (noch) nicht festgestellt. Ein Beispiel hiervon ist *Rickettsia helvetica*. Diese Bakterie wird häufig in der Nederlandse

Schäpenteek gefunden und tevens sind Infektionen beim Menschen auch angeteugt, aber ob dies zu Krankheit beim Menschen führt ist noch unklar. Der Prozentsatz *Rickettsia helvetica*-Infektionen in Teken variiert zwischen 6-66% in Nederland. *R. helvetica* wird transstadial, also von Larven- nach Erwachsenenstadium, und transovarial, nämlich von der weiblichen Zecke auf das Nachwuchsgeschlecht, übertragen und das Letztere macht die Zecke selbst eine wichtige Reservoirgastgeber.⁹

Autochthone kranke Tiere verursacht durch oben genannte Pathogene sind für Nederland wohl bekannt. Das zoonotische Pathogen, *Anaplasma phagocytophilum*, verursacht granulocytäre Anaplasmose in Tieren und Menschen und wird übertragen durch *Ixodes*-Teken. Recent ist diese Infektion, die bei Herkäuern und Hunden al bekannt was, auch bei Pferden in Nederland festgestellt.¹⁰ Daarnaast verursachen *Babesia divergens* und *Anaplasma marginale* Krankheit bei Vieh. *B. divergens*, aber nicht *A. marginale* kann in (miltlose) humane Patienten Babesiosis verursachen.

Recentlich ist Infektion von Hunden mit *Babesia canis*, übertragen durch die *Dermacentor*-Zecke und nicht durch die Schapenteek angeteugt und sind er enkele Hunden gestorben an den Folgen von dieser Infektion, während diese Hunden nicht aus Nederland weg sind gewesen.¹¹ Obwohl diese Babesiesart nicht infektiös ist für den Menschen, hat sie die mögliche Bedeutung für die Volksundheit, da diese neue Zeckenart, *Dermacentor reticulatus*, sich in Nederland hat etabliert.¹² Diese Zecke ist nämlich ein Vektor von zoonotischen Pathogenen wie *Rickettsia slovaca*, *Francisella tularensis*, und *Coxiella burnetii*.¹³ Naast Übertragung via diese Zeckenart, findet Transmission von den zwei letztgenannten Pathogenen auch via andere Routen statt. *Francisella tularensis*-Infektionen finden sporadisch statt durch direkten Kontakt mit Infektionsquellen von tierischer Herkunft oder indirekt via bestimmte Insektenarten (*Chrysops*-Gattung) oder via Oberflächenwasser, aber auch Nahrung.¹⁴ Die wichtigste Übertragung von *Coxiella burnetii*, Verursacher von Q-Fieber, von Ziegen nach Menschen findet via Aerosolen statt.¹⁵

Recent ist auch ein Fund von einer *Hyalomma*-Zecke gerapporteert für Nederland.¹² Tot diesem Zeckengeschlecht gehören die Vektoren von Krim-Kongo hämorrhagisches Fieber, eine ernste Zoonose. Aus Szenariostudien ist geblenken dass Etablierung von dieser Vektor in Nederland nicht zu erwarten (Tabel 4.1, VOI Situation 5). Er werden naast neue Vektoren soms auch neue Pathogene in Nederland eingeführt. In 2009, zum Beispiel, ist für das erste Mal *Borrelia lusitanae*, ein zoonotisches Pathogen, angetroffen in der Schapentekenpopulation (Sprung, persönliche Kommunikation), wodurch Nederland für dieses Pathogen von VOI Situation 3 nach 2 ist gegangen (Tabel 4.4).¹⁷

