



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

**Diagnostiek en surveillance van EmZoo
pathogenen: inventarisatie en
aanbevelingen**

RIVM Briefrapport 2020-Rapportnummer

RIVM Briefrapport 2018- Rapportnummer

Colofon

© RIVM 2020

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

DOI 10.21945/RIVM-2020- Rapportnummer

(10)(2e) (auteur), RIVM
(10)(2e) (auteur), RIVM

Contact:

(10)(2e)
Infectieziekten en Vaccinologie/Zoönosen en
Omgevingsmicrobiologie/Dier en Vector
(10)(2e) @rivm.nl

Met medewerking van: (10)(2e) (Fac. DGK), (10)(2e) (RIVM-Z&O), (10)(2e) (RIVM-EPI), (10)(2e) (RIVM-EPI), (10)(2e) (RIVM-EPI), (10)(2e) (RIVM-EPI), (10)(2e) (WBVR), (10)(2e) (RIVM-IDS), (10)(2e) (RIVM-Z&O), (10)(2e) (RIVM-IDS), (10)(2e) (WBVR), (10)(2e) (RIVM-IDS), (10)(2e) (RIVM-IDS), (10)(2e) (DWHC), (10)(2e) (RIVM-IDS), (10)(2e) (RIVM-Z&O), (10)(2e) (GD), (10)(2e) (RIVM-IDS), (10)(2e) (RIVM-LCI), (10)(2e) (WBVR)

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Ministerie van VWS in het kader van 'Overige zoönosen' (Cib-15)

Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

RIVM Briefrapport 2018- Rapportnummer

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave—3

Samenvatting—4

1 Inleiding—5

2 Methoden—6

3 Resultaten—9

3.1 Diagnostiek humaan—9

3.2 Surveillance en bestrijding humaan—13

3.2.1 Top 20 pathogenen—13

3.2.2 Aanvullende pathogenen uit Top 20 endemisch en Top 20 exotisch—15

3.3 Diagnostiek dier en vector—20

3.4 Surveillance dier en vector—23

3.4.1 Top 20 pathogenen—23

3.4.2 Aanvullende pathogenen uit Top 20 endemisch en Top 20 exotisch—25

4 Conclusie—30

5 Referenties—31

RIVM Briefrapport 2018- Rapportnummer

Samenvatting

RIVM Briefrapport 2018- Rapportnummer

1 Inleiding

In juni 2010 is het rapport 'Emerging zoonoses: Early warning and surveillance in The Netherlands' (EmZoo) opgeleverd en aangeboden aan de toenmalige ministeries van LNV en VWS (Van der Giessen et al., 2010b). Onderdeel van dit rapport was een tool om opduikende zoönosen te prioriteren: het Emerging Zoönosen Informatie en Prioritering-systeem (EZIPS) (Havelaar et al., 2010). Voor het hoogst geprioriteerde cluster van deze lijst (25 pathogenen) is destijds door de EmZoo partners gekeken naar aanwezige diagnostiek en surveillance systemen, zijn witte vlekken geïdentificeerd en aanbevelingen gedaan.

Omdat de wereld van infectieziekten niet stilstaat is in de rapportages uit 2010 aangegeven dat de EZIPS lijst als dynamisch moet worden beschouwd en periodiek zal moeten worden overwogen. In 2015 is een geüpdatete prioritering gemaakt van de EZIPS lijst op basis van nieuwe kennis uit de literatuur en eigen onderzoek (Braks, 2018). Op basis van deze geüpdatete lijst is in dit rapport de huidige staat van diagnostiek en surveillance beschreven voor de top geprioriteerde zoönosenverwekkers, zijn witte vlekken geïdentificeerd en worden tenslotte aanbevelingen voor versterking van diagnostiek en surveillance gedeeld, waarbij ook de aanbevelingen uit het eerdere rapport (2010) zijn meegenomen.

In de geüpdatete prioritering van EZIPS (Braks, 2018) is de lijst van 86 pathogenen opgedeeld in endemische pathogenen, exotische pathogenen en pathogenen die tussen de eerste publicatie van EZIPS in 2010 en de update in 2015 endemisch zijn geworden. Om met dit rapport aan te sluiten bij de EZIPS update, is zowel voor de Top 20 pathogenen van de volledige lijst als de Top 20 van zowel de endemische en exotische pathogenen en de vier nieuwe endemische pathogenen de aanwezige diagnostiek en surveillance geïnventariseerd. In totaal is de situatie voor 46 pathogenen geïnventariseerd (Tabel 1).

Voor de inventarisatie werden experts, zowel binnen als buiten het RIVM (WBVR, Erasmus MC, GD, NVWA) de volgende vragen gesteld:

Over diagnostiek:

- Is er voor het betreffende pathogeen diagnostiek aanwezig in Nederland?
- Wat voor type diagnostiek betreft dit? (bijv. kweek, PCR, serologie, microscopie)
- Waar wordt deze diagnostiek uitgevoerd? (alleen bij het RIVM en/of enkele academische ziekenhuizen of breder)

Over surveillance:

- Wordt er voor het betreffende pathogeen surveillance uitgevoerd in Nederland?
- Wat voor type surveillance betreft dit? Is dit een actieve surveillance, waarbij naar het pathogeen of antilichamen daartegen in een steekproef uit de populatie wordt gekeken of passief, waarbij alleen humane patiënten of zieke dieren worden gerapporteerd.
- Is de ziekte meldingsplichtig bij mens en/of dier?

Algemeen:

- Zijn er voor het betreffende pathogeen op het gebied van diagnostiek en/of surveillance opvallende veranderingen geweest in de afgelopen jaren?
- Zijn er voor het betreffende pathogeen acties nodig om de diagnostiek en/of surveillance up-to-date te houden?

Tabel 1 Zoönotische pathogenen besproken in dit rapport

EZIPS rank (2015 update)	Pathogeen	Type	Humaan ziektebeeld
1	Crimean-Congo haemorrhagic fever virus	Virus	Krim-Congokoorts
2	Influenza A virus H5N1	Virus	Influenza, vogelgriep
3	Japanse encefalitis virus	Virus	Japanse virale encefalitis
4	<i>Streptococcus suis</i>	Bacterie	<i>Streptococcus suis</i> infectie
5	Rift Valley fever virus	Virus	Riftvalleykoorts
6	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	Bacterie	Humane granulocyttaire anaplasrose
7	<i>Leptospira interrogans</i>	Bacterie	Leptospirose, ziekte van Weil, modderkoorts, melkerskoorts
8	Dobrava-Belgrade hantavirus	Virus	Hantavirusinfectie
9	<i>Echinococcus multilocularis</i>	Parasiet	Alveolaire echinokokkose
10	BSE	Prion	Ziekte van Creutzfeldt-Jakob
11	Eastern equine encefalitis virus	Virus	Eastern equine encefalitis
12	<i>Cryptosporidium parvum</i>	Parasiet	Cryptosporidose
13	<i>Yersinia pestis</i>	Bacterie	Pest
14	<i>Francisella tularensis</i>	Bacterie	Tularemie, hazenpest
15	<i>Campylobacter</i> spp.	Bacterie	Campylobacteriose
16	<i>Toxoplasma gondii</i>	Parasiet	Toxoplasrose
17	<i>Coxiella burnetii</i>	Bacterie	Q-koorts
18	<i>Capnocytophaga canimorsus</i>	Bacterie	<i>Capnocytophaga canimorsus</i> infectie
19	Seoul hantavirus	Virus	Hantavirusinfectie
20	Louping ill virus	Virus	Louping ill
Aanvullende pathogenen uit Top 20 endemisch			
21	<i>Chlamydia psittaci</i>	Bacterie	Psittacose, papagaaienziekte
22	<i>Giardia lamblia</i>	Parasiet	Giardiasis
23	<i>Mycobacterium avium</i>	Bacterie	Tuberculose
24	<i>Bartonella henselae</i>	Bacterie	Kattenkrabziekte
26	Puumala hantavirus	Virus	Hantavirusinfectie
29	European bat lyssa virus	Virus	Rabies
31	<i>Salmonella</i> spp. (non-typhoidal)	Bacterie	Salmonellose
33	<i>Escherichia coli</i> Shiga toxin producerend (STEC)	Bacterie	STEC-infectie
34	<i>Pasteurella multocida</i>	Bacterie	Pasteurellose
35	<i>Yersinia enterocolitica</i>	Bacterie	Yersiniose
Aanvullende pathogenen uit de Top 20 exotisch			
24	Rabies virus (klassiek)	Virus	Rabies, hondsdoelheid
27	<i>Mycobacterium bovis</i>	Bacterie	Tuberculose
30	<i>Brucella melitensis</i>	Bacterie	Brucellose
32	Monkeypox virus	Virus	Apenpokken
38	California encefalitis virus	Virus	California encefalitis
39	West Nile virus	Virus	Westnijlvirusinfectie
40	<i>Rickettsia conorii</i>	Bacterie	Mediterranean spotted fever
44	Tick-borne encefalitis virus*	Virus	Tekenencefalitis

