

Artikel

Is er een link tussen veehouderij en het voorkomen van zoönosen bij mensen in Nederland?

G. Klous, J. van der Giessen

Dit artikel beschrijft een studie die tot doel had een verband te vinden tussen de dichtheid aan (intensieve) veehouderij en het voorkomen van zoönotische infectieziekten bij mensen binnen de GGD-regio's van Nederland.

Dit artikel is een bewerking van de literatuurscriptie *Geographic analyses of a link between livestock husbandry and the occurrence of zoonoses in humans, in the Netherlands*, Gijs Klous (2011) voor de Master Biomedical Sciences Vrije Universiteit Amsterdam, begeleid door J. van der Giessen, RIVM, Bilthoven.

Door het ontbreken van gegevens over niet-meldingsplichtige zoönosen bij mensen is besloten om het onderzoek te richten op de meldingsplichtige zoönosen. Daarvoor werd de volgende hypothese geformuleerd: 'In gebieden met veel veeteelt komen meer humane zoönotische ziektegevallen voor dan in gebieden met weinig veeteelt'. Om dit te onderzoeken is een geografische analyse uitgevoerd, waarbij gebruik is gemaakt van geregistreerde meldingsplichtige zoönotische ziektegevallen bij mensen tussen 1988 en 2010, per GGD-regio, waarbij ook de dichtheid van de veestapel (2010) binnen de betreffende GGD-regio geanalyseerd is. Uit de lijst van meldingsplichtige infectieziekten, zijn een drietal zoönosen geselecteerd, die mogelijk een relatie hebben met de veehouderij, namelijk psittacose, leptospirose en Q-koorts. De veehouderij heeft in deze periode wel ontwikkelingen in schaalvergroting doorgemaakt, hoewel ook een groei van het aantal biologische bedrijven is geweest. Het aantal meldingen over de jaren zijn voor deze 3 zoönosen redelijk vergelijkbaar, met uitzondering van de Q-koortsepidemie in de periode 2007-2009. Hieruit kunnen we concluderen, dat deze zoönosen endemisch voorkomen in Nederland, bovendien zijn er voldoende patiënt meldingen in deze periode geregistreerd om de analyse mogelijk te maken.

Zoönotische ziekteverwekkers kunnen van dieren op mensen worden overgedragen via direct contact, via een vector (bijvoorbeeld mug of teek) of via voedsel, water of lucht.^(1,2) Een belangrijke voorwaarde voor overdracht van een (nieuw) zoönotisch pathogeen is regelmatig contact tussen mensen en gewervelde

dieren (vertebraten).⁽⁹⁾ Recentelijk beschreef Jones (2008) de meest waarschijnlijke locaties in de wereld waar nieuwe zoönosen konden ontstaan. In West-Europa valt met name Nederland op in deze publicatie.⁽³⁾ Nederland is een van de dichtst bevolkte landen ter wereld (27, 28), gecombineerd met een zeer intensieve veeteelt-industrie (29), intensieve wereldwijde handelsactiviteiten (30) in de havens van Rotterdam en Amsterdam (31) en de luchthaven van Amsterdam.⁽³²⁾ Hierdoor ontstaat een risicogebied waarin zoönosen en andere besmettelijke dierziekten kunnen uitbreken. Dit wordt geïllustreerd door uitbraken van varkenspest (1997-1998) (4) mond- en klauwzeer (2001) (5), vogelgriep (2003), blauwtong (2006), Q-koorts (2007-2009) en Schmallenbergvirus (2011).^(6, 7) De Nederlandse overheid heeft een lijst van 30 meldingsplichtige zoönosen opgesteld, waarvan er 14 meldingsplichtig zijn als zij zich voordoen bij mensen en dieren. De overigen zijn meldingsplichtig als zij zich voordoen bij mensen of dieren. (Tabel 1) Deze ziekten kunnen afhankelijk van de categorie gemeld worden door huisartsen, specialisten, medisch microbiologen en in geval van dierlijke ziektegevallen door boeren en of dierenartsen. Humane ziektegevallen worden gerapporteerd aan de Gemeentelijke Gezondheids Diensten (GGD'en) (33) en dierlijke ziektegevallen aan de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA).⁽³⁴⁾