Naast zoönotische tekenoverdraagbare infecties verdienen ook andere VOI de aandacht. Zo werd in 2008 voor het eerst een autochtone infectie van *Dirofilaria repens* bij een hond geconstateerd (Filarioidea: draadvormige bloed- en weefselparasieten).¹⁸ Deze zoönose wordt in een natuurlijke cyclus door steekmuggen tussen carnivoren overgedragen. Mensen kunnen ook geïnfecteerd raken, echter deze infectie kan vervolgens niet aan muggen worden doorgegeven; mensen zijn een zogenaamde ‘*dead end host*’ voor dit pathogeen. In Nederland zijn verschillende import, maar geen autochtone infecties bij de mens beschreven¹⁹ (Tabel 4.4, VOI situatie 2). Naast deze parasiet worden veel arbovirussen door steekmuggen overgedragen. Rift Valley fever (RVF) virus is een voorbeeld van een arbovirus waarvan potentiële vectoren, zoals *Culex pipiens* en *Aedes vexans*, inheems zijn in Nederland (Tabel 4.4, VOI situatie 3). RVF is een virusziekte die met name bij herkauwers en mensen voorkomt. De ziekte veroorzaakt abortus bij drachtige dieren, een hoge sterfte bij jonge dieren en voor het merendeel influenza-achtige verschijnselen bij mensen. Echter, de ziekte kan ook een ernstiger verloop hebben met aantasting van het oog en zelfs met een fatale afloop als gevolg.²⁰ In 2009 werkten de ministeries van LNV en VWS aan een gezamenlijk beleidsdraaiboek Rift Valley-koorts voor Nederland. West Nijl-koorts is een ander voorbeeld van een zoönose waarvan de vectoren, zijnde steekmuggen, endemisch voorkomen, maar het arbovirus is nog nooit aangetoond in Nederland

Nederland verkeert met betrekking Leishmaniasis in de situatie dat de vector, een zandvlieg behorende tot het geslacht *Phlebotomus*, niet in Nederland voorkomt, maar het pathogeen zeer regelmatig wordt geïntroduceerd (Tabel 4.4, VOI situatie 4). Viscerale leishmaniasis is een zoönose met een natuurlijke cyclus tussen zandvliegen en voornamelijk honden. Nederlandse honden die met een eigenaar op vakantie gaan rondom de Middellandse Zee hebben kans om geïnfecteerd te worden.²¹ Echter de incidentie bij honden die vanuit endemische gebieden als huisdier worden geïmporteerd lijkt hoger (Hovius, persoonlijke communicatie).

4.6 Nederland, Europa en de rest van de wereld

In 2006 ondergaat Nederland de eerste Europese uitbraak van Blauwtong (BT), veroorzaakt door BT-virus, serotype 8. Het feit dat een uit Afrika afkomstig serotype door een inheemse knuttensoort²² overgedragen kon worden en vervolgens tot grote uitbraken onder schapen in Nederland en snel ook andere West-Europese landen kon leiden, deed Europa beseffen dat men op alles voorbereid

dient te zijn. Ondanks het feit dat hier een strikt veterinaire vectoroverdraagbare infectie (lees: niet overdraagbaar naar mensen) betrof, werd het ook gezien als een ‘*wake up call*’ voor verantwoordelijken voor de volksgezondheid in Europa. Meteen het volgende jaar werd Italië geconfronteerd met een onverwachte uitbraak van een door steekmuggen overgedragen, vermeende tropische infectie, namelijk chikungunya, met ongeveer 200 humane gevallen. De lokale vector bleek de Aziatische tijgermug te zijn.²³ Deze steekmug is via de internationale handel in tweedehands autobanden vanuit de Verenigde Staten in Italië geïntroduceerd en heeft zich daar sinds 1990 gevestigd en verspreid. In Nederland wordt sinds de zomer van 2005 deze tijgermug geïntroduceerd in kassen van bedrijven die de sierplant Lucky Bamboo (*Dracaena sanderiana*) uit China importeren. In januari 2009 heeft het ministerie van VWS regelgeving opgesteld betreffende het voorkomen en bestrijden van deze steekmug in kassen. Momenteel worden, naast kassen met Lucky Bamboo, ook andere hoog risico locaties, zoals snelwegen en importbedrijven van tweedehands banden, gemonitord op het voorkomen van deze mug. Er zijn geen aanwijzingen dat deze mug zich in Nederland heeft gevestigd.

De Verenigde Staten waren in 1999 al opgeschrikt door de introductie van het West Nijl virus (WNV), hetgeen onverwacht grote gevolgen voor de volksgezondheid had. West Nijl koorts is een virale zoönose, gekenmerkt door een natuurlijke cyclus tussen vogels en steekmuggen. Af en toe worden ook andere gewervelde dieren, inclusief de mens, geïnfecteerd en ziek, maar zij spelen geen rol in de cyclus (‘*dead end host*’). In Afrika en Europa leidt WNV sporadisch, in tijd en plaats, tot milde uitbraken.²⁴ Echter in de Nieuwe Wereld veroorzaakte het virus, na de introductie in 1999, wijdverbreide ernstige epidemieën. Over de oorzaak van dit verschil in manifestatie is nog geen consensus bereikt onder wetenschappers, maar de verschillen in de gecompliceerde cyclus van het pathogeen, de vector en het reservoir tussen de Oude en Nieuwe Wereld spelen duidelijk een grote rol.²⁵