RIVM Briefrapport 2018- Rapportnummer

45	<i>Rickettsia rickettsii</i>	Bacterie	Rocky mountain spotted fever
48	Rocio virus	Virus	Rocio virusinfectie
50	Western equine encefalitis virus	Virus	Western equine encefalitis
51	Ljungan virus (Parechovirus B)	Virus	Ljungan virusinfectie
Pathogenen exotisch → endemisch tussen 2010 en 2015			
28	<i>Brucella suis</i>	Bacterie	Brucellose
37	Lymphocytic choriomeningitis virus	Virus	Lymphocytic choriomeningitis
67	Erve virus	Virus	Erve virusinfectie
81	<i>Borrelia miyamotoi</i>	Bacterie	<i>Borrelia miyamotoi</i> -infectie

* Tick-borne encefalitis virus is sinds 2016 endemisch in Nederland, de indeling uit deze tabel komt uit 2015.

3 Resultaten

3.1 Diagnostiek humaan

Voor het overgrote merendeel van de geïnventariseerde pathogenen is diagnostiek aanwezig in Nederland (Tabel 2). Voor 19 van de Top 20 pathogenen bestaat er diagnostiek, de status van de diagnostiek voor Louping ill virus is onduidelijk. Voor twee pathogenen die lager op de lijst staan, namelijk Rocio virus en Erve virus, is geen diagnostiek aanwezig in Nederland. Omdat dit zeer zeldzame virussen zijn, is het volgens de gesproken experts op dit moment niet nodig deze diagnostiek in Nederland te ontwikkelen.

Voor vier pathogenen kwamen uit de inventarisatie aandachtspunten naar voren:

- *Yersinia pestis*, *Francisella tularensis* en *Brucella suis*: deze pathogenen kunnen door het gebruik van standaard MALDI-TOF databases voor typering van isolaten worden gemist. Door het gebruik van een BT (bioterrorisme) database kan dit probleem worden ondervangen. Het is daarom belangrijk de bewustwording van laboratoria over het gebruik van deze database te versterken.
- Lymphocytic choriomeningitis virus: aanpassing en versterking van de diagnostiek voor dit recent endemische virus is noodzakelijk, dit is reeds geagendeerd bij RIVM-IDS.

Daarnaast verdient de (sero)diagnostiek van Flavi-virussen de komende jaren extra aandacht. Er is een toenemende aanwezigheid van Flavi-virussen in Nederland (Tick-borne encefalitis virus, Usutu virus) en ook elders een uitbreiding van endemische gebieden van Flavi-virussen (West-Nile virus, Zika virus). Door kruisreactiviteit van deze virussen en de waarschijnlijk toenemende seropositiviteit van de algemene bevolking, kan het lastig zijn om een accurate diagnose te stellen in het geval van een acute infectie. Om dit probleem te ondervangen is het nodig meer inzicht te verkrijgen en diagnostische methodes te verbeteren.

Alhoewel de diagnostiek voor veel zoönotische pathogenen in Nederland aanwezig is, is niet specifiek gevraagd naar validatie van de diagnostiek. Uit gesprekken met experts werd duidelijk dat diagnostiek van met name exotische ziekteverwekkers vaak op research basis wordt uitgevoerd en dus niet is gevalideerd volgens ISO-richtlijnen. Afhankelijk van het pathogeen is het aan te bevelen het validatie-traject te doorlopen.

Tabel 2 Overzicht van de humane diagnostiek aanwezig in Nederland voor de geïnventariseerde pathogenen

EZIPS rank (2015 update)	Pathogeen	Humane diagnostiek aanwezig	Type humane diagnostiek (waar beschikbaar)
1	Crimean-Congo haemorrhagic fever virus	+	PCR (Erasmus MC)
2	Influenza A virus H5N1	+	Sneltest (alle MML's), PCR (meerdere MML's), subtypering (meerdere MML's)
3	Japanse encefalitis virus	+	Serologie (Erasmus MC/RIVM), PCR (pan-Flavi PCR, RIVM)
4	<i>Streptococcus suis</i>	+	Kweek (alle MML's), typering (Amsterdam UMC)
5	Rift Valley fever virus	+	PCR, serologie (Erasmus MC)
6	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	+	Serologie (RIVM, Erasmus MC), PCR (RIVM experimenteel)
7	<i>Leptospira interrogans</i>	+	PCR (meerdere MML's), serologie (AMC)
8	Dobrava-Belgrade hantavirus	+	Serologie (RIVM), PCR (Erasmus MC)
9	<i>Echinococcus multilocularis</i>	+	PCR, serologie (RIVM)
10	BSE	+	MRI/EEG (Erasmus MC)
11	Eastern equine encefalitis virus	+	Serologie (Erasmus MC)
12	<i>Cryptosporidium parvum</i>	+	Sneltest, PCR, microscopie (alle MML's); typering (RIVM)
13	<i>Yersinia pestis</i>	+	Kweek (alle MML's), PCR (RIVM)
14	<i>Francisella tularensis</i>	+	Kweek (alle MML's), PCR, serologie (RIVM)
15	<i>Campylobacter</i> spp.	+	Kweek, PCR (meeste MML's)
16	<i>Toxoplasma gondii</i>	+	PCR, serologie (enkele MML's)
17	<i>Coxiella burnetti</i>	+	PCR, serologie (meerdere MML's)
18	<i>Capnocytophaga canimorsus</i>	+	Kweek (meerdere MML's)
19	Seoul hantavirus	+	Serologie (RIVM), PCR (Erasmus MC)
20	Louping ill virus	?	
Aanvullende pathogenen uit Top 20 endemisch			
21	<i>Chlamydia psittaci</i>	+	PCR (meerdere MML's), typering (Zuyderland Sittard, Amsterdam UMC)
22	<i>Giardia lamblia</i>	+	Sneltest, PCR, microscopie (alle MML's); typering (RIVM)
23	<i>Mycobacterium avium</i>	+	Kweek (meerdere MML's), PCR (enkele MML's)

