

Het belang van lokale omgevingsfactoren voor de verspreiding van Q-koorts bij de mens

Er is nog veel onbekend over de factoren die bij de transmissie van de Q-koorts bacterie van dier naar mens een rol spelen. Voorlopige resultaten, op basis van recente uitbraken in Nederland, bevestigen dat de bodemomstandigheden en vegetatie in de omgeving van besmette bronnen van invloed zijn.

Door Johannes Hunink, Thijs Veenstra, Wim van der Hoek, Peter Droogers

Over de auteurs:

drs. J.E. Hunink en dr. P. Droogers zijn hydrologen werkend voor het onderzoeksbureau FutureWater in Wageningen. Drs. T. Veenstra en drs. W. van der Hoek werken voor het Centrum Infectieziektebestrijding (CIb), van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).

INLEIDING

Sinds 2007 heeft Nederland te kampen gehad met Q-koorts uitbraken bij de mens, elk jaar in toenemende mate. Op verscheidene fronten wordt onderzoek uitgevoerd waarbij de incidentie van Q-koorts bij de mens wordt gerelateerd aan mogelijk relevante variabelen zoals dichtheid van schapen en geiten, mesttransporten, weersomstandigheden en andere omgevingsfactoren. De grootte van de uitbraken in Nederland wijst erop dat de transmissie plaatsvindt door grootschalige verontreiniging of door de aanwezigheid van meerdere verontreinigde puntbronnen. Er lijkt weinig verband te zijn met het hebben van direct contact met dieren of bijvoorbeeld consumptie van vervuilde niet gepasteuriseerde melk.

Tot dusver ontbreekt afdoende bewijs naar welke factoren het besmettingsrisico het meest beïnvloeden. Bij enkele besmette boerderijen is nauwelijks of geen besmetting bij de mens geconstateerd terwijl andere bronnen wel oversloegen op de mens; dit onafhankelijk van de grootte van het landbouwbedrijf. Dit alles roept de vraag op of fysieke omgevingsfactoren in bepaalde besmettingsgebieden de transmissie hebben bevorderd. In deze studie is het verband onderzocht tussen enkele belangrijke omgevingsfactoren als bodemtype, bodemgebruik en bodemvocht, rekening houdend met bevolkingsdichtheid, bedrijfs-grootte, productiemethodes en weersomstandigheden.

THEORIE

Aerosol transmissie van Q-koorts naar de mens vindt plaats door het inademen van verontreinigd stof. De oorsprong van het potentieel verontreinigde stof kan een besmette boerderij zijn, of schaars begroeide gebieden rondom de boerderij waar besmet materiaal is terecht gekomen via de lucht of door plaatselijke