Psittacose wordt veroorzaakt door *Chlamydochila psittaci*. Deze bacterie kan overgedragen worden op mensen door vogels, met name papegaaien en kanaries, maar ook andere vogels die als huisdier worden gehouden.⁽¹⁰⁻¹²⁾ Na aerogene besmetting, kan de bacterie de luchtwegen beschadigen en zelfs meervoudig orgaanfalen tot gevolg hebben.⁽¹⁰⁻¹²⁾ Psittacose is zowel voor dieren als voor mensen meldingsplichtig en wordt derhalve geregistreerd.⁽⁸⁾ Bronopsporing maakt het wellicht mogelijk om besmettelijke dieren op te sporen en te behandelen. Het is minder duidelijk of pluimvee een rol speelt in de transmissie naar de mens. Echter recent Belgisch onderzoek door Dickx en Vanrompay (2011) toont aan dat zowel bij kippen- als kalkoenbedrijven genotypen A, C en D werden gevonden en dezelfde genotypen ook werden gevonden bij humane patiënten met de ziekte.^(22, 23)

Tabel 1 Meldingsplichtige zoönosen in Nederland. Ziekten die meer waarschijnlijk zijn bij dieren worden alleen gemeld bij de NVWA, ziekten die vooral humane ziektegevallen veroorzaken worden gemeld bij de GGD'en. Data komen uit het RIVM-rapport De staat van zoönosen 2007-2008.(8)

Zoönosen	Pathogeen	Type	Melden(9):	
			NVWA	GGD
Anthrax	<i>Bacillus Anthracis</i>	bacterie	ja	ja
Aviaire influenza	Influenza A-virus	virus	ja	ja
Botulisme	<i>Clostridium botulinum</i>	bacterie/toxine	nee	ja
Brucellose	<i>Brucella</i> spp.	bacterie	ja	ja
Bovine Spongiform Encephalopathie Creutzfeldt-Jacob-ziekte	Prion	proteïne	ja	ja
Campylobacteriose	<i>Campylobacter</i> spp.	bacterie	ja	ja*
Echinococcosis	<i>Echinococcus</i> spp.	parasiet: rondworm	ja	nee
Voedselinfectie-clusters	Verskillende oorzaken		nee	ja
Kwade droes	<i>Burkholderia mallei</i>	bacterie	ja	nee
Hantavirusinfectie	Bunyavirus	virus	nee	ja
Leptospirose	<i>Leptospira interrogans</i> spp.	bacterie	ja	ja
Listeriose	<i>Listeria monocytogenes</i>	bacterie	ja	ja
Apenpokken	Variolaviruses	virus	ja	nee
Methicillineresistente <i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	bacterie	nee	ja#
Newcastle ziekte	Avulavirus	virus	ja	nee
Psittacose	<i>Chlamydophila psittaci</i>	bacterie	ja	ja
Q-koorts	<i>Coxiella burnetii</i>	bacterie	ja	ja
Rabiës	Lyssavirus	virus	ja	ja
Rift Valley koorts	Phlebovirus	virus	ja	nee
Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS)	Coronavirus	virus	nee	ja
Salmonellose	<i>Salmonella</i> spp.	bacterie	ja	ja*
Simian Immunodeficiency Virus (SIV)	Lentiviruses	virus	ja	nee
Shigatoxineproducerend <i>Escherichia coli</i> O 157	<i>Escherichia coli</i>	bacterie	nee	ja
Toxoplasmose	<i>Toxoplasma gondii</i>	parasiet: protozoa	ja	nee
Trichinellose	<i>Trichinella spiralis</i>	parasiet: nematode	ja	ja
Tuberculose	<i>Mycobacterium</i> spp.	bacterie	ja	ja
Tularemia	<i>Francisella tularensis</i>	(bacterium)	ja	nee
Virale haemorrhagische koorts	Verskillende virussen		ja	ja
West Nijlvirusinfectie	Flavivirus	(virus)	ja	ja
Yersiniose	<i>Yersinia enterocolitica</i>	(bacterium)	ja	ja*