RIVM Briefrapport 2018- Rapportnummer

24	<i>Bartonella henselae</i>	+	PCR, serologie (meerdere MML's)
26	Puumala hantavirus	+	Serologie (RIVM), PCR (Erasmus MC)
29	European bat lyssa virus	+	PCR, serologie (Erasmus MC)
31	<i>Salmonella</i> spp. (non-typhoidal)	+	Kweek (alle MML's), PCR (meeste MML's), typering (RIVM)
33	<i>Escherichia coli</i> Shiga toxin producerend (STEC)	+	Kweek (meerdere MML's), PCR (meeste MML's), typering (RIVM)
34	<i>Pasteurella multocida</i>	+	Kweek (meeste MML's)
35	<i>Yersinia enterocolitica</i>	+	Kweek (alle MML's), PCR, serologie (meerdere MML's)
Aanvullende pathogenen uit de Top 20 exotisch			
24	Rabies virus (klassiek)	+	PCR, serologie (Erasmus MC)
27	<i>Mycobacterium bovis</i>	+	Kweek, PCR (meerdere MML's); typering (RIVM)
30	<i>Brucella melitensis</i>	+	Kweek, PCR (RIVM)
32	Monkeypox virus	+	PCR (RIVM)
38	California encefalitis virus	+	PCR (enkele MML's)
39	West Nile virus	+	PCR (Erasmus MC), serologie, typering (RIVM)
40	<i>Rickettsia conorii</i>	+	Serologie (Erasmus MC, RIVM)
44	Tick-borne encefalitis virus	+	PCR (Erasmus MC), serologie (enkele MML's)
45	<i>Rickettsia rickettsii</i>	+	Serologie (enkele MML's)
48	Rocio virus	-	
50	Western equine encefalitis virus	+	Serologie (Erasmus MC)
51	Ljungan virus (Parechovirus B)	+	PCR (Erasmus MC)
Pathogenen exotisch → endemisch tussen 2010 en 2015			
28	<i>Brucella suis</i>	+	Kweek, PCR (RIVM)
37	Lymphocytic choriomeningitis virus	+	PCR, serologie (Erasmus MC)
67	Erve virus	-	
81	<i>Borellia miyamotoi</i>	+	PCR (AMC, UMCU)

3.2 Surveillance en bestrijding humaan

In Tabel 3 zijn de aanwezige surveillance systemen voor de geïnventariseerde pathogenen samengevat.

De meldingsplicht is voor een deel van de betreffende pathogenen een belangrijk instrument om inzicht te krijgen in vóórkomen, hoewel de voornaamste reden van meldingsplicht is gelegen in de bestrijding. Voor een aantal pathogenen zijn de criteria voor meldingsplicht onlangs gewijzigd of worden op korte termijn gewijzigd:

- *Leptospira interrogans*: sinds 1 januari 2020 zijn ook positieve sneltesten meldingsplichtig, waar eerder alleen een positieve kweek, PCR, microscopische agglutinatietest of ELISA meldingsplichtig waren
- *Chlamydia psittaci*: meldingsplicht is per 1 januari 2020 uitgebreid naar alle zoönotische *Chlamydia* spp.

Voor een aantal pathogenen werden witte vlekken in de surveillance geïdentificeerd. Om de surveillance van zoönotische pathogenen in Nederland te versterken zijn daarom de volgende aandachtspunten en aanbevelingen opgesteld:

3.2.1 Top 20 pathogenen

- Crimean-Congo haemorrhagic fever-virus: als nummer 1 op de EZIPS lijst is het belangrijk om de bewustwording van artsen over deze zoönose te versterken, zeker na de vondst van de vectoren (*Hyalomma*-teken) in 2019 in Nederland en Duitsland.
- In het EmZoo rapport uit 2010 en de bijbehorende oplegnotitie (Van der Giessen et al., 2010a) werden aanbevelingen gedaan over nieuw te ontwikkelen LCI-richtlijnen, namelijk voor *Streptococcus suis* en Rift Valley fever. Inmiddels is voor Rift Valley fever een LCI-richtlijn beschikbaar (per december 2019). Voor *Streptococcus suis* is geen LCI-richtlijn gemaakt, hier blijkt niet genoeg vraag naar. Enkele andere LCI-richtlijnen van prioritaire zoönosen zijn recent herzien of in herziening: leptospirose (herziening geagendeerd), brucellose, echinokokkose, STEC-infectie (allen in herziening), psittacose, giardiasis, tuberculose (allen herzien in 2019)
- *Echinococcus multilocularis*: in 2008 werd het eerste endemische geval van echinokokkose door *Echinococcus multilocularis* in Nederland vastgesteld. De infectie kan ernstige gevolgen hebben en is de hoogst geprioriteerde parasitaire zoönose in Europa (Bouwknegt et al., 2018). Tussen 2010 en 2015 is deze parasiet op de EZIPS prioriteringslijst opgeschoven van #31 naar #9. Er is echter geen meldingsplicht noch surveillance aanwezig, wat verdere risicoschatting zeer bemoeilijkt. Het is zeer aan te bevelen de (passieve) surveillance te intensiveren, bij voorkeur wordt een meldingsplicht ingevoerd.
- *Cryptosporidium parvum*: voor deze parasiet loopt momenteel een vrijwillige labsurveillance waar vier grote MML's aan deelnemen.

Deze surveillance wordt echter projectmatig uitgevoerd. Voor risicoschatting, inzicht in de epidemiologie en ziektelastschattingen van *Cryptosporidium* is het belangrijk dat deze labsurveillance wordt bestendigd.

- *Campylobacter* spp.: voor deze bacterie loopt momenteel een labsurveillance via ISIS-AMR. De meningen onder de gesproken experts over het uitbreiden van deze surveillance met kiemsurveillance zijn verdeeld. Kiemsurveillance zou bronopsporing (bijvoorbeeld van voedselclusters) vergemakkelijken. Er is echter ook recent gestart met kiemsurveillance via ISIS-AR (*Campylobacter* isolaten die worden gekweekt om antibioticaresistentie te bepalen). Volgens enkele experts is het beter af te wachten hoe deze surveillance verloopt alvorens te starten met een nieuw op te starten kiemsurveillance.
- *Toxoplasma gondii*: naar aanleiding van een aanbeveling uit het EmZoo rapport (2010) wordt elke 10 jaar in een cohort van de algemene bevolking (PIENTER studie) seroprevalentie onderzocht. Voor risicoschatting, ziektelastschattingen en het ontwikkelen van effectieve preventiemaatregelen is echter meer informatie nodig over het aantal *Toxoplasma*-infecties per jaar. Het registreren van congenitale *Toxoplasma*-patiënten, eveneens een aanbeveling uit het eerdere EmZoo rapport, zou hiervoor een belangrijke eerste stap zijn.
- De virologische weekstaten geven veel informatie over het voorkomen van virale pathogenen in Nederland. Vergelijkbare informatie over het voorkomen van parasitaire infecties, zoals de door ons geïnventariseerde *Cryptosporidium parvum*, *Toxoplasma gondii* en *Giardia lamblia*, zou van groot belang zijn voor onderzoek en beleid aangaande deze pathogenen. Het is aan te bevelen om deze parasieten op te nemen in de virologische weekstaten of wellicht een monitoringssysteem met een lagere frequentie ('parasitologische maandstaten') op te starten.
- Bij veel gevallen van longontsteking wordt geen diagnostiek uitgevoerd en is de veroorzakende kiem dus onbekend. Dit bemoeilijkt de surveillance van zoönotische veroorzakers van longontsteking zoals *Coxiella burnetii* en *Chlamydia psittaci*. Het is belangrijk om deze onderdiagnostisering aan te pakken. Bij *Coxiella burnetii* speelt een sterk afgenomen alertheid na de Q-koorts epidemie van 2007-2011. Beide pathogenen moeten bij artsen 'op de kaart' worden gezet. Meer diagnostische mogelijkheden van pneumonie in de eerste lijn is aan te bevelen.
- Voor een aantal van de geëvalueerde pathogenen is het aan te bevelen de bewustwording onder artsen te vergroten. Dit gaat zowel om endemische emergent zoönosen als exotische zoönosen die in Nederland als reizigersziekte voorkomen. Uit de Top 20 gaat dit om Crimean-Congo haemorrhagic fever-virus en Eastern equine encephalitis virus. Voor de aanvullende pathogenen is extra aandacht voor bewustwording aan te bevelen voor *Chlamydia psittaci* en *Rickettsia conorii*.