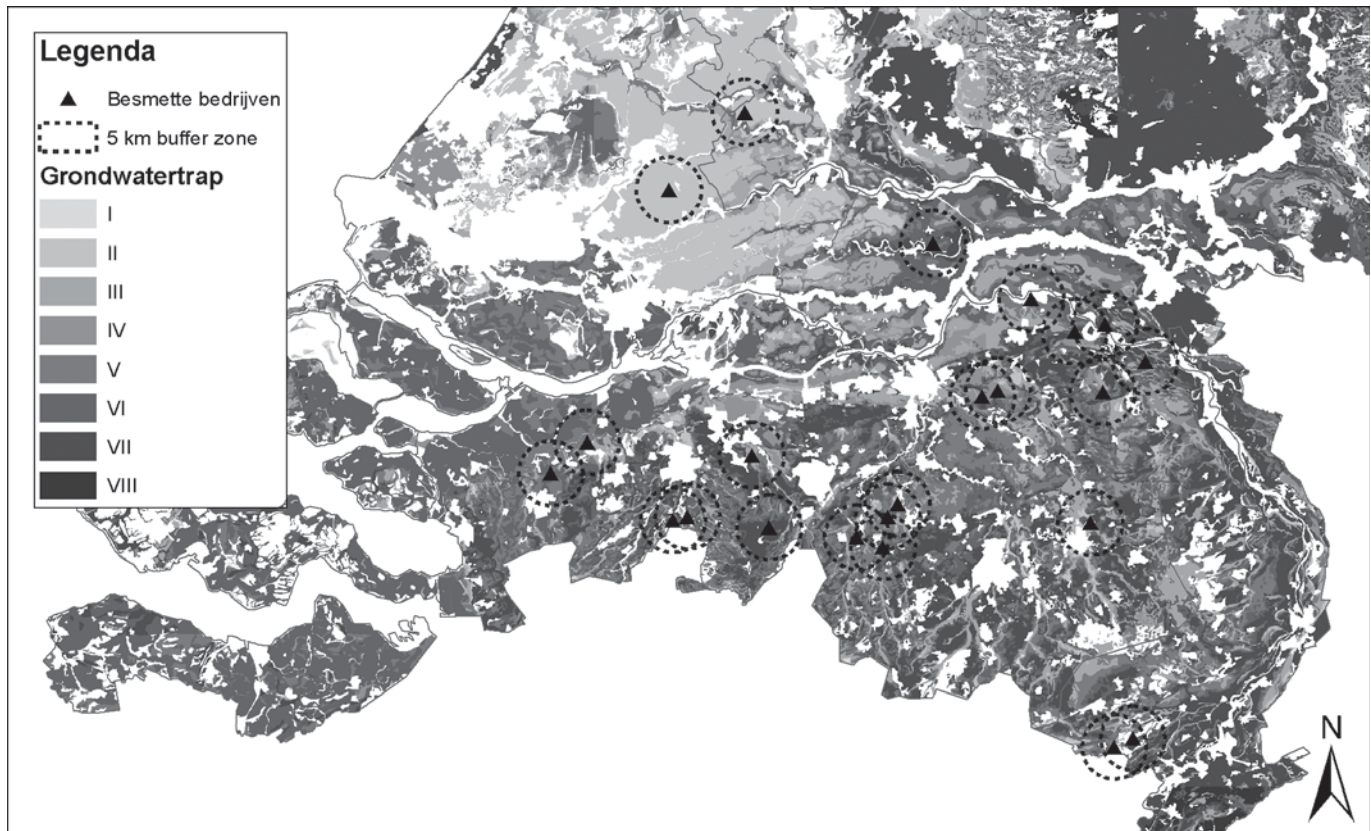
uitscheiding van besmette dieren. De wind kan het besmette stof mogelijk verplaatsen naar omliggende bewoonde gebieden, afhankelijk van de windsnelheid en de daarmee verband houdende factoren als ruwheid van het bodemoppervlak, vegetatie en landgebruik.

Voor de mobilisatie van stofdeeltjes moet een drempelwaarde overschreden worden die afhangt van de bodemsamenstelling. Nattere bodems verhogen deze drempelwaarde¹, waarbij dit verband sterk afhangt van de bodemtextuur². Daarnaast heeft vegetatie een beschermend effect op de erosiegevoeligheid van bodemoppervlakken (bijv. ³) en vermindert daarmee de uitstoot van stof. Volgens Engelstaedter ⁴ bestaat er een duidelijk verband tussen de vegetatiedichtheid en stofemissies.

Lage grondwaterstanden en drogere bodems hebben een verband met een hogere Q-koorts besmettingsgraad bij de mens

METHODOLOGIE

Voor dit onderzoek is gekeken naar het gebied van vijf kilometer rond alle melkgeiten- en melkschappenbedrijven die vanaf 2006 zijn getroffen door Q-koorts en waar veel abortussen plaatsvonden. In deze zone werden de humane Q-koorts meldingen uit 2008 en 2009 met een eerste ziektegedag in de maanden april, mei en juni geïnventariseerd op basis van de postcode van het woonadres. Voor dezelfde zones van vijf km werd informatie verzameld over vegetatie, bodemgebruik, bodemtype, en grondwater-trappen als indicator voor gemiddelde bodemvochtomstandig-



FIGUUR 1. GRONDWATERTRAPPEN VOOR MIDDEN- EN ZUID-NEDERLAND EN DE LOCATIE VAN DE BESMETTE BEDRIJVEN MET DE 5 KM STRAAL GEBRUIKT VOOR DE ANALYSE.

heden (figuur 1). In de analyse werd onderscheid gemaakt tussen zones waar transmissie naar de mens had plaatsgevonden (gedefinieerd als een incidentie van > 1 per 10.000 inwoners, met tenminste twee humane meldingen), en zones waar geen transmissie had plaatsgevonden. Zones met en zonder transmissie werden vergeleken voor de maanden april, mei, juni in 2008 en 2009.

