



> Retouradres Postbus 19506 2500 CM Den Haag

**Bureau Risicobeoordeling
en
Onderzoeksprogrammering**
Prinses Beatrixlaan 2
2595 AL Den Haag
Postbus 19506
2500 CM Den Haag
T 070 448 4072
F 070 448 4071
www.vwa.nl

Onze referentie
nVWA/BuRO/2010/12785

Datum
26 augustus 2010

Advies van de directeur bureau Risicobeoordeling en Onderzoeksprogrammering Aan de minister van LNV en de minister van VWS

Advies over gezondheidsrisico's van kinder- en zorgboerderijen

Dieren kunnen een reservoir vormen van ziekteverwekkers die op mensen kunnen worden overgedragen en kunnen leiden tot ziekte (zoönosen). Dieren in kinder- en zorgboerderijen vormen hierop geen uitzondering en kunnen een gezondheidsrisico vormen voor bezoekers en cliënten. Bepaalde maagdarmbacteriën van de dieren vormen een risico wanneer de mens ze binnenkrijgt via de mond; andere micro-organismen leveren een risico op als ze worden ingeademd.

Een groot deel van de bezoekers van deze publieksboerderijen behoort naar alle waarschijnlijkheid tot risicogroepen voor dergelijke infecties: kinderen, ouderen, zwangere vrouwen en mensen met een verminderde afweer. Zij zijn vatbaarder voor een infectie die bovendien ook vaak ernstiger verloopt. Evenals andere bezoekers komen zij bovendien vaak intensief in contact met de dieren. Om deze redenen zijn gezondheidsrisico's bij het bezoeken van publieksboerderijen ernstig te nemen en dienen deze adequaat te worden beheerst.

De meeste hier bedoelde ziekten worden veroorzaakt door contact met dieren of hun uitwerpselen. Het grootste risico wordt gevormd door een coli-bacterie die een bepaald toxine kan aanmaken, de Shigatoxine-producerende *Escherichia coli*, kortweg STEC. De bacterie is naar schatting bij één op de tien kinder- en één op de vijftien zorgboerderijen op de dieren en in de omgeving aanwezig. Diergeneesmiddelen waarmee uitscheiding van de bacterie kan worden voorkomen zijn momenteel niet voorhanden. STEC kan, vooral via hand-mond-contact, resulteren in een infectie. Met name bij kleine kinderen en ouderen kan de infectie soms aanleiding geven tot een ernstig ziektebeeld met aantasting van de nieren en bloedafbraak. De infectie kan, bijvoorbeeld in kinderdagverblijven, worden overgedragen van het ene op het andere kind. De kans op een besmetting met STEC bij publieksboerderijen is weliswaar klein, maar de gevolgen voor de gezondheid kunnen ernstig zijn. De directeur van de divisie Dier van de nieuwe Voedsel en Waren Autoriteit (nVWA) heeft bureau Risicobeoordeling en Onderzoeksprogrammering (BuRO) gevraagd de risico's van STEC voor de volksgezondheid te beoordelen en te adviseren over maatregelen die kunnen bijdragen aan vermindering van het risico.

Andere ziekteverwekkers worden voornamelijk overgedragen via de lucht. *Coxiella (C.) burnetii*, de verwekker van Q-koorts, is hiervan een bekende representant. Ook deze bacterie komt naar schatting bij ongeveer één op de tien kinderboerderijen voor. Vaccinatie van niet-geïnfecteerde dieren is een effectieve methode om infectie met en uitscheiding van de bacterie te voorkomen c.q. sterk te verminderen. Als de dieren op het moment van vaccineren al besmet waren wordt de uitscheiding van de bacterie door de enting echter niet verminderd. Met name bij het lammeren van geïnfecteerde dieren komen veel *C. burnetii* vrij in de omgeving. Zij kunnen daar, in de sporevorm, maanden overleven. Vooral bij droog weer en een stevige wind, maar ook door aaien en knuffelen van gecontamineerde dieren is de kans op verspreiding van de bacteriën via de lucht groot. De verschijnselen van Q-koorts kunnen bestaan uit hoge koorts, hoofdpijn, ademhalingsproblemen en soms een longontsteking die met name bij ouderen ernstig kan verlopen. Mensen met hartklepproblemen en vaatprothesen lopen eveneens een verhoogd risico omdat de infectie bij hen chronisch kan worden. Ook zwangere vrouwen lopen bij een infectie een grotere kans op het ontwikkelen van chronische Q-koorts. Omdat de bacterie een sterke affiniteit heeft voor de baarmoeder kunnen de risico's van een infectie van de zwangere vrouw voor haar ongeboren vrucht substantieel zijn. BuRO heeft daarom op eigen initiatief de risico's van *C. burnetii* bij kinder- en zorgboerderijen in de beoordeling betrokken.

**Bureau Risicobeoordeling
en
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over
gezondheidsrisico's kinder-
en zorgboerderijen**

Datum
26 augustus 2010

Onze referentie
nVWA/BuRO/2010/12785

Momenteel bestaat er een kwaliteitssysteem voor kinderboerderijen dat ook toepasbaar is voor zorgboerderijen: de Hygiëncode voor Kinderboerderijen (nVWA) en het Kwaliteitshandboek Kinderboerderijen van de Stichting Kinderboerderijen Nederland (SKBN), waarin de Hygiëncode verder is uitgewerkt. In dit kwaliteitssysteem zijn relevante maatregelen opgenomen die de kans op infecties sterk kunnen verminderen. Mede door het vrijwillige karakter van deze code is de implementatie van de noodzakelijke maatregelen onvoldoende en kunnen bezoekers er niet op vertrouwen dat de boerderij zich voldoende inspant om de risico's voor de volksgezondheid op een adequate manier te beheersen.

Het beheersen van het risico van Q-koorts bij boerderijen met een publieksfunctie is momenteel onder andere gebaseerd op adviezen van het deskundigenberaad Q-koorts van december 2009. Het beraad stelde dat *C. burnetii* op kinderboerderijen zelden wordt uitgescheiden en dat er geen epidemiologisch bewijs is dat dit soort boerderijen een hoog risico vormt voor de volksgezondheid. Het beraad adviseerde daarom behalve het volgen van de Hygiëncode en vaccinatie van de kleine herkauwers, geen verdergaande, algemene maatregelen. Als specifieke maatregel adviseerde het beraad om de dieren binnen de 5-kilometerzone van tankmelkpositieve bedrijven te onderzoeken op de aanwezigheid van *C. burnetii* en de dieren op deze bedrijven gescheiden te laten aflammeren. Vaccinatie, gescheiden aflammeren en destructie van geboortematerialen, zijn inmiddels niet alleen binnen de 5-kilometerzone, maar voor alle publieksboerderijen wettelijk verplicht. Onderzoek op Q-koorts van de bedrijven binnen de 5-kilometerzone is niet verplicht gesteld.