In recente jaren zijn er dus verschillende (uitbraken van) vectoroverdraagbare infecties opgedoken in diverse delen van de wereld. De reden van het opduiken van dergelijke ziekten wordt in verband gebracht met klimaatveranderingen, landschapsveranderingen en andere menselijke activiteiten zoals internationaal handelsverkeer en toerisme.²⁶ Deze factoren doen het verspreidingsgebied van vectoren maar ook van bekende en/of onbekende (nieuwe of gemuteerde) pathogenen snel of geleidelijk veranderen.²⁷

Ook voor Nederland is het belangrijk voor monitoring- en surveillancedoeleinden, om te weten in welke situatie we ons ten aanzien van een bepaald pathogeen, endemische (situatie 1) of dreigende ziekten (situaties 2-5), nu en in de

toekomst bevinden. Om dit te kunnen bepalen is actuele informatie met betrekking tot alle drie de parameters nodig, maar zijn ook scenariostudies met het oog op de toekomst van groot belang. De effecten van toename van handelsverkeer en toerisme, veranderend landgebruik en klimaatsveranderingen zouden op het geheel van deze parameters getoetst moeten worden.

De ziekte van Lyme heeft grote aandacht in Nederland. De redenen hiervoor is dat het de enige endemische vector-overgedragen infectieziekte in Nederland met humane patiënten is. Er wordt een gestage toename van tekenbeten en *Erytema Migrans* (EM) in de laatste decennia waargenomen.²⁸ Onder de mogelijke oorzaken vallen een toename van het totaal aantal besmette teken in Nederland of een toename van de blootstelling van de mens aan besmette teken. Een toename van het aantal besmette teken kan veroorzaakt worden door toename van het areaal dat geschikt is voor teken (toename natuurareaal ten koste van landbouw areaal), of door de verhoging van aantal besmette teken per oppervlakte, door bijvoorbeeld een toename van het aantal gastheren, onder andere reeën en/of klimaatsverandering. De blootstelling van de mens aan besmette teken kan veroorzaakt worden door areaalversnippering, toename van buitenrecreatie of toename van toegang tot natuurgebieden. Het is aannemelijk dat de toename van EM wordt veroorzaakt door een samenspel van verschillende hiervoor genoemde factoren. Om voorspellingen voor de toekomst te kunnen maken is het van belang om de oorzaken van de huidige toename te identificeren, waarna scenario's voor de toekomst gemaakt kunnen worden.

Aangezien vectoren koudbloedige dieren zijn en vele van de reservoirdieren buiten in het wild leven staat de transmissie van dergelijke ziekten in hoge mate onder invloed van omgevingsfactoren zoals luchtvochtigheid en temperatuur. Dit heeft tot gevolg dat als deze variabelen door een klimaatsverandering beïnvloed worden, ook de epidemiologie van de ziekte kan veranderen. Echter, de richting van de verandering is door de ingewikkelde transmissiecycli moeilijk te voorspellen. Voor de bestrijding van de ziekte van Lyme bijvoorbeeld door het aantal besmette teken te verminderen is beter inzicht in de ecologie, de relatie met omgevingsfactoren inclusief klimatologische omstandigheden en de mate blootstelling van de mens wenselijk.

Naast aandacht voor endemische ziekten is het van belang om de dreigingen voor de volksgezondheid ook in de gaten te houden. Dreigingen met betrekking tot VOI's kunnen bestaan uit de introductie van een pathogeen of vector of uit veranderingen in de ecologische, omgevings- of sociale factoren. De situatie van Nederland ten opzichte van een vectoroverdraagbaar pathogeen (Tabel 4.4) kan

hierdoor veranderen. Aangezien het onmogelijk is om ons op alle mogelijke scenario's voor te bereiden moeten er keuzes gemaakt worden.

Op nationaal en internationaal niveau zijn er veel initiatieven die de mogelijke dreigingen inventariseren en prioriteren. Hier wordt een overzicht gegeven van deze initiatieven.