RESULTATEN

De duidelijkste verschillen tussen zones met en zonder transmissie werden gevonden voor vegetatie en grondwatertrap⁵. Als index voor vegetatiedichtheid werd hierbij de 'Normalized Difference Vegetation Index' (NDVI) gebruikt, op basis van satellietbeelden. Zones zonder transmissie hadden een hogere NDVI, en dus een hogere vegetatiedichtheid. Voor een gedeelte van het jaar is de vegetatie-index relatief laag rond besmette bedrijven met veel akkers in de omgeving. De resultaten bevestigen dat er een verband is met de relatief hogere besmettingsgraad bij de mens in deze gebieden (bijv. Oost-Brabant). Een tweede relatie is gevonden tussen de gemiddelde grondwatertrap en het besmettingsrisico. Als aangenomen wordt dat de grondwatertrap van een gebied een indicator is voor de gemiddelde bodemvochtomstandigheden, dan bevestigt dit resultaat dat bodemvocht van invloed is op de verspreiding van besmet stof rond de boerderijen, en daarmee op de transmissie van Q-koorts naar de mens.

Tot slot geven de analyses op basis van de landgebruikskaart aan dat er ook een verband was met de oppervlakte weidegronden en akkerland binnen de vijf km cirkel. Dit ondersteunt de uitkomsten van de NDVI dataset.

Minder overtuigende relaties werden vastgesteld voor bodemtextuur, mogelijk omdat de invloed van deze parameter niet los gezien kan worden van de tijdsafhankelijke bodemvochtomstandigheden. Ook voor de weersvariabelen meegenomen in de ana-

lyse kon geen verklaarbaar verschil gevonden worden tussen zones met en zonder transmissie naar de mens.

CONCLUSIE

De resultaten van dit onderzoek suggereren een verband tussen lokale omgevingsfactoren en transmissie van Q-koorts naar de mens. In vervolgonderzoek zal de rol van vegetatie in meer detail worden bestudeerd om de causaliteit van de gevonden patronen te onderzoeken. Daarnaast zullen hydrologische modellen gebruikt worden om een tijdsafhankelijke schatting te verkrijgen van de bodemvochtomstandigheden rond de besmette boerderijen. De overheersende windrichting zal worden meegenomen in relatie tot andere factoren.

Vegetatie en bodemvocht kunnen worden gebruikt om het risico op transmissie naar de mens in een bepaald gebied te schatten. Dit kan bijvoorbeeld gedaan worden voor de bedrijven die vanaf oktober 2009 positief zijn bevonden in het kader van de tankmelkmonitoring. Ook kunnen de bevindingen van belang zijn voor landschap- en landbouwplanning, bijvoorbeeld door intensieve geiten of schapenhouderijen te vermijden in gebieden die gekenmerkt worden door een combinatie van diep grondwater, veel akkers en weinig vegetatie.

REFERENTIES

1. Chepil, W. S., 1956. Influence of moisture on erodibility of soil by wind. Soil Science Society of American Proceedings, 20, 288-292.
2. Fécan, F., B. Marticorena and G. Bergametti, 1998. Parametrization of the increase of the aeolian erosion threshold wind friction velocity due to soil moisture for arid and semi-arid areas. Annales Geophysicae 17, Nr. 1: 149-157. doi:10.1007/s00585-999-0149-7.
3. Stockton, P.H., D. A. Gillette, 1990. Field measurement of the sheltering effect of vegetation on erodible land surfaces Land Degradation & Development Volume 2 Issue 2, Pages 77 – 85
4. Engelstaedter, S., K. E. Kohfeld, I. Tegen, and S. P. Harrison, 2003. Controls of dust emissions by vegetation and topographic depressions: An evaluation using dust storm frequency data Geophysical Research Letters, Vol. 30, 6, 1294, doi:10.1029/2002GL016471
5. Hunink, J.E., T. Veenstra, W. van der Hoek, P. Droogers, 2010. Q fever transmission to humans and local environmental conditions. FutureWater rapport 90. FutureWater, Wageningen.