Advies

BuRO adviseert over te gaan tot een aantal algemene maatregelen en enkele speciaal op *C. burnetii* gerichte maatregelen. De voornaamste reden is dat de bezoekers van kinder- en zorgboerderijen voor een belangrijk deel bestaan uit vertegenwoordigers van risicogroepen die bovendien in het verleden relatief weinig met de ziekteverwekkers in aanraking zijn gekomen en daarom waarschijnlijk geen gerichte afweer hebben ontwikkeld.

De kans om bij een bezoek aan publieksboerderijen een infectie op te lopen is niet goed bekend, maar waarschijnlijk niet groot. De gevolgen van een infectie met STEC (met name voor kleine kinderen en ouderen), maar ook van *C. burnetii* (o.a. voor zwangere vrouwen en ouderen) kunnen echter zeer ernstig zijn. Bovendien verminderen algemene hygiënemaatregelen het risico van een zich via de lucht verspreidende ziekteverwekker zoals *C. burnetii*, onvoldoende. Daarom is er naar het oordeel van BuRO voldoende reden een voorzorgbenadering te kiezen en ook aanvullende maatregelen te nemen die specifiek zijn gericht op Q-koorts.

**Bureau Risicobeoordeling
en
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over
gezondheidsrisico's kinder-
en zorgboerderijen**

Datum
26 augustus 2010

Onze referentie
nVWA/BuRO/2010/12785

Om de risico's van infectie met STEC en andere zoönotische bacteriën bij een bezoek aan kinder- en zorgboerderijen verder terug te dringen, zijn de volgende algemene maatregelen te overwegen.

- A1 De Hygiëncode actualiseren en per 1 januari 2011 verplicht stellen voor alle kinderboerderijen. In de Code op laten nemen dat boerderijen die aantoonbaar de vereisten naleven en daarmee het Keurmerk Kinderboerderijen hebben verworven, dit duidelijk zichtbaar voor het publiek bij de ingang op het waarschuwingsbord moeten aanbrengen.
- A2 In afstemming met de relevante overheden aan kinderboerderijen die het Keurmerk niet hebben verworven, op termijn de openstelling voor publiek ontzeggen.
- A3 De SKBN een centrale administratie laten aanleggen van alle kinderboerderijen, daarin de certificatiestatus en de inspectieresultaten op laten nemen en deze op de website van de SKBN laten plaatsen.
- A4 De toepassing van de Hygiëncode en - relevante delen van - het Kwaliteitshandboek Kinderboerderijen door zorgboerderijen stimuleren en op termijn de toegang van cliënten afhankelijk maken van deze kwaliteitscriteria.

Om het specifieke risico van Q-koorts bij kinder- en zorgboerderijen terug te dringen zijn één of meer van de volgende, gerichte maatregelen te overwegen.

- B1 Alle kleine herkauwers bij kinder- en zorgboerderijen met voorrang de per 1 januari 2011 verplichte vaccinatie met een fase I-vaccin laten ondergaan en dit jaarlijks herhalen.
- B2 Bij deze boerderijen dieren opsporen die veel *C. burnetii* uitscheiden. Deze dieren waren op het moment van vaccineren waarschijnlijk reeds geïnfecteerd. Hiertoe in het voorjaar van 2011 de kleine herkauwers, verplicht, herhaalde malen een vaginale swab laten afnemen. De per dier gepoolde swabs met een RT-PCR testen op *C. burnetii*. Bij een duidelijk positieve PCR (meer dan 100 *C. burnetii* per ml), contact van publiek met het betreffende dier onmogelijk maken en voor dit dier een levenslang fokverbod opleggen.
- B3 In de per 2011 te actualiseren en verplicht te stellen Hygiëncode Kinderboerderijen als vervolg op B1 en B2, een bewakings- en bestrijdingsprogramma voor *C. burnetii* op laten nemen voor alle herkauwers bij kinderboerderijen. Hierin de condities aangeven waaronder het programma te zijner tijd kan worden afgebouwd, omdat bij toepassing van dit programma het aantal uitscheiders dat in contact komt met publiek in de loop der jaren zal afnemen.
- B4 In het geval de minister besluit het geadviseerde onder B2 en B3 niet verplicht te stellen, kinderboerderijen, tenzij ze deze maatregelen vrijwillig en controleerbaar nemen, te verplichten waarschuwingsborden te plaatsen waarop vrouwen met een kinderwens, zwangere vrouwen, ouderen, mensen met hartklepgebreken of vaatprothesen en mensen met een verminderde afweer wordt gewezen op het risico van *C. burnetii*.

Onderbouwing

Aanleiding

Dieren dragen soms ziekteverwekkers bij zich die kunnen worden overgedragen op mensen (zoönosen). Een dergelijke infectie leidt bij dieren vaak niet tot zichtbare, klinische verschijnselen. Na overdracht van de ziekteverwekker op mensen (soortsprong) kunnen zich soms ernstige ziektebeelden ontwikkelen. Dieren in kinder- en zorgboerderijen (publieksboerderijen) vormen hierop geen uitzondering. Zij kunnen een reservoir vormen van ziekteverwekkers die op de bezoekers kunnen worden overgedragen. Een verschil met de reguliere veehouderij is het soort bezoekers dat direct of indirect met de dieren of hun uitscheidingsproducten in contact komt. Bezoekers van publieksboerderijen behoren veelal tot risicogroepen zoals kleine kinderen, ouderen, zwangere vrouwen en mensen met een verminderde weerstand. Deze mensen zijn vatbaarder voor een infectie en de infectie kan bij hen ook ernstiger verlopen. Bovendien zijn zij wat betreft de relevante ziekteverwekkers vaak immunologisch naïef.

Vraagstelling

De directeur van de divisie Dier van de nVWA heeft het bureau Risicobeoordeling en Onderzoeksprogrammering (BuRO) daarom gevraagd:

"de risico's van STEC die samenhangen met een bezoek aan kinder- en zorgboerderijen te beoordelen en te adviseren over maatregelen die genomen zouden kunnen worden om dit risico te verminderen."

BuRO heeft op eigen initiatief *C. burnetii*, de verwekker van Q-koorts, bij de beoordeling betrokken.

Aanpak

Om de vraag te beantwoorden is een risicobeoordeling uitgevoerd waarbij gebruik is gemaakt van diverse bronnen. Het advies is door medewerkers van het RIVM, UU/Faculteit Diergeneeskunde, nVWA/Signalering en niet betrokken medewerkers van het BuRO van commentaar voorzien. Afstemming heeft plaatsgevonden met de divisie Dier van de nVWA. De Stichting KinderBoerderijen Nederland (SKBN) is mondeling geïnformeerd over de strekking van het advies.