4.7 Inventarisatie en prioritering van vectoroverdraagbare infecties, nationaal en internationaal

4.7.1 CMV

Met gezamenlijke financiering van twee ministeries, LNV en VWS, werd in 1 juli 2009 het Centrum Monitoring van Vectoren (CMV) opgericht en ondergebracht bij de Plantenziektenkundige Dienst (PD) thans de nVWA te Wageningen met als doel om vectoren te verzamelen en te monitoren, die van belang zijn voor (veterinary) public health. Er wordt nauw samengewerkt met het Centraal Veterinair Instituut te Lelystad (CVI) en het RIVM. Tijdens één van de eerste CMV activiteiten, monitoring voor de tijgermug op risicovolle locaties, wordt de tijgermug niet aangetroffen maar wel een andere invasieve steekmuggensoort, namelijk de Amerikaanse rotspoelmug *Ae. atropalpus*, een potentiële vector van arbovirussen.²⁹ Wegens het late tijdstip in het steekmuggenzeizoen is men toen niet tot bestrijding overgegaan. Recent zijn er exotische steekmuggen gevonden in een vliegtuig, dat op Schiphol landde, die vervolgens voor determinatie naar het CMV gestuurd zijn. Het betrof de tropische variant van de huissteekmug, *Culex quinquefasciatus*. Deze steekmug is een bewezen vector voor West Nijl-virus en *Wuchereria bancrofti*, veroorzaker van elefantiasis in de tropen. Naast monitoringsactiviteiten is er samen met het RIVM in 2009 een eerste stap gezet in de richting van monitoring van virussen in vector populaties in risicogebieden, bijvoorbeeld WNV-circulatie in de Oostvaardersplassen.³¹ Daarnaast werken deze partijen samen om verschillende factoren van risico's van muggenoverdraagbare infecties in kaart te brengen, zoals populatiesamenstelling van Nederlandse potentiële WNV-vectoren met betrekking tot verschillen in gastheerkeuze.³²

4.7.2 EmZoo

Binnen een interdisciplinair project (LNV gefinancierd, 2006-2009) Emerging Zoönosen (EmZoo) genaamd, bestaande uit een consortium van vier Nederlandse instituten (CVI, RIVM, GD, UU) zijn 86 mogelijk opkomende zoönotische pathogenen geprioriteerd op mate van

dreiging voor Nederland. Voor de bepaling van de mate van dreiging zijn zeven criteria in acht genomen, te weten: kans op introductie, kosten voor de landbouwsector, kans op overdracht tussen dieren, kans op overdracht van dier op mens, kans op overdracht van mens op mens, morbiditeit en mortaliteit. Binnen het eerste cluster van 18 meest dreigende pathogenen staan acht vectorgebonden pathogenen (zoönosen): *Japanse encefalitis virus*, *Coxiella burnetii* (Q-koorts), *Anaplasma phagocytophila* (Anaplasma), *West Nijl-virus* (West Nijl-koorts), *Krim-Congo hemorrhagische koortsvirus*, *Yersinia pestis* (pest), *Rift Valley-koortsvirus*, *Francisella tularensis* (tuleremie). De meeste pathogenen worden strikt door vectoren overgedragen terwijl twee pathogenen slechts in beperkte mate door vectoren overgedragen worden en zich meestal via andere transmissieroutes verspreiden (*Coxiella burnetii* en *Francisella tularensis*).³³ Aan de hand van scenariostudies en andere ontwikkelde methoden wordt nu gekeken hoe Nederland zich het beste kan voorbereiden op opkomende zoönosen, inclusief die door vectoren worden overgedragen. Niet zoönotische vectorgebonden infectieziekten, zoals dengue en malaria, vielen buiten het onderwerp van het project.¹⁷

4.7.3 EDEN

Het doel van een door de Europese Unie gefinancierd project EDEN (*Emerging vector-borne Diseases in a changing European environment*, 2005-2010) was om de complexiteit van interacterende factoren die verantwoordelijk zijn voor de opkomst van oude of nieuwe vectoroverdraagbare infecties te ontrafelen in de hoop om specifieke landschapkenmerken te identificeren die een hoog risico dragen.³⁴ Binnen EDEN werden, naast teken, zandvliegen en steekmuggen ook knaagdieren als vector beschouwd. De 'take-home-messages' van de resultaten van het EDEN-project zijn:

- de opkomst van vectoroverdraagbare infecties is een complex fenomeen en kan niet tot een enkele oorzaak gereduceerd worden;
- socio-economische veranderingen en menselijk gedrag zijn vaak veel belangrijkere verklarende factoren voor de opkomst van vectoroverdraagbare infecties, dan klimatologische dan wel omgevingsveranderingen;
- langetermijneveldwerk en goede volksgezondheidsdata zijn essentieel voor het ophelderen van de sturende krachten.