3.2.2

Aanvullende pathogenen uit Top 20 endemisch en Top 20 exotisch

- *Mycobacterium avium*: voor deze bacterie bestaat in Nederland geen humane surveillance. Een schatting van de ziektelast is dan ook lastig, terwijl de klinische relevantie wel groot is en de infectie lastig te behandelen. Experts stellen voor om projectmatig passieve surveillance op te starten om zo vragen over het voorkomen en de klinische uitkomsten van deze infecties te kunnen beantwoorden.
- STEC: voor STEC bestaat naast een meldingsplicht een actieve kiemsurveillance. Deze staat echter onder druk, aangezien laboratoria in toenemende mate alleen moleculair diagnosticeren en geen kweek uitvoeren. Als argument hiervoor wordt aangedragen dat kweken niet leidt tot therapie consequenties. Daarnaast spelen financiële afwegingen een rol. Het verkrijgen van een isolaat is echter essentieel voor nadere typering ten behoeve van landelijke surveillance. In 2019 is daarom een Labinf@ct rondgestuurd om dit probleem aan te kaarten en om laboratoria op te roepen om in ieder geval bij ernstige STEC-infecties (bloederige diarree, dysenterie, en/of HUS) wel de bacterie te kweken. Het effect van deze oproep is nog niet bekend, maar het is belangrijk om dit probleem in het oog te houden. Het is aan te bevelen om op korte termijn uit te zoeken wat nodig is om de STEC surveillance in de toekomst te onderhouden.
- *Yersinia enterocolitica*: voor dit voedselpathogeen bestaat in Nederland momenteel geen surveillance. Het is op het moment slecht in te schatten hoeveel patiënten er in Nederland zijn, experts schatten in dat de aantallen laag zijn. In het verleden is er wel labsurveillance geweest in Nederland en in veel omliggende landen (Duitsland, Denemarken, Groot-Brittannië) zijn er nog altijd passieve surveillancesystemen (ECDC, 2018). Het is aan te bevelen om de surveillanceprogramma's van omliggende landen en aangeleverde aantallen te evalueren en op basis hiervan te beslissen of een vorm van surveillance ook voor Nederland weer van nut is.
- West-Nile virus: de surveillance voor dit virus bestaat momenteel in Nederland alleen uit opname van uitslagen in de virologische weekstaten. In 2019 is een landelijke werkgroep in het leven geroepen met zowel humane, veterinaire als vector experts om surveillance mogelijkheden te bespreken en aan te bevelen. De aanbevelingen over West-Nile virus surveillance zouden in de toekomst ook gebruikt kunnen worden om surveillance van andere emerging vectorborne zoonosen, zoals Crimean-Congo haemorrhagic fever-virus aan te pakken.
- Tick-borne encefalitis virus: sinds 2016 is dit virus endemisch in Nederland. Op dit moment is er echter nog geen humane surveillance. Het is aan te bevelen om een casusregister op vrijwillige basis in te stellen om het aantal humane gevallen en klinische uitkomsten bij te houden.

Tabel 3 Overzicht van humane surveillance aanwezig in Nederland voor de geïnventariseerde pathogenen

EZIPS rank (2015 update)	Pathogeen	Humane surveillance aanwezig*	Type humane surveillance**	Aanbevolen acties
1	Crimean-Congo haemorrhagic fever virus	+	P, meldingsplicht virale hemorragische koorts	Onderhouden, bewustwording artsen versterken
2	Influenza A virus H5N1	+	P, meldingsplicht influenza van dierlijke oorsprong A, NIVEL peilstations	Onderhouden
3	Japans encefalitis virus	-		Geen
4	<i>Streptococcus suis</i>	±	P, meningitis referentielab (Amsterdam UMC), alleen meningitis gevallen	Geen
5	Rift Valley fever virus	-		Geen
6	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	-		Geen
7	<i>Leptospira interrogans</i>	+	P, meldingsplicht	Onderhouden
8	Dobrava-Belgrade hantavirus	+	P, meldingsplicht hantavirus + virologische weekstaten 'hantavirus'	Onderhouden
9	<i>Echinococcus multilocularis</i>	-		Surveillance intensiveren, bij voorkeur meldingsplicht invoeren
10	BSE	+	P, meldingsplicht	Onderhouden
11	Eastern equine encefalitis virus	-		Bewustwording artsen verbeteren
12	<i>Cryptosporidium parvum</i>	±	A, vrijwillige labsurveillance vier grote MML's	Bestendigen van labsurveillance, starten van 'parasitologische weekstaten'
13	<i>Yersinia pestis</i>	+	P, meldingsplicht	Onderhouden
14	<i>Francisella tularensis</i>	+	P, meldingsplicht	Onderhouden
15	<i>Campylobacter</i> spp.	+	P, meldingsplicht bij voedselclusters A, labsurveillance A, kiemsurveillance op basis van	Onderhouden labsurveillance, liefst uitbreiden naar landelijke dekking, starten sentinel systeem kiemsurveillance

16	<i>Toxoplasma gondii</i>	±	ISIS-AMR A, elke 10 jaar serosurveillance algemene bevolking (PIENTER)	Starten van 'parasitologische weekstaten', registratie van congenitale <i>Toxoplasma</i> - patiënten
17	<i>Coxiella burnetii</i>	+	P, meldingsplicht + virologische weekstaten	Bewustwording artsen versterken
18	<i>Capnocytophaga canimorsus</i>	-		Geen
19	Seoul hantavirus	+	P, meldingsplicht hantavirus + virologische weekstaten 'hantavirus'	Onderhouden
20	Louping ill virus	-		Geen
Aanvullende pathogenen uit Top 20 endemisch				
21	<i>Chlamydia psittaci</i>	+	P, meldingsplicht + virologische weekstaten	Bewustwording artsen versterken
22	<i>Giardia lamblia</i>	-		Starten van 'parasitologische weekstaten'
23	<i>Mycobacterium avium</i>	-		Starten vrijwillige labsurveillance
24	<i>Bartonella henselae</i>	-		Geen
26	Puumala hantavirus	+	P, meldingsplicht hantavirus + virologische weekstaten 'hantavirus'	Onderhouden
29	European bat lyssa virus	+	P, meldingsplicht	Onderhouden
31	<i>Salmonella</i> spp. (non-typhoidal)	+	P, meldingsplicht bij voedselclusters A, labsurveillance	Onderhouden
33	<i>Escherichia coli</i> Shiga toxin producerend (STEC)	+	P, meldingsplicht acute bloederige diarree A, labsurveillance	Onderhouden en versterken labsurveillance
34	<i>Pasteurella multocida</i>	-		Geen
35	<i>Yersinia enterocolitica</i>	-		Inventariseren surveillance omliggende landen
Aanvullende pathogenen uit de Top 20 exotisch				
24	Rabies virus (klassiek)	+	P, meldingsplicht	Onderhouden