* in geval van een voedselinfectiecluster
in geval van clusters buiten een ziekenhuis

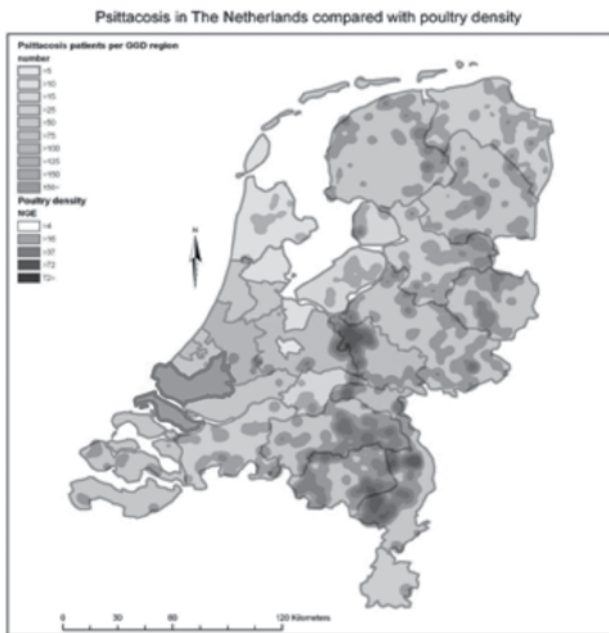
Leptospirose wordt veroorzaakt door bacteriën die behoren tot de *Leptospira interrogans*-groep. Dit genus bestaat uit ongeveer 20 species en meer dan 200 pathogene *Leptospira*-serovars, geclusterd in serogroepen die zijn beschreven. Deze serogroepen zijn

ingedeeld op basis van hun genetische en antigene verwantschap. *Leptospira interrogans* serovar *hardjo* komt voor bij runderen, serovar *icterohaemorrhagiae* in bruine ratten, de serovars *sejroe* en *shermani* kunnen voorkomen bij schapen en geiten en *pomona* en *tarrasovi* komen bij varkens voor.(13, 26) Leptospirose is endemisch in alle werelddelen.(13) *Leptospira*-bacteriën worden via urine van besmette dieren uitgescheiden en kunnen in water overleven (met name in de zomermaanden). Transmissie via gecontamineerd oppervlaktewater is dan ook de grootste bron van besmetting voor mensen.(13) In Nederland komt *Leptospira hardjo* nog maar weinig voor bij rundvee als gevolg van een bestrijdingsprogramma. Honden kunnen ook besmet raken met serovars *canicola* en *icterohaemorrhagiae*, maar door vaccinatie van honden is leptospirose te voorkomen.(15) Echter, in de zomermaanden van 2006 was er wel een verhoogd risico voor besmetting van honden.(14)

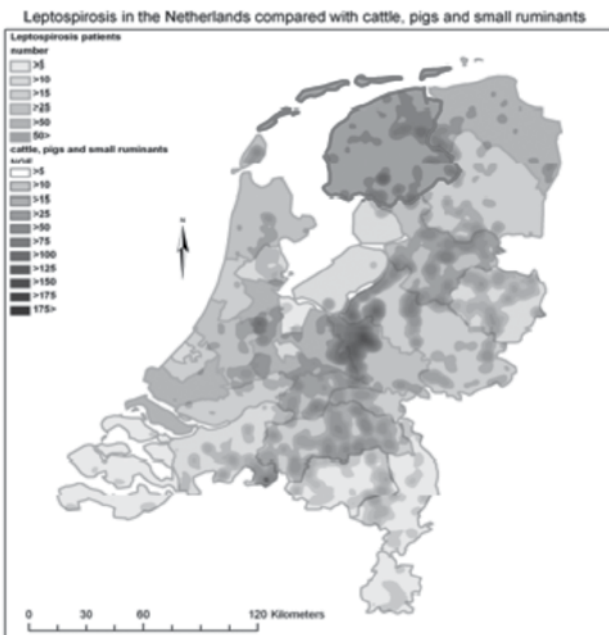
Q-koorts wordt veroorzaakt door een infectie met de bacterie *Coxiella burnetii*. Dit is een veel voorkomende bacterie in dieren, vooral in herkauwers.(35) De bacterie wordt in grote hoeveelheden uitgescheiden door besmette vrouwelijke dieren, tijdens het werpen van jongen. Deze bacterie is resistent tegen droogte en de meeste desinfecterende middelen.(35) Vanwege deze resistentie kan de bacterie eenvoudig verspreid worden via contaminatie van de leefomgeving van de dieren en vervolgens verspreiding door de lucht. Dit gebeurde in Nederland tijdens de Q-koortsuitbraken van 2007-2009. Deze uitbraken zijn zeer gedetailleerd beschreven door Karagiannis et al (2009) en Schimmer et al (2010).(7, 16) Voor zowel dierlijke als humane ziektegevallen van Q-koorts is een surveillance-systeem actief.(8)