Het EDEN-project is gecontinueerd in de vorm van EDENext: *Biology and control of vector-borne infections in Europe*, (2011-2014). Was EDEN vooral gericht op het ontrafelen welke factoren belangrijk zijn voor uitbraken van vectoroverdraagbare infecties, EDENext richt zich meer op de factoren die de kans van introductie van pathogenen bepalen en zoekt naar nieuwe methodes om uitbraken te controleren. De Nederlandse partners van EDEN continueren hun werk in EDENext.

4.7.4 VBORNET

Verder wordt in een ander Europees project (VBORNET, 2009-2013) gewerkt aan de ontwikkeling en bouw van een netwerk van medische entomologen en volksgezondheidsexperts. Het doel is om ECDC-activiteiten met betrekking tot surveillance van vectoren (hier gedefinieerd als geleedpotigen die pathogenen kunnen overbrengen) binnen de Europese Unie beter te coördineren en daardoor beter voorbereid te zijn op vectoroverdraagbare infecties. Het netwerk is gericht op vectorsurveillance voor de vectoroverdraagbare ziekten die in een eerder ECDC gefinancierd project (Vborne-project) door experts zijn geprioriteerd:

- Muggenoverdraagbare infecties: chikungunya, dengue, West Nijl-koorts;
- Tekenoverdraagbare infecties: tekenencefalitis, Krim-Kongo hemorrhagische koorts, ziekte van Lyme, tuleremie, en rickettsiosis;
- Zandvliegoverdraagbare infecties: Leishmania en zandvliegkoortsen;
- Andere vectoroverdraagbare infecties door vlooiën en luizen.

4.7.5 ENIVD

Door de vele uitbraken van virale ziekten in de laatste jaren zoals Ebola in Kikwit/Zaire, Côte d'Ivoire, en Liberia in 1996/97 en Nipah Virus in Maleisië in 1998 rees de behoefte van internationale wetenschappers van universiteiten, volksgezondheidsinstanties en ziekenhuizen om op enkel cruciale zaken samen te gaan werken. Dit leidde in 1998 tot de oprichting van *European Network for Diagnostics of 'Imported' Viral Diseases* (ENIVD). De leden van het netwerk komen regelmatig bij elkaar om informatie te verwerven en te delen om tot een verbeterde samenwerking en diagnose van geïmporteerde virale ziekten te komen. Aangezien meer dan de helft van de 'imported' virussen (44 van de 80 virussen op de ENIVD-lijst) door vectoren wordt overgedragen is dit netwerk ook van groot belang voor de vectoroverdraagbare infecties.

4.7.6 VecMap

Voor het maken van risicoschattingen voor de introductie en transmissie van pathogenen die door vectoren worden overgedragen zijn basisgegevens van de geografische verspreiding van vectoren noodzakelijk. Echter, deze informatie is voor de meeste vectorsoorten binnen Europa niet beschikbaar of van slechte kwaliteit. De laatste jaren worden verspreidingskaarten gemaakt met beperkte velddata maar aangevuld met data uit modelstudies. In deze modelstudies wordt met behulp van geografische informatie (satellietbeelden, vliegtuigfoto's en geografische kaarten) en beperkte velddata, het voorkomen van

vectoren in niet-bemonsterde locaties voorspeld. Dit is een zeer complex onderzoek waar input van verschillende databronnen noodzakelijk is. Analoog aan een Belgisch initiatief (Modirisk), is VecMap in 2009 gestart met als doel om dit proces te vereenvoudigen door de verschillende disciplines en Europese landen (België, Frankrijk, Engeland, Nederland en Italië) in een project samen te laten werken en de verschillende elementen (hoog- en laagresolutie remote sensing data en topografische kaarten en entomologische velddata) aan elkaar te koppelen. Het project wordt gefinancierd door de European Space Agency en loopt van 2009-2011 met wellicht verlenging tot 2014 mocht de haalbaarheidsstudie succesvol blijken. Voor dit project is een internationaal technisch consortium gevormd dat voor een gedefinieerd internationale gebruikersgroep een werktuig bouwt om eenvoudiger voorspellende verspreidingskaarten van vectoren, toegespitst op steekmuggen, te kunnen maken.