Bevindingen

De belangrijkste ziekteverwekkers die bij dieren in kinder- en zorgboerderijen kunnen voorkomen zijn - in afnemend belang - de Shiga toxine-producerende *Escherichia (E.) coli*, *Coxiella (C.) burnetii*, *Campylobacter* en *Salmonella spp.*, meticilline resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) en het ORF-virus. Ze hebben gemeen dat de dieren in veel gevallen geen of nauwelijks ziekteverschijnselen vertonen, maar dat personen die behoren tot risicogroepen er soms ernstig ziek van kunnen worden. Het aantal micro-organismen dat op de dieren en in de omgeving aanwezig is, het aantal dat men binnen moet krijgen om ziek te worden alsmede de ernst van de verschijnselen, zijn per micro-organisme en per gastheer verschillend.

De risicobeoordeling concentreert zich op de twee ziekteverwekkers die het grootste risico voor de volksgezondheid met zich meebrengen: 1. Shiga toxine-producerende *E. coli* die vooral via hand-mondcontact wordt overgedragen na contact met het dier, de mest of gecontamineerde oppervlakken; 2. *C. burnetii*, de veroorzaker van Q-koorts, die hoofdzakelijk wordt overgedragen door het inademen van gecontamineerde aërosolen.

Bureau Risicobeoordeling
en
Onderzoeksprogrammering

Advies over
gezondheidsrisico's kinder-
en zorgboerderijen

Datum
26 augustus 2010

Onze referentie
nVWA/BuRO/2010/12785

Gevaaridentificatie en –karakterisatie

STEC

De Shiga toxine-producerende *E.coli* heeft verschillende serotypen. Zowel de O157:H7- als de non-O157- serotypen zijn in staat om het Shiga toxine te produceren. De diverse serotypen hebben een verschillend ziekteverwekkend vermogen. Herkauwers, die ook veelvuldig in kinder- en zorgboerderijen worden gehouden, zijn het voornaamste reservoir van STEC. Een infectie leidt bij dieren niet tot klinisch zichtbare verschijnselen. De infectie bij de mens wordt hoofdzakelijk via hand-mond-contact overgebracht. Jaarlijks stellen huisartsen in Nederland bij circa 180 patiënten de diagnose STEC O157-infectie. Ongeveer 5 tot 15% van de patiënten ontwikkelt het Hemolytisch Uremisch Syndroom (HUS), een ernstige complicatie die vooral voorkomt bij jonge kinderen. HUS wordt gekenmerkt door bloedafbraak en progressief verlies van de nierfunctie. De jaarlijkse incidentie van HUS, meestal veroorzaakt door STEC O157, wordt in Nederland geschat op 2 per 100.000 kinderen jonger dan vijf jaar.

C. burnetii

De coxiella-bacterie die Q-koorts veroorzaakt, wordt voornamelijk uitgescheiden door herkauwers. Vaak zijn er bij dieren weinig of geen klinische verschijnselen aanwezig. Geïnfekteerde, drachtige dieren kunnen hun vrucht(en) verwerpen, maar ook een normaal verlopende lammerperiode sluit een infectie niet uit. Bij de mens daarentegen leidt Q-koorts bij ongeveer 40% van de geïnfekteerden tot klinische verschijnselen. Het acute ziektebeeld wordt gekenmerkt door griepachtige verschijnselen met hoge koorts, ademhalingsmoeilijkheden en soms een longontsteking die bij circa 20% van de patiënten aanleiding is voor een ziekenhuisopname. De bacterie is met name riskant voor zwangere vrouwen, ouderen en mensen met hartklepgebreken of vaatprothesen. De incidentie van geregistreerde Q-koorts bij de mens is van 2006 tot 2010 opgelopen van 0,1 tot 15 per 100.000 inwoners per jaar.

Blootstelling

Het risico van een bezoek aan een kinder- of zorgboerderij wordt bepaald door de blootstelling aan de ziekteverwekker, de kans dat die blootstelling tot een infectie leidt en de ernst van de optredende ziekte. Belangrijke aspecten van de blootstelling worden in het onderstaande kort toegelicht.

Bronnen van infectie

STEC

Een infectie met STEC kan optreden door het eten van gecontamineerd en onvoldoende verhit vlees of vleesproducten. Bij kinderen die jonger zijn dan vijf jaar, worden STEC infecties echter vooral (in meer dan 50% van de gevallen) opgelopen door contact met dieren, hun omgeving of met geïnfekteerde mensen. Kinderen met een STEC-infectie door bijvoorbeeld diercontact, besmetten in een kinderdagverblijf gemiddeld één ander kind via de feco-orale route.

C. burnetii

Veel diersoorten kunnen als ze de bacterie uitscheiden, een bron vormen voor Q-koorts bij de mens. De ernstige uitbraak van Q-koorts van de afgelopen jaren wordt toegeschreven aan kleine herkauwers zoals geiten en schapen. De infectie kan bij deze dieren leiden tot abortus waarbij miljarden bacteriën vrijkomen die bijdragen aan de vorming van gecontamineerde aerosolen. Echter ook geïnfekteerde dieren die normaal werpen, scheiden coxiella-bacteriën uit in aantallen die niet significant verschillen van dieren die aborteren.

**Bureau Risicobeoordeling
en
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over
gezondheidsrisico's kinder-
en zorgboerderijen**

Datum
26 augustus 2010

Onze referentie
nVWA/BuRO/2010/12785

Blootstelling van de mens aan *C. burnetii* vindt voor het overgrote deel plaats door het inademen van gecontamineerde aerosolen.

**Bureau Risicobeoordeling
en
Onderzoeksprogrammering**

Prevalentie bij dieren

Over het voorkomen van pathogenen bij publieksboerderijen zijn in de literatuur weinig gegevens bekend. De nVWA heeft bij een steekproef van deze boerderijen onder meer onderzoek gedaan naar het voorkomen van STEC (fecesmonsters) en *C. burnetii* (vaginaalwabs). De resultaten van dit onderzoek staan in onderstaande tabel.

**Advies over
gezondheidsrisico's kinder-
en zorgboerderijen**

Datum
26 augustus 2010

Onze referentie
nVWA/BuRO/2010/12785

	STEC O157 (%)	<i>C. burnetii</i> (%)
Kinderboerderijen	13/131 (10,2)	14/97 (14,4)
Zorgboerderijen	14/91 (15,4)	-

STEC

STEC-bacteriën zijn endemisch en komen voor bij kinder- en zorgboerderijen verspreid over het hele land. Mede omdat de bacterie alleen door direct contact met dieren of het gecontamineerde milieu kan worden overgedragen zijn er geen duidelijke regionale verschillen aanwezig. Eénmalig onderzoek kan een onderschatting geven van de prevalentie omdat STEC intermitterend wordt uitgescheiden.