Materiaal en methoden

Meldingen van humane ziektegevallen van bovengenoemde meldingsplichtige zoönosen werden verkregen via de database Osiris van het RIVM. Voor dit onderzoek zijn de gegevens van psittacose, leptospirose en Q-koorts gebruikt uit de periode 1988 tot 9 oktober 2010. Deze bestanden werden overgezet naar MS Excel. Waarna een Geografische Informatie Systeem (GIS-)analyse werd gedaan. Het RIVM stelde een ArcGIS shapefile met de GGD-regio's ter beschikking. Dit shapefile werd gebruikt als basis voor de geproduceerde kaarten. In het exceldocument werden ziektegevallen genoteerd gecombineerd met het aantal humane ziektegevallen per GGD-regio. Hierna werden dichtheden van specifieke veehouderijsystemen in de GGD-regiokaart bepaald. Dit werd gedaan door ArcGIS-rasterfiles, die hoeveelheden van verschillende veesoorten weergaven in Nederlandse Grootheids Eenheden (NGE) in de GGD-regiokaart te plotten. Dit is een onafhankelijke schaal voor de classificatie van veeleefbedrijven. (36) Een hoge NGE-waarde voor een specifieke diersoort betekent veel dieren van deze groep in een gebied, dus een hoge dichtheid van deze veehouderijen in een gebied. Met NGE als maat kunnen veehouderijbedrijven met elkaar worden vergeleken, ook over de sectoren (diersoorten) heen. Vier rasterfiles, voor schapen en geiten, runderen, varkens en pluimvee, werden ter beschikking gesteld door het Landbouw Economisch Instituut (LEI) in Wageningen. Alle kaarten werden geproduceerd met ArcGIS 9, Arcmap 9.3.1 (2009) van ESRI. Als voorbeeld werden de methoden van Berke (2005) en Friesema (2010) gebruikt.(17, 18) De data over de bevolkingssamenstelling van Nederland waren



Figuur 2 Humane psittacose-incidentie in Nederland vergeleken met pluimveedichtheid per GGD-regio. Blauw geeft de pluimveedichtheid weer, rood de humane psittacoseziektegevallen. De intensiteit van de kleur geeft de dichtheid/incidentie weer, donker is een grote dichtheid/incidentie. De roodomlijnde regio is GGD Rotterdam-Rijnmond, de regio met de hoogste psittacose-incidentie (N=174).



Figuur 3 Humane leptospirose-incidentie in Nederland vergeleken met de dichtheid voor runderen, varkens, schapen en geiten. Blauw geeft de hoeveelheid vee weer, rood de humane leptospiroseziektegevallen. De intensiteit van de kleur geeft de hoeveelheid/incidentie weer, donker is een grote hoeveelheid/incidentie. De roodomlijnde regio is GGD Fryslân, de regio met de hoogste leptospirose-incidentie (N=84)



Figuur 4 Humane Q-koortsincidentie in Nederland vergeleken met hoeveelheid schapen en geiten per GGD-regio. Blauw geeft de hoeveelheid schapen en geiten weer, rood de humane Q-koortsziektegevallen. De intensiteit van de kleur geeft de hoeveelheden/incidentie weer, donker is een grote hoeveelheid/incidentie. De roodomlijnde regio's zijn van GGD Hart voor Brabant (N=2358), GGD Brabant-Zuidoost (N=501) en GGD Zuid-Limburg (N=266), de regio's met de hoogste Q-koortsincidentie.