RIVM Briefrapport 2018- Rapportnummer

27	<i>Mycobacterium bovis</i>	+	P, meldingsplicht	Onderhouden
30	<i>Brucella melitensis</i>	+	P, meldingsplicht	Onderhouden
32	Monkeypox virus	-		Geen
38	California encefalitis virus	-		Geen
39	West Nile virus	-	P, virologische weekstaten	Afwachten aanbevelingen West Nile werkgroep
40	<i>Rickettsia conorii</i>	-	P, virologische weekstaten 'Rickettsiae'	Bewustwording artsen versterken
44	Tick-borne encefalitis virus	-		Casusregister op vrijwillige basis
45	<i>Rickettsia rickettsii</i>	-	P, virologische weekstaten 'Rickettsiae'	Geen
48	Rocio virus	-		Geen
50	Western equine encefalitis virus	-		Geen
51	Ljungan virus (Parechovirus B)	-		Geen
Pathogenen exotisch → endemisch tussen 2010 en 2015				
28	<i>Brucella suis</i>	+	P, meldingsplicht	Onderhouden
37	Lymphocytic choriomeningitis virus	-		Geen
67	Erve virus	-		Geen
81	<i>Borellia miyamotoi</i>	-		Geen

* += humane surveillance aanwezig, ±=humane surveillance beperkt of projectmatig aanwezig, - = geen humane surveillance

** P= passieve surveillance, A=actieve surveillance

3.3

Diagnostiek dier en vector

Voor het merendeel van de geïnventariseerde pathogenen is voor dieren (en indien van toepassing voor vectoren) diagnostiek aanwezig in Nederland (Tabel 4). Confirmatie van de meldingsplichtige bacteriële en virale zoönosenverwekkers bij dieren gebeurt bij Wageningen Bioveterinary Research (WBVR) en van de parasitaire zoönosenverwekkers bij het RIVM.

Voor enkele van de exotische pathogenen in de Top 20 is in Nederland geen diagnostiek in dieren beschikbaar. De diagnostiek van Crimean-Congo haemorrhagic fever virus, Japans encefalitis virus en Eastern equine encefalitis virus wordt, indien aangevraagd, uitbesteed aan de Amerikaanse Food and Drug Administration (FDA). Diagnostiek van het Louping ill virus wordt, indien aangevraagd, uitgevoerd bij het Moredun Research Institute in Schotland. Vanwege de hoge positie op de EZIPS lijst is het aan te raden ook in Nederland diagnostiek voor de eerste drie genoemde pathogenen (Crimean-Congo haemorrhagic fever virus, Japans encefalitis virus en Eastern equine encefalitis virus) te ontwikkelen.

Tevens is voor enkele pathogenen die lager op de EZIPS ranglijst staan geen diagnostiek in dieren beschikbaar. Voor monkeypox, California encefalitis virus, Rocio virus, Western Equine encefalitis virus, Ljungan virus en Erve virus wordt op dit moment geen actie aanbevolen vanwege het lagere voorspelde risico van deze pathogenen.

Tabel 4 Overzicht van dierlijke en vector diagnostiek aanwezig in Nederland voor de geïnventariseerde pathogenen

EZIPS rank (2015 update)	Pathogeen	Dier diagnostiek aanwezig	Vector diagnostiek aanwezig ^a	Type dier diagnostiek	Type vector diagnostiek
1	Crimean-Congo haemorrhagic fever virus	-	+	Uitbesteed aan FDA	PCR (RIVM)
2	Influenza A virus H5N1	+	nvt	PCR, serologie (WBVR)	
3	Japanse encefalitis virus	-	+	Uitbesteed aan FDA	PCR (RIVM)
4	<i>Streptococcus suis</i>	+	nvt	Kweek (alle labs)	
5	Rift Valley fever virus	+	+	PCR, serologie (WBVR)	PCR (WBVR)
6	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	+	+	Microscopie, PCR (meerdere labs)	PCR (RIVM)
7	<i>Leptospira interrogans</i>	+	nvt	PCR (meerdere labs), serologie (meerdere labs)	
8	Dobrava-Belgrade hantavirus	+	nvt	PCR, serologie (RIVM)	
9	<i>Echinococcus multilocularis</i>	+	nvt	PCR (RIVM)	
10	BSE	+	nvt	Chemische sneltest (slachthuislaboratoria), confirmatie door sectie (WBVR)	
11	Eastern equine encefalitis virus	-	+	Uitbesteed aan FDA	PCR (RIVM)
12	<i>Cryptosporidium parvum</i>	+	nvt	Sneltest, PCR, microscopie (meerdere labs)	
13	<i>Yersinia pestis</i>	+	nvt	Kweek (WBVR)	
14	<i>Francisella tularensis</i>	+	+	Kweek, serologie (WBVR), PCR (RIVM, WBVR, VMDC)	PCR (RIVM)
15	<i>Campylobacter</i> spp.	+	nvt	Kweek (alle labs)	
16	<i>Toxoplasma gondii</i>	+	nvt	PCR (RIVM), serologie (meerdere labs)	
17	<i>Coxiella burnetii</i>	+	+	PCR, serologie (GD, WBVR)	PCR (RIVM)
18	<i>Capnocytophaga canimorsus</i>	+	nvt	Kweek (meerder labs)	
19	Seoul hantavirus	+	nvt	PCR, serologie (RIVM)	
20	Louping ill virus	+	+	Uitbesteed aan Moredun	PCR (RIVM)

RIVM Briefrapport 2018- Rapportnummer

Aanvullende pathogenen uit Top 20 endemisch					
21	<i>Chlamydia psittaci</i>	+	nvt	PCR (meerdere labs)	
22	<i>Giardia lamblia</i>	+	nvt	Microscopie, sneltest (meerdere labs)	
23	<i>Mycobacterium avium</i>	+	nvt	Kweek (GD), PCR (WBVR), serologie (GD, WBVR)	
24	<i>Bartonella henselae</i>	-	+	PCR (IDEXX)	PCR (RIVM)
26	Puumala hantavirus	+	nvt	PCR, serologie (RIVM)	
29	European bat lyssa virus	+	nvt	PCR, serologie (WBVR)	
31	<i>Salmonella</i> spp. (non-typhoidal)	+	nvt	Kweek, serologie (meerdere labs)	
33	<i>Escherichia coli</i> Shiga toxin producerend (STEC)	+	nvt	Kweek, PCR (meerdere labs)	
34	<i>Pasteurella multocida</i>	+	nvt	Kweek (meerdere labs)	
35	<i>Yersinia enterocolitica</i>	+	nvt	Kweek (meerdere labs)	
Aanvullende pathogenen uit Top 20 exotisch					
24	Rabies virus (klassiek)	+	nvt	PCR, serologie (WBVR)	
27	<i>Mycobacterium bovis</i>	+	nvt	Kweek, PCR, serologie (WBVR)	
30	<i>Brucella melitensis</i>	+	nvt	Kweek (WBVR), PCR (WBVR), serologie (WBVR, GD, IDEXX)	
32	Monkeypox virus	-	nvt	Uitbesteed buitenland	
38	California encefalitis virus	-	-	Uitbesteed FDA	
39	West Nile virus	+	+	Serologie (WBVR, IDEXX)	PCR (RIVM)
40	<i>Rickettsia conorii</i>	+	+	PCR (RIVM)	PCR (RIVM)
44	Tick-borne encefalitis virus	+	+	PCR, serologie (RIVM, IDEXX)	PCR (RIVM)
45	<i>Rickettsia rickettsii</i>	+	+	PCR (RIVM, IDEXX)	PCR (RIVM)
48	Rocio virus	-	-		
50	Western equine encefalitis virus	-	-	Uitbesteed aan FDA	
51	Ljungan virus (Parechovirus B)	-	nvt		
Pathogenen exotisch → endemisch tussen 2010 en 2015					

RIVM Briefrapport 2018- Rapportnummer

28	<i>Brucella suis</i>	+	nvt	Kweek (WBVR), PCR (WBVR), serologie (WBVR, GD)	
37	Lymphocytic choriomeningitis virus	+	nvt	PCR (UU)	
67	Erve virus	-	nvt		
81	<i>Borellia miyamotoi</i>	+	+	PCR (RIVM)	PCR (RIVM)

* Vector diagnostiek=het vaststellen van de aanwezigheid van het pathogeen in de vector

3.4 Surveillance dier en vector

In Nederland is voor een deel van de geïnventariseerde pathogenen in dieren en vectoren surveillance aanwezig (Tabel 5). De surveillance op veel pathogenen is echter projectmatig, iets wat potentieel een risico kan zijn voor de continuïteit en actualiteit van informatie over deze pathogenen.