C. burnetii

Ook de coxiella-bacterie komt endemisch voor in Nederland. Als er geen uitbraak is van Q-koorts bij landbouwhuisdieren zullen er geen grote regionale verschillen optreden in het voorkomen van *C. burnetii* bij publieksboerderijen. In geval van uitbraken kunnen grote aantallen *C. burnetii* kilometers met de lucht worden verspreid. Publieksboerderijen in de omgeving van een positieve veehouderij zullen naar verwachting frequenter Q-koortspositief zijn. In het onderzoek van 2009 lag 80% van de positieve kinderboerderijen in het uitbraakgebied (Zuid-Oost Nederland) en circa 65% lag buiten de 5-kilometerzone rond tankmelkpositieve melkgeiten- en melkschapenhouderijen. Ook de coxiella-bacterie wordt intermitterend uitgescheiden, zodat eenmalig onderzoek tot een onderschatting van de prevalentie kan leiden. Vrouwelijke dieren die geen melk geven kunnen worden getest met, onder andere, vaginaswabs.

Een RT-PCR van vaginaswabs dient daarom bij voorkeur meerdere malen te worden uitgevoerd om de kans op fout-negatieve uitslagen te beperken. Een aantal van meer dan 10^2 *C. burnetii*/ml maakt het zeer waarschijnlijk dat het dier een uitscheider is. Een gevaccineerd dier dat een dergelijke uitslag laat zien was op het moment van vaccinatie waarschijnlijk reeds geïnfecteerd. Veegmonsters van de achterhand van individuele dieren (omgeving uier, vulva en anus) geven informatie over de contaminatie van huid, haren en/of wol. Een positief veegmonster bewijst niet dat het dier de bacterie zelf uitscheidt. Momenteel wordt onderzoek gedaan naar de wijze waarop het meest effectief en efficiënt uitscheiders van *C. burnetii* kunnen worden opgespoord. Het resultaat hiervan zal de basis vormen voor een op te zetten bewakings- en bestrijdingsprogramma.

Aantal bacteriën

STEC

De kans dat blootstelling ook leidt tot ziekte hangt af van het aantal bacteriën waaraan men wordt blootgesteld. Bij herkauwers die STEC vaak intermitterend uitscheiden lijkt er een onderscheid te bestaan tussen dieren die veel ('heavy shedders') en die weinig bacteriën uitscheiden. In runder- en schapenfeces werd STEC aangetroffen in aantallen van 10^4 tot 10^6 kolonievormende eenheden (kve) per gram.

C. burnetii

In diverse matrices (melk, vaginaslijm en feces) van melkkoeien troffen onderzoekers gemiddeld 10^3 *C. burnetii* per gram aan waarbij uitschieters werden gezien tot 10^5 per gram. Van de 90 kinderboerderijen die de nVWA in 2009 heeft onderzocht op het voorkomen van *C. burnetii*, waren twee boerderijen duidelijk positief en twaalf licht positief. De gebruikte analysemethode in dit onderzoek laat geen conclusies toe over de aantallen coxiella-bacteriën.

Voorkomen in de omgeving

STEC

De uitgescheiden STEC-bacteriën komen terecht op de huid van de dieren en oppervlakken in hun omgeving (grond, wanden, hekwerk etc.). Bij 75% van de besmette runderen kon STEC van de caudale rughuid worden geïsoleerd. Bij 6% van de kinderboerderijen kon *E. coli* O157 in omgevingsmonsters worden aangetoond. De overlevingstijd van STEC hangt sterk af van het milieu (lucht, feces, stof etc.) en van de omstandigheden (vochtigheidsgraad, temperatuur etc.). Op weidegrond was de overlevingstijd in mest ongeveer 32 dagen, even lang als van *Salmonella* spp. Hoe groter de hoeveelheid omringende mest des te langer was de overlevingstijd. In bemeste landbouw- en weidegrond varieerde de overlevingstijd van 54 tot 105 dagen. Als gecontamineerde oppervlakken opdrogen neemt de overlevingstijd snel af. Na 24 uur drogen op beton was ongeveer driekwart van het oorspronkelijke aantal bacteriën dood. Op hout en metaal, gecontamineerd met 10^4 kve/cm², was het aantal levensvatbare bacteriën bij 20°C na drie dagen gehalveerd en na zeven dagen afgenomen tot nul. Als het materiaal echter vochtig werd gehouden was het aantal levensvatbare STEC na één maand nog nauwelijks gehalveerd.

C. burnetii

Uitgescheiden *C. burnetii* zullen op de dieren en in de directe omgeving hiervan terecht komen. Met name bij droogte en wind kunnen gecontamineerde aerosolen ontstaan, die in de omgeving worden verspreid. Zowel wat betreft STEC als *C. burnetii*, is nog weinig bekend over de exacte aantallen bacteriën die in omgevingsmonsters (o.a. oppervlakken en lucht) kunnen worden aangetroffen. Van *C. burnetii* is bekend dat de sporevorm die in het milieu voorkomt, uitermate resistent is, ook tegen de meeste ontsmettingsmiddelen. In wol, haren en stof kan de bacterie maanden overleven en op/in de grond zijn overlevingstijden mogelijk van meer dan een jaar. *C. burnetii* kan dus tot lang na beëindiging van de uitscheiding op dieren en in de omgeving aanwezig blijven.

Kans op innemen c.q. inademen

STEC

Als met feces besmeurde hekken van een boerderij drie seconden worden vastgepakt blijft naar schatting ruim 6% van de hoeveelheid mest die op het oppervlak aanwezig is, achter op de handen.

Bureau Risicobeoordeling
en
Onderzoeksprogrammering

Advies over
gezondheidsrisico's kinder-
en zorgboerderijen

Datum
26 augustus 2010

Onze referentie
nVWA/BuRO/2010/12785

Als de mest gecontamineerd is met STEC kunnen op deze wijze ruim 10^3 kve STEC op de handen terechtkomen. Met name peuters vertonen een intensief hand-mondgedrag. Na aaien van de dieren en aanraken van oppervlakken in hun omgeving, kunnen peuters en kleuters dus een deel van de aanwezige bacteriën binnenkrijgen. Intensief knuffelen van dieren en een gevallen fopspeen, snoepje of boterham, kunnen leiden tot een directe inname van ziekteverwekkers. Zo werd vastgesteld dat van de bijna duizend bezoekers van kinderboerderijen, 87% contact had met potentieel gecontamineerde materialen, 74% had direct diercontact, 49% hand-gezicht- contact en 22% at of dronk in dierversprekruimten waar dieren toegang hadden.