De hoogste incidentie van psittacose is in de GGD-regio Rotterdam-Rijnmond, terwijl in deze regio heel weinig pluimvee wordt gehouden (NGE ≥ 4). Een verklaring hiervoor kan liggen in het feit dat er mogelijk in Rotterdam-Rijnmond relatief veel vogels als huisdier worden gehouden. In de literatuur wordt dit als een belangrijke bron beschreven. (10) Een tweede verklaring is mogelijk de hoge prevalentie van psittacose in de stadse duivenpopulatie. Voor Amsterdam werd een hoge prevalentie van psittacose in de duivenpopulatie al eerder aangetoond door Heddema et al in 2006. (21) Het is de vraag of pluimvee wel een reservoir is voor *C. psittaci* en daardoor van belang voor de mens. Uit de literatuur blijkt dat de genotypes A, C en D zowel bij pluimvee als mensen worden gevonden, maar of dit ook in Nederland geldt is vooralsnog onbekend. (22, 23) De hoge incidentie van psittacose in de regio's GGD Midden-Nederland en Hulpverlening Gelderland-Midden zou mogelijk wel verband kunnen hebben met pluimvee omdat deze regio's tot de gebieden met de meest intensieve pluimveehouderij behoren. Deze mogelijke associatie moet verder onderzocht worden, met name welke genotypen bij mensen en pluimvee in dit gebied voorkomen.

Leptospirose is vooral aanwezig in GGD-regio's Fryslân en Midden-Nederland en Hulpverleningsdienst Groningen. Dit zijn gebieden waar veel runderen, varkens en schapen en geiten worden gehouden. De hoge incidentie van leptospirose in Fryslân kan indirect verband houden met de leptospiren die via de urine van de dieren in het oppervlaktewater kunnen komen of direct via contact met vee. (19, 20) De meest voorkomende serovar in Fryslân is *L. Icterohaemorrhagiae*. Deze serovar komt voor in ratten en wordt ook door hen verspreid. Ratten komen vaak voor in de omgeving van oppervlaktewater en mogelijk ook bij de Friese meren waar veel waterrecreatie is en dus veel mensen blootgesteld worden aan besmetting. Voor de Friese leptospirosepatiënten geldt dat van een groot deel niet vermeld is welke serovar een rol heeft gespeeld. Voor 3 Friese leptospirosepatiënten is er echter een verband met runderen (Osiris 9). Deze werden namelijk veroorzaakt door *L. interrogans* serovar *Hardjo*.

Amsterdam heeft de op een na hoogste incidentie van leptospirose wat mogelijk veroorzaakt wordt door de vele ratten in de grachten. Een andere mogelijke verklaring voor de hoge incidentie van leptospirose in Amsterdam is het voorkomen van in het buitenland opgelopen infecties. Deze infecties worden pas in Nederland geïdentificeerd en door het Koninklijk Instituut voor de Tropen in Amsterdam gediagnosticeerd.⁽³⁹⁾ Naast de diagnose leptospirose is een identificatie van de veroorzaker cq. serovar nodig om iets over de bron te kunnen zeggen.