4.8 Overige relevante berichten met betrekking tot vectoroverdraagbare infecties in 2009

- 1 Twee patiënten met een Chikungunya infectie die in Zuidoost Azië zijn opgelopen (februari en oktober 2009). Tot nu toe zijn er zes in Nederland gerapporteerde gevallen van Chikungunya. In andere West-Europese landen zijn eveneens importgevallen gerapporteerd.
- 2 Het aantal patiënten in Nederland dat gediagnosticeerd werd met dengue is in 2008-2009 hoger dan in voorgaande jaren. De Nederlandse Antillen, Curaçao en St. Maarten, ondervinden gedurende deze jaren een dengue-epidemie en Bonaire het jaar ervoor. Het is de grootste uitbraak van dengue van de afgelopen 15 jaar op Curaçao. De epidemie begon in oktober en lijkt over het hoogtepunt heen te zijn. Dengue is endemisch op de Nederlandse Antillen en neemt doorgaans ieder jaar toe in de regentijd (oktober tot februari). In 2008 en 2009 werden respectievelijk 127 en 161 patiënten gemeld ten opzichte van 54 in 2007. Uit navraag bij de inzeggende laboratoria blijkt dat eenderde van de patiënten de infectie heeft opgelopen op de Nederlandse Antillen.
- 3 Er is opnieuw een Nederlandse patiënt gediagnosticeerd met de Oost-Afrikaanse slaapziekte (trypanosomiasis) na een bezoek aan een wildpark in Tanzania. Net als de patiënt in 2008 was de patiënte gebeten door grijs/bruine vliegen tijdens een bezoek aan het Serengeti park. In Afrikaanse landen ten zuiden van de Sahara komt Trypanosomiasis veelvuldig voor. De Oost-Afrikaanse slaapziekte wordt overgedragen door een beet van een besmette Tsetseevlieg.
- 4 De eerste in Nederland geïmporteerde malaria-infectie door *Plasmodium knowlesi* wordt beschreven. De patiënt heeft de parasiet in het oerwoud van Borneo in Maleisië opgelopen. *P. knowlesi* is hoofdzakelijk een infectie onder makaken en wordt daarom ook wel 'apenmalaria' genoemd. Humane infecties zijn tot nu toe beschreven in Sabah, het Maleisisch schiereiland, de Filipijnen, Thailand en Myanmar: *P. knowlesi* komt uitsluitend voor in gebieden waar ook andere soorten malaria voorkomen en de huidige geadviseerde profylactische middelen werken ook tegen infecties met *P. knowlesi*.

4.9 Conclusie

Vectoren en vectoroverdraagbare infecties komen niet alleen in tropische gebieden maar ook in gematigde streken voor. De verspreiding van vectoroverdraagbare infectieziekten verandert voortdurend. Dergelijke veranderingen in de verspreiding van vectoroverdraagbare infectieziekten ontstaan enerzijds lokaal, plotseling, doordat een nieuw pathogeen bij een reeds aanwezige vectorpopulatie wordt geïntroduceerd (bijvoorbeeld door reizigers), of door een genetische mutatie waardoor transmissie van een pathogeen door andere vectoren mogelijk wordt. Anderzijds ontstaan veranderingen in de verspreiding van vectoroverdraagbare infectieziekten meer geleidelijk, door veranderingen in de geografische verspreiding van de vectoren door toenemend handelsverkeer, door veranderend landgebruik en door klimaatveranderingen. Het feit dat vectoren koudbloedige dieren zijn die direct worden beïnvloed door klimaatsfactoren, zoals temperatuur, luchtvochtigheid en neerslag, maakt ze ook gevoelig voor veranderingen hierin. Klimaat is dan ook een grote factor voor de geografische verspreiding van vectoren. Echter de opkomst van vectoroverdraagbare infecties is een complex fenomeen en kan niet tot een enkele oorzaak gereduceerd worden. Socio-economische veranderingen en menselijk gedrag zijn vaak veel belangrijker verklarende factoren voor de opkomst van vectoroverdraagbare infecties dan klimatologische dan wel omgevingsveranderingen.³⁵ Verschillende samenwerkingsverbanden nationaal en internationaal proberen dergelijke veranderingen in kaart te brengen en de gevolgen te voorspellen om op die manier maatregelen te kunnen nemen wanneer de volksgezondheid bedreigd wordt.