**Bureau Risicobeoordeling
en
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over
gezondheidsrisico's kinder-
en zorgboerderijen**

Datum
26 augustus 2010

Onze referentie
nVWA/BuRO/2010/12785

C. burnetii

De verwekker van Q-koorts heeft een grote affiniteit voor de luchtwegen. De kans op ziekte na orale inname van de bacterie is naar alle waarschijnlijkheid gering. Is *C. burnetii* in de stallen, op de dieren of op het erf van een publieksboerderij aanwezig, dan bestaat de kans om de bacterie in te ademen, vooral bij droog en winderig weer. Ook tijdens aaien of knuffelen van dieren waarbij sporen op de haren of de wol aanwezig zijn, kunnen deze in de lucht terechtkomen en worden ingeademd.

Impact op de volksgezondheid

Minimaal infectieuze dosis

STEC

Het aantal kve STEC dat bij 50% van de blootgestelde mensen (ID_{50}) leidt tot een infectie is uitermate gering. Afhankelijk van het type STEC varieert deze dosis van 10 tot 100 kve. Inname van minder dan één mg mest waarin 10^5 kve per gram aanwezig zijn kan dus aanleiding zijn tot een infectie.

C. burnetii

Voor *C. burnetii* gelden nog lagere 'doses'. Door veel auteurs worden 1-10 levende bacteriën al in staat geacht om bij de helft van de blootgestelde mensen een infectie te veroorzaken. Door één auteur wordt in dit verband een aantal van 10^2 *C. burnetii* per m^3 lucht genoemd.

Ernst van de infectie

STEC

Bij de meeste gezonde volwassenen leidt STEC tot voorbijgaande maag-darm bezwaren. Vooral jonge kinderen, en in mindere mate ouderen, hebben kans om bij een infectie met STEC, het Hemolytisch Uremisch Syndroom (HUS) te ontwikkelen. In Nederland wordt een jaarlijkse incidentie gerapporteerd van ongeveer 20 HUS-gevallen. Bij patiënten met HUS is in 70% van de gevallen een bloedtransfusie nodig en in 50%, nierdialyse. Neurologische verschijnselen zoals beroerten, spasmen en coma, worden in 25% van de gevallen waargenomen en in 3% - 5% is het verloop, ondanks medische zorg, dodelijk. De leeftijdsverdeling van HUS na een STEC infectie is als volgt: peuters (0 tot 4 jaar) 43%, jonge kinderen (5 tot 14 jaar) 20% en 65-plussers, 8% van het totale aantal gevallen. Over de risico's van STEC voor zwangere vrouwen is nog weinig bekend. Op basis van onderzoek bij muizen zou een nadelige invloed op de foetus in een vroeg stadium van de zwangerschap niet zijn uit te sluiten. Van de totale ziektelast veroorzaakt door STEC (116 Disability Adjusted Life Years, DALY's) komt ruim 87% (102 DALY's) op rekening van HUS en de rest (14 DALY's) op rekening van voorbijgaande maag-darmbezwaren.

Voorzover bekend is in Nederland eenmaal een kind overleden aan een STEC-infectie waarbij herkauwers als bron konden worden aangemerkt.

**Bureau Risicobeoordeling
en
Onderzoeksprogrammering**

Een indruk van het ziekteverwekkend vermogen van STEC in vergelijking met andere pathogenen die in publieksboerderijen via hand-mondcontact worden overgedragen, kan worden verkregen door het aantal gerapporteerde uitbraken van STEC-infecties in relatie tot diercontact in een publieke 'setting'. In een periode van zes jaar werden in de VS 43 uitbraken gemeld waarvan de gegevens staan vermeld in onderstaande tabel.

**Advies over
gezondheidsrisico's kinder-
en zorgboerderijen**

Datum
26 augustus 2010

Onze referentie
nVWA/BuRO/2010/12785

Aantal uitbraken	Pathogeen	Aantal zieken	Aantal opgenomen	Aantal HUS
27	STEC O157	736	41	65
16	Anders dan STEC	201	11	0

Uit de tabel kan worden afgelezen dat STEC O157 in 63% van de uitbraken de oorzaak vormde en verantwoordelijk was voor bijna 80% van het aantal zieken en opnames.

C. burnetii

Bij ongeveer 40% van de mensen leidt een infectie met *C. burnetii* tot klinische verschijnselen. Het acute ziektebeeld wordt veelal gekenmerkt door griepachtige verschijnselen met hoge koorts, ernstige hoofdpijn en ademhalingsbezwaren. Een deel van de geïnfecteerde mensen ontwikkelt een longontsteking die bij 20% van de patiënten in een ziekenhuis behandeld moet worden. Ouderen lopen bij infectie een grotere kans op een ernstiger verloop van Q-koorts. De ziekte wordt bij kinderen daarentegen juist minder vaak gezien.

Bij 10-20% van de patiënten ontwikkelt zich chronische Q-koorts waaronder het chronisch vermoeidheidssyndroom, en 5% blijft hier meer dan vijf jaar last van houden. Met de huidige kennis is het risico van *C. burnetii* voor zwangere vrouwen en de ongeboren vrucht niet nauwkeurig te schatten. Op basis van de nu beschikbare publicaties die voor het grootste deel bestaan uit case reports, kan niet worden uitgesloten dat een zwangere vrouw bij een infectie - met name in het eerste trimester - een aanzienlijke kans loopt op obstetrische problemen zoals vruchtdood, groeivertraging en abortus. Circa 15% van de onderzochte zwangere vrouwen in een gebied met veel besmette bedrijven (Zuid-Oost Nederland), had serologisch aanwijzingen voor een recente infectie. Zwangere vrouwen lopen bij infectie met *C. burnetii* een verhoogde kans op een chronisch verloop. Een dergelijke infectie kan in een volgende zwangerschap opnieuw geactiveerd worden. Ook mensen met hartkleproblemen en vaatprothesen lopen een verhoogde kans op een chronisch verloop. De ziektelast van *C. burnetii* - uitgedrukt in DALY's - is nog niet berekend, maar is bij de huidige incidentie in Nederland naar alle waarschijnlijkheid hoog.

Bewaking en beheersing van gezondheidsrisico's bij publieksboerderijen

Bewaking

STEC-infecties zijn in Nederland alleen bij de mens aangifteplichtig. In het kader van de Zoönoseregelgeving worden door de nVWA prevalentiegegevens verzameld. Het voorkomen van zoönoseverwekkers bij kinder-, zorg- en kampeerboerderijen wordt met behulp van surveys vastgesteld waarbij ook risicofactoren voor zoönosen zoals tekortschietende hygiëne zijn gecontroleerd en de trend van deze factoren in de tijd is bepaald.