Bij Q-koorts werd in 2010 door Schimmer et al en in 2011 door Heederik et al, met een GIS-analyse al een verband gevonden tussen schapen- en geitenbedrijven en het voorkomen van Q-koortspatiënten in een specifiek gebied.^(16, 24) In onze studie zijn nog meer patiënten uit OSIRIS geanalyseerd en werd aange- toond dat Q-koorts vooral een probleem is in de agrarische gebieden: Hart voor Brabant, Zuid-Oost Brabant en Zuid-Limburg. (Figuur 4) Er waren echter meer gebieden met een hoge Q-koortsincidentie bij mensen vergeleken met de landelijke mediaan en het landelijke gemiddelde. Dit waren de gebieden Regio Nijmegen, Midden-Nederland, Rotterdam-Rijnmond, Rivierenland en Noord-Limburg. In deze gebieden zijn grote schapen- of geitenbedrijven gevestigd. Er kan geconcludeerd worden dat er een verband is tussen de schapen- en geitenhoude- rij - met name de melkproducerende dieren - en het voorkomen van Q-koorts onder mensen.⁽²⁵⁾

Wij hebben geconstateerd dat de hypothese ‘in gebieden met veel veeteelt komen meer humane zoönotische ziektegevallen voor, dan in gebieden met weinig veeteelt’ op gaat voor Q-koorts.⁽²⁵⁾ Echter voor psittacose en leptospirose suggereren de uitkomsten dat ook andere dieren een rol spelen als bron van infectie. Gericht nader onderzoek is nodig om na te gaan of en welke rol de veehouderij in de totale ziektelast speelt.

Een geïntegreerde monitoring van mens en dier voor relevante (meldingsplichtige) zoönosen kan tot een snellere identificatie van lokale risico's en dus tot maatregelen leiden. Naast geografische analyses, is een vergelijking (typering) van de geïsoleerde verwekkers bij mens en dier, die een overdracht van dier op mens aannemelijk kunnen maken, van essentieel belang.

Auteurs

G.Klous¹, J. van der Giessen²

1. MSc-student faculteit Aard- en levenswetenschappen, Vrije Universiteit, Amsterdam
2. Centrum Infectieziektebestrijding, RIVM, Bilthoven

Correspondentie

J. van der Giessen | Joke.van.der.Giessen@rivm.nl

Graag bedanken we de volgende personen: S. van der Plas RIVM Bilthoven voor de Osiris-datasets, W. Boasson RIVM voor de GGD shape file, A. Schouten LEI Wageningen voor de NGE raster files, M. van Dijk Vrije Universiteit Amsterdam voor het lezen van het manuscript, M. Molendijk, N. de Reus en C. Jacobs, VU Amsterdam Instituut Voor Milieuvraagstukken voor het doceren van ArcGIS, O. Brouwer voor controle van het Nederlands en D. de Vries, BSc VU Amsterdam, Y. van Duynhoven en K. Maassen, RIVM voor het kritisch lezen van het manuscript.

Literatuur

1. Webber R. (2009) Communicable disease Epidemiology and Control: a global perspective 3th edition Cambridge University Press, ISBN: 978 1 84593 504 7
2. Hutchinson ML, Walters LD, Moore T, et al. (2005) Fate of Pathogens Present in Livestock Wastes Spread onto Fescue Plots Appl. Environ. Microbiol.71:2, 691–696
3. Jones KE, Patel NG, Levy MA, et al. (2008) Global trends in emerging infectious diseases Nature 451, 990-994
4. Crauwels APP, Nielen M, Elbers ARW, et al. (2003) Neighbourhood infections of classical swine fever during the 1997–1998 epidemic in The Netherlands Preventive Veterinary Medicine 61, 263–277
5. Plumiers FH, Akkerman AM, Van der Wal P, et al. (2002) Lessons from the foot and mouth disease outbreak in The Netherlands in 2001 Rev. Sci. Tech.21:3, 711-721
6. Koopmans M, Wilbrink B, Conyn M, et al. (2004) Transmission of H7N7 avian influenza A virus to human beings during a large outbreak in commercial poultry farms in the Netherlands Lancet 363, 587–593
7. Karagiannis I, Schimmer B, Van Lier A, et al. (2009) Investigation of a Q fever outbreak in a rural area of The Netherlands Epidemiol. Infect. 137, 1283–1294
8. Van Pelt W, Braks MAH, Schimmer B, et al. (2009) Staat van zoönosen 2007-2008 RIVM-rapport 330131001
9. Graveland H, Wagenaar JA, Bergs K, et al. (2011) Persistence of Livestock Associated MRSA CC398 in Humans Is Dependent on Intensity of Animal Contact PLoS ONE 6:2, e16830
10. Heddema ER, Van Hannen EJ, Duim B, et al. (2006) Genotyping of Chlamydomphila psittaci in Human Samples Emerging Infectious Diseases 12:12, 1989-1990
11. Jorn KS, Thompson KM, Larson JM and Blair JE. (2009) Polly can make you sick: Pet bird-associated diseases Cleveland Clinic J. of Med. 76:4, 235-243
12. Heddema ER, Van Hannen EJ, Duim B, et al. (2006) An outbreak of psittacosis due to Chlamydomphila psittaci genotype A in a veterinary teaching hospital Journal of Medical Microbiology 55, 1571–1575
13. Bahrti AR, Nally JE, Gilman RH, et al. (2003) Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance Lancet Infect. Dis. 3, 757–771
14. Scheepstra DR and Lipman LJ. (2006) Swimming in summer Tijdschr. Diergeneeskd. 131:20, 742-744
15. Wang Z, Jin L and Wegrzyn A (2007) Leptospirosis vaccines Microbial Cell Factories 6:39
16. Schimmer B, Ter Schegget R, Wegdam M, et al. (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 Infectious Diseases 10:69