In Tabel 5 wordt met 'Vector surveillance' uitsluitend de surveillance van het betreffende pathogeen in de vector bedoeld. Vanzelfsprekend wordt er hiernaast ook monitoring van de aanwezigheid van vectoren zelf uitgevoerd. Monitoring van zowel inheemse als exotische muggen, knutten en teken wordt uitgevoerd door het Centrum Monitoring Vectoren (CMV), onderdeel van de NVWA. Het CMV voert zowel actieve als passieve surveillance uit. Actieve surveillance bestaat uit periodieke surveys van inheemse vectoren en het monitoren van plekken waar exotische vectoren Nederland binnen kunnen komen, zoals via de handel in gebruikte banden. Voor de passieve surveillance worden burgers opgeroepen om exotische vectoren zoals de tijgermug en de reuzenteek te melden.

Voor een aantal pathogenen werden witte vlekken in de surveillance geïdentificeerd. Om de surveillance van zoönotische pathogenen in Nederland te versterken zijn daarom de volgende aandachtspunten en aanbevelingen opgesteld:

3.4.1 Top 20 pathogenen

- **Crimean-Congo haemorrhagic fever virus:** voor dit exotische virus wordt in Nederland op het moment geen surveillance uitgevoerd in dieren. In 2019 is de vector van dit virus (*Hyalomma* teken) enkele keren gevonden in Nederland. Deze teken zijn door het RIVM getest op de aanwezigheid van Crimean-Congo haemorrhagic fever-virus, wat niet is aangetroffen. Voor de toekomst is het belangrijk om deze monitoring te onderhouden. Daarnaast is het aan te bevelen de bewustwording over de aanwezigheid van de vector te vergroten onder de eigenaren van paarden en kleine herkauwers. Op deze manier kan de verspreiding van de vector en eventueel het virus zo goed mogelijk worden gemonitord. Tenslotte is het belangrijk om de ontwikkelingen in verband met de verspreiding van zowel *Hyalomma*-teken als Crimean-Congo haemorrhagic fever in het buitenland in de gaten te houden.
- ***Anaplasma phagocytophilum*:** voor deze bacterie bestaat in Nederland in dieren geen surveillance. Vanwege de hoge positie op de EZIPS lijst is het aan te raden een centraal punt in te stellen waar dierlijke casussen kunnen worden gemeld, zodat de aantallen dierlijke infecties kunnen worden gemonitord.
- ***Leptospira interrogans*:** de verschillende serovars van *L. interrogans* kunnen vanuit verschillende dierlijke bronnen diverse ziektebeelden bij de mens veroorzaken. Het serovar Hardjo, overgedragen door rundvee, veroorzaakt melkerskoorts. Door intensieve surveillance en

maatregelen zoals afvoer van besmette dieren, is de incidentie van *L. Hardjo* zeer sterk teruggedrongen. Het is aan te raden deze aanpak te onderhouden, omdat het risico op introductie aanwezig blijft (GD, 2018).

Vanuit knaagdieren veroorzaken verschillende serovars (oa *Grippatypophosa*, *Ictohaemorrhagiae* en *Copenhageni*) modderkoorts en de ziekte van Weil. De afgelopen jaren is, voornamelijk in ratten, projectmatig en lokaal de aanwezigheid van *Leptospira* onderzocht (Maas et al., 2018). Het is aan te bevelen deze surveillance periodiek, bijvoorbeeld eens per vijf jaar, te herhalen om verschuivingen in prevalentie te kunnen detecteren.

Naast de prevalentie van *Leptospira* is ook de dichtheid van de rattenpopulatie van invloed op het risico van leptospirose. Om deze dichtheid landelijk te monitoren is eind 2019 de Rattenmonitor gelanceerd (RIVM, 2019).

- *Echinococcus multilocularis*: gezien de uitbreiding van het endemische gebied in Nederland en de ernstige kliniek bij mensen is een periodieke risk-based surveillance van canide wildlife (vos, wasbeerhond, wolf) aan te bevelen.
- *Cryptosporidium parvum*: voor deze parasiet bestaat in dieren alleen projectmatige surveillance. De prevalentie van *Cryptosporidium* is de afgelopen jaren bij enkele diersoorten (jonge kleine herkauwers, volwassen vleesrunders) onderzocht in het kader van het project Surveillance Landbouwhuisdieren (Cuperus et al., 2019; Opsteegh et al., 2018). In 2020 zal *Cryptosporidium* worden meegenomen in het Surveillance Landbouwhuisdieren project bij melkvee. Daarnaast is de aanwezigheid van *Cryptosporidium* bij paarden onderzocht als onderdeel van het programma Clb 15 (Uiterwijk et al., 2019). Het onderzoek in paarden en volwassen vleesrunders toonde een zeer lage prevalentie of afwezigheid van de parasiet. De methode om *Cryptosporidium* aan te tonen in asymptomatische dierlijke dragers is echter ver van optimaal. In 2020 zal er bij RIVM-Z&O gewerkt worden aan het ontwikkelen van een gevoeliger methode. Wanneer deze methode goed werkt is een intensivering van de surveillance bij herkauwers aan te bevelen.
- *Yersinia pestis*: in 2019 is een risk assessment gepubliceerd naar de risico's voor de volksgezondheid van geïmporteerde exotische dieren (van Roon et al., 2019). *Yersinia pestis* werd hier in de Top-5 geplaatst van pathogenen met het hoogste risico op introductie via exotische dieren. Het is daarom aan te bevelen om risk-based monitoring te verrichten bij zowel legaal als illegaal geïmporteerde exotische dieren die bekend reservoir zijn voor *Yersinia pestis*.
- *Toxoplasma gondii*: deze parasiet heeft een hoge ziektelast in Nederland (tweede in DALY's na *Campylobacter*, Pijnacker et al. (2019)). Desondanks is er een onvolledig beeld wat betreft de prevalentie van *Toxoplasma* in verschillende soorten consumptiedieren, wat risicoschatting en het invoeren van preventiemaatregelen bemoeilijkt. Het is daarom aan te bevelen om een periodieke surveillance van *Toxoplasma gondii* in landbouwhuisdieren in te voeren. Indien er een goede relatie is

tussen seropositiviteit en aanwezigheid van de parasiet, zoals bij varkens en kleine herkauwers, kan deze surveillance op basis van serologie worden uitgevoerd (Opsteegh et al., 2016). Bij runderen is aangetoond dat de aanwezigheid van antilichamen geen goede indicatie geeft van de werkelijke besmetting (Opsteegh et al., 2019).