De prevalentie van *C. burnetii* is in 2009 door de nVWA vastgesteld in een survey bij een steekproef van 90 kinderboerderijen. Het betreffende rapport is begin 2010 door de nVWA naar de ministers van LNV en VWS gestuurd.

Beheersing

Het reactieve risicomangement van STEC als contact zoönose, concentreert zich op de bronopsporing na meldingen van infecties bij de mens. Aan de hand van enquêtes bij STEC/HUS-patiënten wordt de meest waarschijnlijke bron geïdentificeerd en worden van de waarschijnlijke bron monsters genomen. Als in de periode voorafgaande aan de eerste symptomen diercontact heeft plaatsgevonden worden bijvoorbeeld fecesmonsters van de dieren verzameld. Wanneer isolaten van mens en dier volledig overeenkomen, worden hygiënische maatregelen waar nodig aangescherpt. Andere bestrijdingsmethoden ontbreken vooralsnog. De uitscheiding van STEC door de aanwezige dieren is namelijk niet of nauwelijks te reduceren met therapeutische middelen zoals een behandeling met antibiotica of door toepassing van faagtherapie. Specifieke zoötechnische maatregelen sorteren soms enig, maar onvoldoende effect. Het euthanaseren van dieren die STEC uitscheiden is vanwege de voortdurende blootstelling en het ontbreken van profylactische maatregelen om de overige dieren te beschermen, geen optie.

De uitscheiding van *C. burnetii* kan niet worden verhinderd door toediening van antibiotica. Alleen vaccinatie van niet-geïnfecteerde dieren met een fase I-vaccin is een effectieve methode om besmetting en/of uitscheiding van de bacterie te voorkomen c.q. sterk te verminderen.

Als preventief risicomangement heeft de nVWA in verband met het risico op STEC-infecties bij de mens, de Hygiëncode Kinderboerderijen uitgebracht en de kinderboerderijen voorzien van waarschuwingsborden. De Code bevat een risico-inventarisatie en doet aanbevelingen voor risicomangement die gericht zijn op de beheerder van de kinderboerderij. De waarschuwingsborden die in de Code zijn opgenomen zijn gericht op het publiek en informeren bezoekende (groot)ouders over de risico's en de maatregelen die genomen moeten worden om deze te verminderen. Het regelmatig wassen van de handen neemt hierbij een belangrijke plaats in.

Het gebruik van een desinfecterende handgel reduceerde het aantal kweekbare micro-organismen op de vingers na bezoek aan een kinderboerderij met circa 80%. Toch bleek van 1700 bezoekers aan kinderboerderijen in Tennessee, 62% de aanwezige 'handgel-stations' niet te gebruiken. Het naleven van de Hygiëncode door kinder- en zorgboerderijen kan in Nederland momenteel niet worden afgedwongen. De nVWA constateert na herhaalde inspecties dat het nalevingniveau weliswaar een duidelijk stijgende tendens vertoont maar dat er ook nog veel te verbeteren valt.

Tevens heeft nVWA contact gezocht met de Stichting KinderBoerderijen Nederland (SKBN) en de Vereniging Medewerkers Kinderboerderijen (VMK). Inmiddels heeft de sector zijn eigen verantwoordelijkheid genomen en een Kwaliteitshandboek samengesteld waarin de Hygiëncode een belangrijke plaats inneemt. De SKBN heeft in afstemming met de VMK de naleving van het kwaliteitshandboek gekoppeld aan een keurmerk. Onafhankelijke controle van de naleving wordt uitgevoerd door de Gezondheidsdienst voor Dieren. Als een kinderboerderij voldoet aan alle wettelijke eisen en controleerbaar een adequate inspanning levert om de risico's voor de volksgezondheid en de diergezondheid te verminderen is

**Bureau Risicobeoordeling
en
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over
gezondheidsrisico's kinder-
en zorgboerderijen**

Datum
26 augustus 2010

Onze referentie
nVWA/BuRO/2010/12785

deze boerderij vanaf 1 juni 2010 herkenbaar aan het 'Keurmerk Kinderboerderijen'.

De beschreven generieke maatregelen zullen - mits goed uitgevoerd - in aanzienlijke mate bijdragen aan de vermindering van risico's via hand-mond-contact. Alleen het risico op Q-koorts is daarop een uitzondering omdat deze pathogeen voornamelijk wordt overgedragen via de lucht. In de Hygiënecode wordt aangegeven dat contact met lammerende dieren vermeden dient te worden en dat de juiste hygiënische maatregelen moeten worden genomen ten aanzien van geboortematerialen. De Q-koorts-status van kinderboerderijen is onvoldoende bekend, maar de recent ingevoerde verplichtingen (vaccinatie, gescheiden aflammeren, destructie van geboortematerialen) worden blijkens recent onderzoek goed nageleefd. De algemene maatregelen uit de Hygiënecode zijn nog vrijwillig en nog niet overal geïmplementeerd.

De Arbowet: voorzorgprincipe

Voor biologische agentia uit de gevaarsklassen 2, 3 en 4 is het volgens de arbo-regelgeving verplicht de risico's te inventariseren. STEC en *C. burnetii* zijn ingedeeld in klasse 3 wat aangeeft dat blootstelling aan deze agentia, substantiële risico's met zich meebrengt. Bij het realiseren van een acceptabel risiconiveau (preventie en interventie) geldt de voorzorgbenadering. Dit wil zeggen dat de werkgever alle mogelijke maatregelen moet nemen om de risico's zover terug te dringen als redelijkerwijs mogelijk is. Interventiemaatregelen worden genomen volgens het bio-arbeidshygiënisch (BAH) principe waarbij het gevaar op de meest effectieve manier en dus bij de bron, moet worden bestreden. In volgorde van effectiviteit betekent dit: bestrijding van het agens, voorkomen dat het agens in de bron komt en bestrijding bij de bron. De arbo-regelgeving heeft een breed toepassingsgebied en gaat verder dan het realiseren van een veilige omgeving voor de werknemers. De werkgever is ook verplicht om de gevaren voor derden - zoals bijvoorbeeld de bezoekers van een kinderboerderij - terug te brengen tot een acceptabel risico.