17. Friesema IHM, Van de Kasstelee J, De Jager CM, et al. (2010) Geographical association between livestock density and human Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157 infections *Epidemiol. Infect.* available on: <http://journals.cambridge.org/>
18. Berke O. (2005) Exploratory spatial relative risk mapping *Preventive Veterinary Medicine* 71, 173–182
19. Brockmann S, Piechotowski I, Bock-Hensley O, et al. (2010) Outbreak of leptospirosis among triathlon participants in Germany, 2006 *BMC Infectious Diseases* 10:91
20. Arthurson V. (2008) Proper Sanitization of Sewage Sludge: a Critical Issue for a Sustainable Society *Applied and Environmental Microbiology* 74:17, 5267–5275
21. Heddema ER, Ter Sluis S, Buys JA et al (2006) Prevalence of *Chlamydia psittaci* in Fecal Droppings from Feral Pigeons in Amsterdam, The Netherlands *Applied and Environmental Microbiology* 72:6, 4423–4425
22. Dickx V, Geens T, Deschuyffeleer T et al (2010) *Chlamydia psittaci* Zoonotic Risk Assessment in a Chicken and Turkey Slaughterhouse *Journal of Clinical Microbiology* 48:9, 3244–3250
23. Dickx V and Vanrompay D (2011) Zoonotic transmission of *Chlamydia psittaci* in a chicken and turkey hatchery *Journal of Medical Microbiology* 60, 775–779
24. Heederik DJJ, IJzermans CJ, red. Mogelijke effecten van intensieve veehouderij op de gezondheid van omwonenden ± onderzoek naar potentiële blootstelling en gezondheidsproblemen. Rapport IRAS, Universiteit Utrecht, NIVEL en RIVM, 7 juni 2011.
25. Roest HI, Tilburg JJ, van der Hoek W et al (2011) The Q fever epidemic in The Netherlands: history, onset, response and reflection. *Epidemiol Infect.* 139:1, 1–12
26. Lilienbaum W, Vargas R, Ristow P et al (2009) Identification of *Leptospira* spp. carriers among seroreactive goats and sheep by polymerase chain reaction *Research in Veterinary Science* 87, 16–19

Websites

27. <http://esa.un.org/unpp/p2kodata.asp>
28. <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/home/default.htm>
29. <http://kids.fao.org/glipha/>
30. http://www.wto.org/english/res_e/statis_e/its2004_e/itso4_world_maps_e.htm
31. <http://www.mapsofworld.com/world-sea-ports-map.htm>
32. <http://www.infoplease.com/ipa/A0004547.html>
33. <http://www.ggd.nl/>
34. <http://www.vwa.nl/>