

> Retouradres Postbus 19506 2500 CM Den Haag

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

**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/2010/5902

**Datum**  
16 juli 2010

**Advies over microbiologische risico's van schapenwol in de  
Nederlandse wolproductieketen**

Bureau Risicobeoordeling en Onderzoeksprogrammering (BuRO) van de nieuwe Voedsel en Waren Autoriteit (nVWA) heeft op verzoek van de hoofdinspecteur veterinaire volksgezondheid, diergezondheid, dierwelzijn en diervoeder, de microbiologische risico's beoordeeld van onbehandelde schapenwol in de Nederlandse wolproductieketen. Tevens zijn maatregelopties uitgewerkt om de betreffende risico's te kunnen beheersen. De aanleiding voor de vraag was dat de nVWA de risico's voor dier- en volksgezondheid in de wolproductieketen onvoldoende in beeld heeft. Dit is geconstateerd door de Food and Veterinary Office (FVO) van de Europese Commissie tijdens een controlemissie. Wat betreft wol wordt alleen in de slachthuisfase, op het verzamelen van de bewolde schapehuiden, door de nVWA toezicht uitgeoefend. Tijdens het scheren van schapen en de verdere verwerking van deze wol vindt geen toezicht plaats, hoewel de Europese Verordening voor dierlijke bijproducten dit wel voorschrijft. Om dit toezicht efficiënt en effectief in te richten is het nodig de risico's te kennen.

Vanwege het ontbreken van voldoende gegevens konden de risico's niet worden uitgedrukt in aantallen te verwachten ziektegevallen per geïdentificeerd gevaar. Daarom is het Centraal Veterinair Instituut (CVI) te Lelystad gevraagd een kwalitatieve risicobeoordeling uit te voeren. Op basis van het CVI-rapport en aanvullend literatuuronderzoek heeft BuRO de microbiologische risico's voor dier- en volksgezondheid in de wolproductieketen in kaart gebracht en geprioriteerd. Gedetailleerde informatie over de lijst van ziekteverwekkers en de risicobeoordeling zijn te vinden in de onderbouwing van dit advies.

Voor schapen worden alle geïdentificeerde risico's, gerelateerd aan wol, als zeer gering ingeschat. Tijdens het scheren is een kans op infectie van de schapen mogelijk met de bacteriën *Coxiella (C.) burnetii*, de veroorzaker van Q-koorts, en *Chlamydomphila (Cp.) abortus*. Dit wordt veroorzaakt door inademing van met bacteriën besmette stofdeeltjes die tijdens het scheren in de lucht terecht komen. De infecties kunnen leiden tot abortus bij de dieren. Echter, als risicofactor voor verspreiding van bacteriën door de lucht is scheren beduidend zwakker dan een geboorte of een abortus. Tevens is, voor zover bekend, het aantal infecties bij

schapen al langere tijd zeer laag. Daarom wordt ingeschat dat het jaarlijks terugkerende scheren weinig bijdraagt aan een toename van infecties bij de dieren.

Voor de mens is, zowel tijdens het schapen scheren, schapen slachten en verdere verwerking van de wol, een drietal infecties als reëel risico herkend. Dit zijn infecties met *C. burnetii*, *Cp. abortus* en het Ecthyma-virus. De verschijnselen van een infectie met het Ecthyma-virus zijn niet ernstig en bestaan meestal uit blaasjes op de handen die verdrogen tot korstjes en snel volledig herstellen. Infectie met de andere twee ziekteverwekkers zijn ernstiger van aard, en vinden evenals bij de schapen voornamelijk plaats via inademing van besmette stofdeeltjes. Infecties met *C. burnetii* veroorzaken meestal slechts milde griepverschijnselen, maar long- en leverontsteking of in een chronisch stadium hartklepontsteking is ook mogelijk. Tevens worden miskramen bij vrouwen als gevolg van een *C. burnetii* infectie gemeld in de literatuur, evenals bij *Cp. abortus* infecties. Deze klinische verschijnselen zijn verontrustend en mogen niet worden onderschat. Overigens gelden de genoemde risico's niet alleen voor mensen die hier beroepsmatig aan worden blootgesteld, maar bijvoorbeeld ook voor publiek dat direct of indirect aan onbehandelde wol wordt blootgesteld.

BuRO meent dat een kwalitatieve risicobeoordeling voldoende is om een goede beheersing van de risico's mogelijk te maken, omdat met min of meer eenvoudige maatregelen in de werkomstandigheden naar verwachting snel een grote risicoreductie kan worden bereikt. De kosten van deze maatregelen kunnen daarbij in de hand worden gehouden door zich alleen te richten op de besmette bedrijven. Echter, dan moet wel met zekerheid bekend zijn of een bedrijf besmet is of niet. Om deze zekerheid te bewerkstelligen is ontwikkeling van een effectieve en toepasbare diagnostische methode noodzakelijk om besmette bedrijven te kunnen onderscheiden.