Adviezen en risicomanagement gericht op Q-koorts bij kleine bedrijven

Deskundigenberaad

Op 23 december 2009 heeft het Deskundigenberaad Q-koorts waarin deskundigen uit het medische en het veterinaire domein zijn vertegenwoordigd, desgevraagd het risico ingeschat afkomstig van bedrijven met minder dan 50 schapen en geiten, waaronder boerderijen met een publieksfunctie. Het beraad stelde dat uitscheiding van *C. burnetii* bij kinderboerderijen zelden voorkomt en dat epidemiologische aanwijzingen ontbreken dat deze publieksboerderijen een hoog risico vormen voor de volksgezondheid. Om deze redenen adviseerde het beraad, behalve het toepassen van de bestaande hygiënemaatregelen en opname in het vaccinatieprogramma, geen verdergaande algemene maatregelen. Wel adviseerde - een deel van - het beraad om de kleine herkauwers bij kleine bedrijven en boerderijen met een publieksfunctie binnen de zogenoemde 5-kilometerzone rond positieve melkgeiten- en melkschapenhouderijen, te testen op Q-koorts en dieren op deze bedrijven afgezonderd te laten lammeren. Bij positieve bedrijven zouden maatregelen van geval tot geval en in overleg met betrokkenen, moeten worden opgesteld (o.a. antimicrobiële behandeling, separeren, waarschuwingsborden). In een aanvullend advies wordt aangegeven dat vaginaslijm (swabs) bij niet-melkgevende dieren de enige matrix is om de intermitterend uitgescheiden

**Bureau Risicobeoordeling
en
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over
gezondheidsrisico's kinder-
en zorgboerderijen**

Datum
26 augustus 2010

Onze referentie
nVWA/BuRO/2010/12785

C. burnetii te detecteren. Hoe vaak bemonsterd moet worden is volgens het beraad nog onduidelijk, maar door herhaald testen wordt de kans groter dat positieve dieren worden geïdentificeerd.

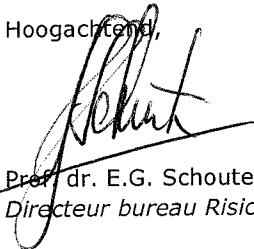
Inmiddels genomen maatregelen

De ministeries van LNV en VWS hebben na ontvangst van de adviezen van het beraad besloten dat alle kleine bedrijven hun kleine herkauwers in quarantaine moeten laten aflammeren. De dieren op kleine bedrijven met een publieke functie moeten voor 1 januari 2011 zijn gevaccineerd tegen Q-koorts en geboortematerialen moeten ter destructie worden afgevoerd. Deze en aanvullende – vrijwillige – maatregelen zijn opgenomen in het protocol 'Adviezen met betrekking tot Q-koorts voor geiten- en schapenbedrijven met een publieke functie'. Gericht onderzoek op Q-koorts hoeft bij kleine bedrijven en bedrijven met een publieksfunctie - zowel binnen als buiten de 5-kilometerzone - niet te worden uitgevoerd.

Te overwegen aanvullende maatregelen

BuRO adviseert aanvullende maatregelen te nemen. De reden hiervoor is dat kinder- en zorgboerderijen worden bezocht door mensen die behoren tot de risicogroepen die bij een infectie een grotere kans lopen op ernstige complicaties. Zoals uit case reports en enkele grotere studies van infecties bij zwangere vrouwen is gebleken, is niet uit te sluiten dat er substantiële risico's bestaan voor de ongeboren vrucht. De grootte van de kans op het oplopen van een Q-koortsinfectie door een bezoek aan een kinder- of zorgboerderij is met de beschikbare gegevens niet nauwkeurig te schatten, maar de kans is zeker aanwezig. De onzekerheid, gepaard aan een dreiging van ernstige complicaties vraagt om een op voorzorg gebaseerde benadering met specifieke maatregelen, zoals screening van de dieren op *C. burnetii* en adequate beheersingsmaatregelen op basis van de uitslag.

Hoogachtend,



Prof. dr. E.G. Schouten
Directeur bureau Risicobeoordeling en Onderzoeksprogrammering

**Bureau Risicobeoordeling
en
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over
gezondheidsrisico's kinder-
en zorgboerderijen**

Datum
26 augustus 2010

Onze referentie
nVWA/BuRO/2010/12785

Literatuurlijst

- Noris M, Remuzzi G. Hemolytic Uremic Syndrome. *J Am Nephrol* 2005; 16:1035–1050.
- Fairbrother JM, Nadeau E. *Escherichia coli*: on-farm contamination of animals. *Rev sci tech Off int Epiz*, 2006; 25 [2]:555–569.
- Heuvelink AE et al.. Public farms: hygiene and zoonotic agents. *Epidemiology and Infection* 2007;135:7.
- Friesema IHM et al. Intensieve surveillance van shigatoxine producerende *Escherichia coli* (STEC) in Nederland, 2007. *Infectieziekten Bulletin* 2008;19 (11).
- Valkenburgh SM, Heuvelink AE. Kinderboerderijen in Nederland, hygiëne en zoönoseverwekkers. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde* 2006;131(7):224–226.
- Heuvelink AE et al. Zorgboerderijen, Hygiëne en zoönoseverwekkers. Rapport VWA 2004, OT03L001.
- Heuvelink AE et al. Kinderboerderijen, Hygiëne en zoönoseverwekkers. Rapport VWA 2003, OT0212.
- CCDR. Petting zoo-associated *Escherichia coli* O157:H7 – Secondary transmission, asymptomatic infection, and prolonged shedding in the classroom. *Canada Communicable Disease Report* 2004.
- Werber D et al. Preventing Household Transmission of Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* O157 Infection: Promptly Separating Siblings Might Be the Key. *Clinical Infectious Diseases* 2008;46:1189–1196.
- Ahn CK et al. Isolation of Patients Acutely Infected with *Escherichia coli* O157:H7: Low-Tech, Highly Effective Prevention of Hemolytic Uremic Syndrome. *Clin Inf Dis* 2008;46:1197–1199.
- Omisakin F et al.. Concentration and prevalence of *Escherichia coli* O157 in cattle faeces at slaughter. *Appl Environm Microbiol* 2003; 69:2444–2447.
- Ogden ID et al.. Concentration and prevalence of *Escherichia coli* O157 in sheep faeces at pasture in Scotland. *J Appl Microbiol* 2005;98:646–651.
- Keen JE et al.. Isolation of shiga-toxinogenic *Escherichia coli* O157 from hide surfaces and the oral cavity of finished beef feedlot cattle. *J Am Vet Med Assoc* 2002;220(6):756–763.
- Davis MA et al.. *Escherichia coli* O157 :H7 in Environments of Culture-Positive Cattle. *Applied Environm Microbiol* 2005 ; Nov:6816–6822.
- Dunn JR et al.. Environmental investigation of the North Carolina state fairgrounds following a large outbreak of *Escherichia coli* O157 :H7. *American Society of Microbiologists*, 2005.
- CDC Weekly 2005. Dec. 23/54(50):1277–1280.
- McMillan NS. The Applicability and Use of Waterless Hand Sanitizer in Veterinary and Agricultural Settings. Thesis 2004, State University Virginia.
- Kudva IT et al.. Analysis of *Escherichia coli* O157:H7 Survival in Ovine or Bovine Manure and Manure Slurry. *Appl Environm Microbiol* 1998; Sept:3166-3174.
- Nicholson FA et al.. Pathogen survival during livestock manure storage and following land application. *Bioresource Technol* 2005;96:135–143.
- Sinton LW et al.. Survival of Indicator and Pathogenic Bacteria in Bovine Faeces on Pasture. *Appl Environm Microbiol* 2007;73(24):7917–7925.
- Franz E et al. Manure-amended soil characteristics affecting the survival of *E. coli* O157:H7 in 36 Dutch soils. *Environm Microbiol* 2008;10(2):313–327.
- Avery SM, Buncic S. *Escherichia coli* O157 with respect to survival during drying on concrete. *Food Protection* 2003;66(5):780–786.