- *Coxiella burnetii*: voor deze bacterie, de veroorzaker van Q-koorts, bestaat er naast een verplichte vaccinatie ook een verplichte tankmelkmonitoring op melkgeiten- en melkschapenbedrijven. De prevalentie in deze sectoren is dus goed in beeld. Een diersoort die buiten beeld blijft zijn echter de vleeschapen. Het is aan te bevelen om monitoring op te zetten voor deze sector en afhankelijk van de resultaten deze monitoring te bestendigen.
- Louping ill virus: dit door teken overdraagbare virus komt vrijwel uitsluitend voor op de Britse eilanden. Het is aan te bevelen om onder dierenartsen bewustwording te creëren dat dit virus eventueel de oorzaak kan zijn van neurologische klachten bij schapen en geiten en om het Louping ill virus mee te nemen in de diagnostiek. Op deze manier kan een eventuele introductie van het virus vroegtijdig worden opgemerkt.
- Voor Japans encefalitis virus, Rift Valley Fever virus en Dobrava-Belgrade hantavirus is het volgens experts nog niet nodig om in Nederland (aanvullende) surveillance-activiteiten uit te voeren. Wel is het aan te bevelen de situatie in het buitenland met betrekking tot uitbreiding van het endemisch gebied scherp in de gaten te houden.

3.4.2

Aanvullende pathogenen uit Top 20 endemisch en Top 20 exotisch

- *Chlamydia psittaci*: van 2014-2019 liep het project Plat4m-2Bt-psittacose. Het project heeft veel inzicht gegeven in het voorkomen en de verspreiding van *C. psittaci*, maar toch staan enkele vragen nog open. In Nederland worden papagaaiachtigen en duiven als belangrijkste besmettingsbronnen voor mensen beschouwd. Voor een deel van de casussen wordt echter nooit een bron gevonden. Vermoed wordt dat hierbij wilde (zang)vogels een rol kunnen spelen. Het is aan te bevelen om een onderzoek op te starten naar de prevalentie, typering en het epidemiologisch belang van *C. psittaci* bij wilde vogels.
- *Mycobacterium avium*: in Nederland worden vleesvarkens in het slachthuis gemonitord op tuberculeuze laesies. Deze keuring is echter niet bijzonder specifiek, omdat ook andere pathogenen dan *M. avium* deze laesies kunnen veroorzaken. In enkele slachthuizen worden daarnaast steekproefsgewijs bloedmonsters afgenomen en getest op *M. avium*. De prevalentie van *M. avium* bij vleesvarkens wordt laag op basis van deze gegevens laag ingeschat. Het is echter aan te bevelen om een project te starten waarin gegevens en isolaten uit de beschreven dierlijke monitoring en nieuw op te starten humane monitoring (zie paragraaf 3.2.2) aan elkaar te koppelen om op deze manier vragen rond bronattributie te kunnen beantwoorden.

- West-Nile virus: zoals genoemd in paragraaf 3.2.2 is in 2019 een landelijke werkgroep in het leven geroepen met zowel humane, veterinaire als vector experts om surveillance mogelijkheden voor dit virus te bespreken en aan te bevelen.

Tabel 5 Overzicht van dierlijke en vector surveillance aanwezig in Nederland voor de geïnventariseerde pathogenen

EZIPS rank (2015 update)	Pathogeen	Dierlijke surveillance aanwezig*	Vector surveillance aanwezig*	Type dier/vector surveillance**	Aanbevolen acties
1	Crimean-Congo haemorrhagic fever virus	-	±	V: P, testen van ingezonden <i>Hyalomma</i> -teken	Bewustwording eigenaren paarden/kleine herkauwers verhogen op aanwezigheid vector
2	Influenza A virus H5N1	+	nvt	A, verplichte monitoring pluimvee P, wilde vogels	Onderhouden
3	Japans encefalitis virus	-	-		Situatie in het buitenland in de gaten houden
4	<i>Streptococcus suis</i>	±	nvt	P, Monitoring Diergezondheid GD	Onderhouden
5	Rift Valley fever virus	-	-		Situatie in het buitenland in de gaten houden
6	<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	-	±	V: A, projectmatig in teken	Onderhouden, opzetten vrijwillig meldpunt voor dierlijke casussen
7	<i>Leptospira interrogans</i>	±	nvt	A, voor L. Hardjo verplichte certificering melkveebedrijven + meldingsplicht A, projectmatig in knaagdieren	Onderhouden L. Hardjo certificering, opzetten periodieke monitoring <i>Leptospira</i> in knaagdieren
8	Dobrava-Belgrade hantavirus	±	nvt	A, projectmatig in knaagdieren	Situatie in buitenland in de gaten houden
9	<i>Echinococcus multilocularis</i>	±	nvt	A, projectmatig in wilde dieren	Periodieke surveillance in wildlife
10	BSE	+	nvt	P, meldingsplicht + slachtkeuring	Onderhouden
11	Eastern equine encefalitis virus	+	-	P, meldingsplicht	Onderhouden
12	<i>Cryptosporidium parvum</i>	±	nvt	A, projectmatig in Surveillance Landbouwhuisdieren project	Intensiveren surveillance bij voornamelijk herkauwers
13	<i>Yersinia pestis</i>	-	nvt		Opzetten risk-based monitoring bij import van exotische dieren en bij

					ratten uit vrachtschepen
14	<i>Francisella tularensis</i>	+	±	D: P, meldingsplicht, A, projectmatig in wilde dieren V: A, projectmatig in teken	Onderhouden
15	<i>Campylobacter</i> spp.	+	nvt	A, verplichte monitoring bij pluimveeslachterijen A, projectmatig in Surveillance Landbouwhuisdieren project	Onderhouden
16	<i>Toxoplasma gondii</i>	±	nvt	A, projectmatig	Periodieke monitoring in landbouwhuisdieren
17	<i>Coxiella burnetii</i>	+	-	A, verplichte tankmelkmonitoring melkgeiten/schapen	Onderhouden, projectmatig onderzoek in vleeschapen opstarten
18	<i>Capnocytophaga canimorsus</i>	-	nvt		
19	Seoul hantavirus	±	nvt	A, projectmatig in ratten	
20	Louping ill virus	-	±	V: A, projectmatig in teken	Veterinaire bewustwording bij neurologische klachten van kleine herkauwers
Aanvullende pathogenen uit Top 20 endemisch					
21	<i>Chlamydia psittaci</i>	+	nvt	P, meldingsplicht	Onderhouden, opzetten projectmatige monitoring in aanvullende reservoirs (e.g. wilde vogels)
22	<i>Giardia lamblia</i>	-	nvt		
23	<i>Mycobacterium avium</i>	+	nvt	A, verplichte slachtkeuring + beperkte serologische bloedtest bij vleesvarkens	Projectmatig onderzoek naar prevalentie en typering/bronattributie opstarten
24	<i>Bartonella henselae</i>	-	-		
26	Puumala hantavirus	±	nvt	A, projectmatig in knaagdieren	Onderhouden
29	European bat lyssa virus	+	nvt	P, meldingsplicht	Onderhouden

RIVM Briefrapport 2018- Rapportnummer

31	<i>Salmonella</i> spp. (non-typhoidal)	+	nvt	A, verplichte monitoring bij verschillende landbouwhuisdieren P, meldingsplicht pluimvee	Onderhouden
33	<i>Escherichia coli</i> Shiga toxin producerend (STEC)	±	nvt	A, projectmatig in Surveillance Landbouwhuisdieren project	Onderhouden
34	<i>Pasteurella multocida</i>	-	nvt		
35	<i>Yersinia enterocolitica</i>	-	nvt		
Aanvullende pathogenen uit de Top 20 exotisch					
24	Rabies virus (klassiek)	+	nvt	P, meldingsplicht	Onderhouden
27	<i>Mycobacterium bovis</i>	+	nvt	P, meldingsplicht; A, slachthuiscontrole	Onderhouden
30	<i>Brucella melitensis</i>	+	nvt	P, meldingsplicht A, serologisch onderzoek kleine herkauwers ter bewaking van 'vrij-status'	Onderhouden
32	Monkeypox virus	+	nvt	P, meldingsplicht	Onderhouden
38	California encefalitis virus	-	-		
39	West Nile virus	-	-		Afwachten aanbevelingen West Nile werkgroep
40	<i>Rickettsia conorii</i>	±	-	A, projectmatig in knaagdieren	
44	Tick-borne encefalitis virus	±	±	D: A, projectmatig in wilde dieren V: A, projectmatig in teken	Onderhouden
45	<i>Rickettsia rickettsii</i>	±	-	A, projectmatig in knaagdieren	
48	Rocio virus	-	-		
50	Western equine encefalitis virus	+	-	P, meldingsplicht	Onderhouden
51	Ljungan virus (Parechovirus B)	-	nvt		
Pathogenen exotisch → endemisch tussen 2010 en 2015					
28	<i>Brucella suis</i>	+	nvt	P, meldingsplicht A, verplichte monitoring bij KI-beren voor export	Onderhouden