*Om de microbiologische risico's voor de volks- en diergezondheid in de wolproductieketen effectief en efficiënt te kunnen beheersen adviseert BuRO de volgende opties voor maatregelen:*

*Conform Verordening Dierlijke Bijproducten, (EG) nr.1774/2002:*

- De wol vernietigen van schapen die klinische verschijnselen vertonen van in dit advies genoemde infecties. Vanwege de geringe ernst van de verschijnselen bij de mens lijkt dit voor het Ecthyma-virus echter een erg zware maatregel. Een alternatieve optie is om indien mogelijk de betreffende koppels schapen te behandelen en te laten genezen voor het scheren zodat ze geen infecties meer kunnen overdragen op de mens of dier.

*Algemene voorlichting en hygiëne:*

- Informeren van werkgevers zodat zij hun personeel kunnen beschermen tegen genoemde infecties.
- Algemene voorlichting aan personeel dat in de wolproductieketen werkt over genoemde infecties, inclusief algemene persoonlijke hygiëne zoals regelmatig handen wassen en huidwondjes volledig afdekken.
- Voorlichting aan burgers over de risico's van contact met schapen en onbehandelde wol.

**Bureau Risicobeoordeling  
en  
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over  
microbiologische risico's  
van schapenwol in de  
Nederlandse  
wolproductieketen**

**Datum**  
16 juli 2010

**Onze referentie**  
nVWA/BuRO/2010/5902

#### *Maatregelen op bedrijven:*

De voorkeur gaat uit naar het nemen van gerichte maatregelen op bedrijven met dieren die zijn geïnfecteerd met *C. burnetii* of *Cp. abortus*. Voor het nemen van gerichte maatregelen is het kunnen identificeren van besmettelijke koppels dieren een voorwaarde. Echter, hiervoor is nog geen diagnostische methode beschikbaar. BuRO heeft daarom het RIVM opdracht gegeven voor *C. burnetii* een effectieve en toepasbare diagnostische methode te ontwikkelen voor de identificatie van besmettelijke koppels.

- Zolang dit niet mogelijk is, worden om het risico zoveel mogelijk te beperken onderstaande opties geadviseerd in de wolproductieketen en slachterij:
  - te werken in een afgesloten stal/ruimte.
  - te werken met adembescherming (een mond-neusmasker type FFP3).
  - werken af te raden aan kwetsbare groepen zoals zwangere vrouwen, - vrouwen met een kinderwens, mensen met hartklepafwijkingen.
  - de onbehandelde wol te verpakken, te etiketteren en van een waarschuwing te voorzien.
  - contact van burgers met schapen en onbehandelde wol zoveel mogelijk voorkomen.
  - afvalwater dat ontstaat bij het ontvetten en reinigen van de wol een behandeling te geven gericht op het afdoden van *C. burnetii* en *Cp.abortus*. (Helaas is *C. burnetii* zeer resistent tegen chemische en hittebehandeling, terwijl *Cp. abortus* snel onschadelijk wordt door hittebehandeling).
- Vaccinatie van niet-geïnfecteerde schapenkoppels tegen *C. burnetii* en *Cp. abortus* kan een optie zijn, maar voor een onderbouwing van de effectiviteit en de wijze van toepassing verwijst BuRO naar de EFSA opinie over Q-koorts van mei 2010.

#### *Maatregelen bij export/import:*

- Bij exportcertificering van onbehandelde wol rekening houden met de genoemde risico's in dit advies.
- Voor het geval dat onbehandelde wol geïmporteerd wordt, is het van belang om te weten welke ziekteverwekkers (met name *C. burnetii*, *Cp. abortus* en *B. anthracis*) in de exporterende landen voorkomen.

**Bureau Risicobeoordeling  
en  
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over  
microbiologische risico's  
van schapenwol in de  
Nederlandse  
wolproductieketen**

**Datum**  
16 juli 2010

**Onze referentie**  
nVWA/BuRO/2010/5902

## Onderbouwing

### Aanleiding

Wol van schapen valt onder de Verordening Dierlijke Bijproducten, (EG) nr. 1774/2002. Om risico's voor de gezondheid van mens en dier te voorkomen stelt deze Verordening eisen aan productiewijzen van dierlijke bijproducten die niet zijn bestemd voor consumptie door de mens. Daarom is bepaald dat wol alleen afkomstig mag zijn van dieren die geen klinische verschijnselen vertonen van een, via wol, op mens of dier overdraagbare ziekte. De nieuwe Voedsel en Waren Autoriteit (nVWA) is verantwoordelijk voor het toezicht op de naleving van de Verordening. De Food and Veterinary Office (FVO) van de Europese Commissie heeft in 2004 geconstateerd dat de nVWA de wolproductieketen en de bijbehorende risico's onvoldoende in beeld heeft en als gevolg daarvan onvoldoende toezicht uitoefent.