Bureau Risicobeoordeling
en
Onderzoeksprogrammering

Advies over
gezondheidsrisico's kinder-
en zorgboerderijen

Datum
26 augustus 2010

Onze referentie
nVWA/BuRO/2010/12785

- Williams AP et al. Persistence of *Escherichia coli* O157 on farm surfaces under different environmental conditions. *Appl Microbiol* 2005;98:1075-1083.
- Weese JS et al. Observation of Practices at Petting Zoos and the Potential Impact on Zoonotic Disease Transmission. *Clinical Infectious Diseases* 2007 ; 45:10-15.
- McMillian M et al. Risk behaviours for disease transmission among petting zoo attendees. *J Am Vet Med Assoc* 2007;231(7):1036-1038.
- Yoshimura K et al. Effects of Shiga Toxin 2 on Lethality, Fetuses, Delivery, and Puerperal Behaviour in Pregnant Mice. *Infect Immun* 2000;68(4): 2254-2258.
- Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents in the European Union in 2007. EFSA, 2009.
- Havelaar et al. Disease burden in the Netherlands due to infections with Shiga-toxin producing *Escherichia coli* O157. Bilthoven: RIVM, 2003. RIVM report Nr. 284550008/2003.
- Steinmuller N et al. Outbreaks of Enteric Disease Associated with Animal Contact: Not Just a Foodborne Problem Anymore. *Clinical Infectious Diseases* 2006;43:1596-1602.
- Thorpe CM. Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* Infection. *Clinical Infectious Diseases* 2004;38:1298-1302.
- Valkenburgh SM. Code voor hygiëne op kinderboerderijen in Nederland. nVWA, 2004.
- Carcopino XX et al. Managing Q fever during pregnancy : the benefits of long-term cotrimoxazole therapy. *Clinical Infectious Diseases* 2007;45(5):548-555.
- Langley JM et al. *Coxiella burnetii* seropositivity in parturient women is associated with adverse pregnancy outcomes. *Am J Obstet Gynaecol* 2003; 189(1):228-232.
- Stein A, Raoult D. Q fever During Pregnancy: A Public Health Problem in Southern France. *Clinical Infectious Diseases* 1998;27:592-596.
- Rodolakis A. Comparison of *Coxiella burnetii* shedding in milk of dairy bovine, caprine, and ovine herds. *J Dairy Sci* 2007;90:5352-5360.
- Guatteo R, et al. Shedding routes of *Coxiella burnetii* in dairy cows: Implications for detection and control. *Vet Res* 2006;37:827-833.
- Guatteo R, et al. Prevention of *Coxiella burnetii* shedding in infected dairy herds using a phase I *C. burnetii* inactivated vaccine. *Vaccine* 2008;26:4320-4328.
- Arricau Bouvery N, et al. Effect of vaccination with phase I en phase II *Coxiella burnetii* vaccines in pregnant goats. *Vaccine* 2005;23(35):4392-4402.
- Lavoie J et al. Guide on respiratory protection against bio aerosols,.IRSST Quebec, Technical Guide RG-501, 2007.
- Babudieri B. Q fever: a zoonosis. *Adv Vet Sci* 1959;5:81-154.
- Aitken ID. Clinical aspects and prevention of Q fever in animals. *Eur J Epidemiol* 1989;5:420-424.
- Ignatovich VF. Microbial survival in the environment. In: Mitscherlich E, Marth EH (Eds), *Bacteria and rickettsia important in human and animal health*. Berlin: Springer, 1984.
- Marrie TJ. *Coxiella burnetii* pneumonia. *Eur Respir J* 2003;21:713-719.
- McCaul TF, et al. In vivo endogeneous spore formation by *Coxiella burnetii* in Q fever endocarditis. *J Clin Pathol* 1994;47:978-981.
- La Scola B, et al. Pathologic changes during acute Q fever: Influence of the route of infection and inoculum size in infected Guinea pigs. *Infection and Immunity* 1997;June:2443-2447.

**Bureau Risicobeoordeling
en
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over
gezondheidsrisico's kinder-
en zorgboerderijen**

Datum
26 augustus 2010

Onze referentie
nVWA/BuRO/2010/12785

- Advies kinderboerderijen e.a. van het Deskundigenberaad. Brief aan de DG's van het ministerie van VWS en het ministerie van LNV, 23 december 2009.
- Berends BR. Kinderboerderijen in Nederland en relevante veterinaire volksgezondheidsrisico's. VVDO Rapport H0101, mei 2001.
- Evers EG et al. Het volksgezondheidsrisico van directe dier-mens overdracht van pathogene bacteriën: epidemiologie en blootstelling. Bilthoven: RIVM, 2006. Rapport 3300800022.
- Meekelenkamp JCE et al. Seroprevalentie van *Coxiella burnetii* bij zwangeren in Noord-Brabant in 2007. Infectieziektenbulletin, 2009; jaargang 20(2).
- Leone M et al. Effect of Sex on *Coxiella burnetii* Infection: Protective Role of 17 β - Estradiol. Journal of Infectious Diseases 2004;189:339-345.
- Moodie CE et al. Prophylaxis after Exposure to *Coxiella burnetii*. Emerging Infectious Diseases 2008;14(10):1558-1566.
- Q-koorts op Kinderboerderijen. Nieuwe Voedsel en Waren Autoriteit, Kenniscluster DZI, Febr. 2010.
- Denman J, Woods M. Acute Q fever in pregnancy: report and literature review. Internal Medicine Journal 2009;39:479-484.
- European Centre for Disease Protection and Control. Risk assessment on Q fever. Stockholm, 2010. ISBN 978-92-9193-210-8.
- EFSA Scientific Opinion on Q fever. April 2010. Published May 12, 2010.
- Review of the major outbreak of *E. coli* O157 in Surrey, 2009. Report of the Independent Investigation Committee, Chair Prof George Griffin, June 2010.

**Bureau Risicobeoordeling
en
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over
gezondheidsrisico's kinder-
en zorgboerderijen**

Datum
26 augustus 2010

Onze referentie
nVWA/BuRO/2010/12785