4.10 Geraadpleegde literatuur en referenties

- 1 Lehane, M.J. (2005) Biology of bloodsucking insects. 2nd ed. Cambridge University Press.
- 2 Kettle, D.S. (1995) Medical and Veterinary Entomology 2nd edition CAB International.
- 3 Otranto, D., C. Cantacessia, G. Testinia and R.P. Liaa (2006) *Phortica variegata* as an intermediate host of *Thelazia callipaeda* under natural conditions: Evidence for pathogen transmission by a male arthropod vector. International Journal of Parasitology 36:1167-1173.
- 4 Swellengebrel and A. de Buck (1938) Malaria in the Netherlands, Scheltema and Holkema Ltd.
- 5 Klein Tank, A.M.G. en G. Lenderink (red.) (2009) Klimaatverandering in Nederland; Aanvullingen op de KNMI'o6 scenario's, KNMI, De Bilt.
- 6 Kuhn, K.G., D.H. Campbell-Lendrum, B. Armstrong and C.R. Davies (2003) Malaria in Britain: Past, present, and future
www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1233687100.
- 7 Verhave, J.P. (2000) The disappearance of Dutch malaria and the Rockefeller foundation Parassitologia 42: 111-115
- 8 Hofhuis et al., 2010
- 9 Sprong, H., P.R. Wielinga, M. Fonville, C. Reusken, A.H. Brandenburg, F. Borgsteede, C. Gaasenbeek, J.W. van der Giessen (2009) Ixodes ricinus ticks are reservoir hosts for Rickettsia helvetica and potentially carry flea-borne Rickettsia species. Parasit Vectors. Sep 4; 2(1):41.
- 10 Butler, C.M., A.M. Nijhof, F. Jongejan, J.H. van der Kolk (2008) *Anaplasma phagocytophilum* infection in horses in the Netherlands Veterinary Record 162, 216-218.
- 11 Teske et al., 2006
- 12 Nijhof, A.M., C. Bodaan, M. Postigo, H. Nieuwenhuijs, M. Opsteegh, L. Franssen, F. Jebbink, F. Jongejan (2007) Ticks and associated pathogens collected from domestic animals in the Netherlands. Vector Borne Zoonotic Dis. Winter;7(4):585-95.
- 13 Süss, V., K.-P. Fingerle, C. Hunfeld, Schrader and B. Wilske (2004) Durch Zecken übertragene, humanpathogene und bisher als apathogen geltende Mikroorganismen in Europa, Bundesgesundheitsbl. Gesundheitsforsch. Gesundheitsschutz 47 , pp. 470-486.
- 14 Gurycova, D. (1998) First isolation of *Francisella tularensis* subsp. *tularensis* in Europe. Eur J Epidemiol 14: 797-802.
- 15 Schimmer, B., R. ter Schegget, M. Wegdam, L. Züchner, A. de Bruin, P.M. Schneeberger, T. Veenstra, P. Vellema, W. van der Hoek (2010) The use of a geographic information system to identify a dairy goat farm as the most likely source of an urban Q-fever outbreak. BMC Infect Dis.; 10:69.
- 16 Havelaar, A.H., F. van Rosse, C. Bucura, M.A. Toetenel, J.A. Haagsma, D. Kurowicka, J.A.P. Heesterbeek, N. Speybroeck, M.F.M. Langelaar, J.W.B. van der Giessen, R.M. Cooke and M.A.H. Braks (2010) Priority setting of emerging zoonoses for early warning and surveillance. PLOS one.
- 17 Giessen, J.W.B. van der, A.W. van de Giessen, M.A.H. Braks (2010) Emerging zoonoses: Early warning and surveillance in the Netherlands. RIVM rapport 330214002.
- 18 Overgaauw, P.A.M., E.P. van Dijk (2009) Een worminfectie in de huid bij de hond. Eerste autochtone geval van *Dirofilaria repens* in Nederland. Tijdschrift voor Diergeneeskunde 936-938.
- 19 Derks, T., E. Eijken, A.N.M. Wymenga, B. Mulder (2007) *Dirofilaria repens* in litteken van borsttumor, Tijdschrift voor Infectieziekten 2, 187-192.
- 20 Swanepoel, R., J.A.W. Coetzer (2004) Rift Valley Fever. In: J.A.W. Coetzer, R.C. Tustin (eds) Infectious Diseases of Livestock. Cape Town: Oxford University Press Southern Africa.
- 21 Teske, E., F. van Knapen, E.G. Beijer, R.J. Slappendel (2002) Risk of infection with *Leishmania* spp. in the canine population in the Netherlands. Acta Vet Scand. 43(4):195-201.
- 22 Meiswinkel, R., P. van Rijn, P. Leijts, M. Goffredo (2007) Potential new Culicoides vector of bluetongue virus in northern Europe. Veterinary Record 20; 161: 564-565. 7.
- 23 Rezza, G., L. Nicoletti, R. Angelini, R. Romi, A.C. Finarelli, M. Panning, P. Cordioli, C. Fortuna, S. Boros, F. Magurano, G. Silvi, P. Angelini, M. Dottori, M.G. Ciufolini, G.C. Majori, A. Cassone (2007) Infection with chikungunya virus in Italy: an outbreak in a temperate region. Lancet. 1; 370:1840-6.
- 24 Hubalek, Z. and J. Halouza (1999) West Nile: A reemerging mosquito-borne viral disease in Europe. Emerg Infect Dis. 5(5):643-50.
- 25 Calistri, P., A. Giovannini, Z. Hubalek, A. Ionescu, F. Monaco, G. Savini, R. Lelli (2010) Epidemiology of West Nile in Europe and in the Mediterranean Basin. The Open Virology Journal, 4, 29-37.
- 26 Van Lier et al., 2008
- 27 Van Huet, R.A.C., M.A.H. Braks en J.G.M. Hoefnagel (in press) Muggenoverdraagbare infectieziekten: een wijdverspreid probleem. Tijdschrift voor Infectieziekten.
- 28 Hofhuis, A., M.G. Harms, J.W.B. van der Giessen, H. Spong, D.W. Notermans en W. van Pelt (2010) Ziekte van Lyme in Nederland 1994-2009. Aantal huisartsconsulten blijft toenemen; is voorlichting en curatief beleid alleen genoeg? Infectieziektebulletin