RIVM Briefrapport 2018- Rapportnummer

37	Lymphocytic choriomeningitis virus	-	nvt		
67	Erve virus	-	nvt		
81	<i>Borellia miyamotoi</i>	-	±	V: A, projectmatig in teken	

* += humane surveillance aanwezig, ±=humane surveillance beperkt of projectmatig aanwezig, - = geen humane surveillance

** D=dier, V= vector, P= passieve surveillance, A=actieve surveillance

\$ Vector surveillance=het monitoren van de aanwezigheid van het pathogeen in de vector

RIVM Briefrapport 2018- **Rapportnummer**

- In Nederland is een uitgebreid panel aan humane diagnostische methoden voor zoönotische pathogenen aanwezig.
- Voor de volgende endemische pathogenen zijn witte vlekken geïdentificeerd in de humane surveillance: *Echinococcus multilocularis*, *Campylobacter* spp., *Toxoplasma gondii*, *Mycobacterium avium*, STEC, *Yersinia enterocolitica* en Tick-borne encefalitis virus.
- Bij *Coxiella burnetii* en *Chlamydia psittaci* speelt voornamelijk de onderdiagnostisering bij longontsteking een belangrijke rol.
- Voor de exotische pathogenen zijn geen witte vlekken geïdentificeerd in de surveillance, wel is het voor een aantal pathogenen belangrijk om de bewustwording onder artsen te vergroten: Crimean-Congo haemorrhagic fever virus, Eastern equine encephalitis virus, *Chlamydia psittaci* en *Rickettsia conorii*.
- Voor een groot deel van de geïnventariseerde zoönotische pathogenen is in Nederland in dieren en vectoren diagnostiek mogelijk.
- Voor een aantal hoog risico exotische pathogenen is het belangrijk om in Nederland diagnostiek te ontwikkelen, namelijk Crimean-Congo haemorrhagic fever virus, Japans encefalitis virus en Eastern equine encefalitis virus.
- Voor de volgende endemische pathogenen zijn witte vlekken geïdentificeerd in de dierlijke of vector surveillance: *Anaplasma phagocytophilum*, *Leptospira interrogans*, *Echinococcus multilocularis*, *Cryptosporidium parvum*, *Toxoplasma gondii*, *Coxiella burnetii*, *Chlamydia psittaci* en *Mycobacterium avium*.
- Wat betreft de exotische pathogenen zijn witte vlekken geïdentificeerd in de dierlijke of vector surveillance van Crimean-Congo haemorrhagic fever virus, Louping ill virus en *Yersinia pestis*.

RIVM Briefrapport 2018- Rapportnummer

- Bouwknegt, M., Devleeschauwer, B., Graham, H., Robertson, L.J., van der Giessen, J.W., 2018. Prioritisation of food-borne parasites in Europe, 2016. Euro surveillance : bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin 23.
- Braks, M. 2018. Update Emerging Zoonoses Information and Priority System, 2015, RIVM, ed. (Bilthoven, RIVM).
- Cuperus, T., Opsteegh, M., Wit, B., Dierikx, C., Hengeveld, P.D., Dam-Deisz, C., Uiterwijk, M., Roelfsema, J.H., Van Hoek, A.H., Van der Giessen, J. 2019. Surveillance zoönosen in vleesrunderen 2017 (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu).
- ECDC 2018. Surveillance systems overview for 2016 (ECDC).
- GD 2018. Lage prevalentie L. Hardjo in Nederland: wees alert op insleep.
- Havelaar, A.H., van Rosse, F., Bucura, C., Toetenel, M.A., Haagsma, J.A., Kurowicka, D., Heesterbeek, J.H., Speybroeck, N., Langelaar, M.F., van der Giessen, J.W., Cooke, R.M., Braks, M.A., 2010. Prioritizing emerging zoonoses in the Netherlands. PLoS ONE 5, e13965.
- Maas, M., De Vries, A., Reusken, C., Buijs, J., Goris, M., Hartskeerl, R., Ahmed, A., Van Tulden, P., Swart, A., Pijnacker, R., Koene, M., Lundkvist, A., Heyman, P., Rockx, B., Van Der Giessen, J., 2018. Prevalence of *Leptospira* spp. and Seoul hantavirus in brown rats (*Rattus norvegicus*) in four regions in the Netherlands, 2011-2015. Infection ecology & epidemiology 8, 1490135.
- Opsteegh, M., Maas, M., Schares, G., Van der Giessen, J. 2016. Relationship between seroprevalence in the main livestock species and presence of *Toxoplasma gondii* in meat (GP/EFSA/BIOHAZ/2013/01) An extensive literature review (European Food Safety Authority).
- Opsteegh, M., Spano, F., Aubert, D., Balea, A., Burrells, A., Cherchi, S., Cornelissen, J., Dam-Deisz, C., Guitain, J., Gyorke, A., Innes, E.A., Katzer, F., Limon, G., Possenti, A., Pozio, E., Schares, G., Villena, I., Wisselink, H.J., van der Giessen, J.W.B., 2019. The relationship between the presence of antibodies and direct detection of *Toxoplasma gondii* in slaughtered calves and cattle in four European countries. International journal for parasitology.
- Opsteegh, M., Van Roon, A., Cuperus, T., Dierikx, C., Hagen-Lenselink, R., Van Hoek, A.H., Uiterwijk, M., Van der Voort, M., Wit, B., Van der Giessen, J., 2018. Surveillance van zoönoseverwekkers in de melkgeiten- en melkschapenhouderij. Tijdschrift voor diergeneeskunde 143, 35-37.
- Pijnacker, R., Friesema, I., Mughini Gras, L., Lagerweij, G.R., Pelt, W.v., Franz, E. 2019. Disease burden of food-related pathogens in The Netherlands, 2018, RIVM, ed. (Bilthoven, RIVM).
- RIVM 2019. Rattenmonitor.
- Uiterwijk, M., Dam-Deisz, C., Roelfsema, J.H., Broens, E., Hordijk, J., Cuperus, T., Van der Giessen, J. 2019. Cryptosporidium paard (RIVM).

RIVM Briefrapport 2018- Rapportnummer

- Van der Giessen, J., Havelaar, A.H., Langelaar, M., Van Duynhoven, Y., Van Pelt, W., Schimmer, B., Kortbeek, T., Notermans, D.W., Koopmans, M., Van Steenberghe, J.E., Oomen, T., Beaujean, D. 2010a. Aanbevelingen voor VWS naar aanleiding van de uitkomsten van het EmZoo rapport (Bilthoven, RIVM).
- Van der Giessen, J.W.B., van de Giessen, A., Braks, M. 2010b. Emerging zoonoses: early warning and surveillance in the Netherlands (RIVM).
- van Roon, A., Maas, M., Toale, D., Tafro, N., van der Giessen, J., 2019. Live exotic animals legally and illegally imported via the main Dutch airport and considerations for public health. PLoS ONE 14, e0220122.