- 29 Scholte, E.J., W. den Hartog, M. Braks, C Reusken, M. Dik, A. Hessels (2009) First report of a north american invasive mosquito species *Ochlerotatus atropalpus* (Coquillett) in the Netherlands. Eurosurveillance volume 14; issue 45, 12 November 2009.
- 30 Lier, E.A. van, J.C. Rahamat-Langendoen, J.A. van Vliet (2006) Staat van de Infectieziekten 2006. RIVM Rapport 210211002/2007.
- 31 Reusken, C.B.E.M., A. de Vries, J. Buijs, M.A.H. Braks, W. den Hartog and E.-J. Scholte (2010a) First evidence for presence of *Culex pipiens* biotype molestus in the Netherlands, and of hybrid biotype pipiens and molestus in Northern Europe. Journal of Vector Ecology 35. 210-212.
- 32 Reusken, C.B.E.M., A. de Vries, M.A.H. Braks, W. den Hartog and E.-J. Scholte (2010b) A study of the circulation of West Nile virus in mosquitoes (Diptera: culicidae) in a potential high-risk area for arbovirus circulation in the Netherlands: 'De Oostvaardersplassen'. European Mosquito Bulletin 28, 69-83.
- 33 Havelaar et al., 2010
- 34 Hartemink, N. (2009) Vector-borne diseases: the basis reproduction number R_0 and risk maps. PhD thesis, Utrecht University.
- 35 Semenza, J.C., B. Menne (2009) Climate Change and Infectious Diseases in Europe. Lancet Infect Dis. Jun; 9(6):365-75.

Weblinks

<http://www.ezips.rivm.nl>

<http://www.enivd.de/index.htm>

<http://www.ecdc.europa.eu/en/activities/diseaseprogrammes/Pages/VBORNET.aspx>

<http://ergodd.zoo.ox.ac.uk/eden/index.php?p=78>

<http://iap.esa.int/vecmap>

.....

**M. Aalten, O. Stenvers, W. van Pelt, M. Braks, B. Schimmer,
M. Langelaar**

.....

Rapport 330131002/2010

Dit is een uitgave van:

nieuwe Voedsel en Warenautoriteit
Postbus 19506 | 2500 CM Den Haag
www.nieuwevwa.nl

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

november 2010