De huidige praktijk in Nederland is dat er geen import van onbehandelde wol plaatsvindt, dat bewolde huiden van schapen op slachthuizen volgens de Verordening worden behandeld en afgevoerd, maar dat geen toezicht wordt uitgeoefend op wol die van levende dieren wordt verkregen, noch op de verdere verwerking ervan.

Om in de wolproductieketen conform de Verordening te handelen, zouden de schapen voor het scheren moeten worden gecontroleerd op klinische verschijnselen van besmettelijke ziekten. In feite zou dit inhouden dat een veterinaire keuring moet worden verricht met als gevolg een grote administratieve en personele belasting voor de sector en de nVWA. De nVWA zal het toezicht hierop moeten gaan inrichten. Voor de wijze en intensiteit van toezicht houden baseert de nVWA zich zo veel mogelijk op de risico's die gemoeid zijn met het betreffende product.

### Vraagstelling

Omdat een risicobeoordeling van het product wol ontbrak, is de directeur BuRO door de hoofdinspecteur veterinaire volksgezondheid, diergezondheid, dierwelzijn en diervoeder gevraagd de microbiologische risico's voor mens en dier van schapenwol in de wolproductieketen te beoordelen. Daarnaast is gevraagd opties voor risicoreducerende maatregelen aan te dragen.

### Aanpak

Ter beantwoording van de gestelde vragen heeft het BuRO het Centraal Veterinair Instituut (CVI) in Lelystad verzocht een kwalitatieve risicobeoordeling voor de dier en volksgezondheid uit te voeren van schapenwol. De reikwijdte daarbij betrof microbiologische risico's voor mens en dier in de wolproductieketen, van het scheren van de schapen tot het op transport stellen van de wol naar het buitenland. Tevens is aan het CVI gevraagd om voor niet verwaarloosbare risico's risicoreducerende maatregelen voor te stellen. Ter ondersteuning van de uitvoering is aan het CVI de nVWA factsheet 'analyse van de keten wol in Nederland', van juni 2007, verstrekt.

Het CVI-rapport in de vorm van een inventarisatie en prioritering van de microbiologische risico's is aangevuld met eigen literatuuronderzoek. In de conceptfase is het advies door niet-betrokken medewerkers van BuRO, H. Stinis van het Nederlands Centrum voor Beroepsziekten en P. Vellema van de Gezondheidsdienst voor Dieren van commentaar voorzien.

**Bureau Risicobeoordeling  
en  
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over  
microbiologische risico's  
van schapenwol in de  
Nederlandse  
wolproductieketen**

**Datum**  
16 juli 2010

**Onze referentie**  
nVWA/BuRO/2010/5902

## Bevindingen

De eerste stap voor het beoordelen van de risico's bestaat uit het inventariseren van in Nederland voorkomende infectieuze ziekteverwekkers bij schapen die via wol en in de wol aanwezige teken kunnen worden overgebracht op mens en dier. De lijst van micro-organismen en teken is daarna, waar mogelijk, geprioriteerd op basis van relatief risico. Dit is geschat aan de hand van de kans en de mate van blootstelling en de ernst van de ziekte.

De wolproductieketen is hierbij beschouwd als bestaande uit twee fasen: (a) de fase dat de wol wordt gewonnen aan het dier, het scheren, en (b) de fase van transport en verwerking. Waar relevant worden ook de risico's genoemd voor personeel in schapenslachthuizen. Deze indeling is enigszins arbitrair en gebaseerd op de intensiteit en de wijze van contact met het schaap en/of de wol. Het verschil tussen de fasen wat betreft potentiële risico's voor de mens, ontstaat voornamelijk doordat in fase (a) ook direct contact met het dier optreedt naast het contact met de wol.

### Het gevaar

In het rapport van het CVI ontbreekt een specifieke bespreking van mogelijke risico's van overdracht van infecties via wol naar dieren. BuRO komt op basis van aanvullend literatuuronderzoek en het CVI-rapport tot onderstaand overzicht van potentiële ziekteverwekkers bij dier en mens (tabel 1). Hierbij zijn ziekten die nooit of meer dan honderd jaar niet in Nederland zijn aangetroffen genegeerd.

Micro-organisme	Overlevingsduur op wol	Dier/mens pathogeen	Referentie
<i>Coxiella burnetii</i> (Q koorts)	12-16 maanden	Dier en mens	17
<i>Chlamydomphila abortus</i>	weken	Dier en mens	1
<i>Ecthyma contagiosum virus / Orf-virus</i>	maanden tot jaren	Dier en mens	22, 6
Mond- en klauwzeer virus	3 weken	Dier	1
<i>Bacillus anthracis</i> (miltvuur)	jaren	Dier en mens	1
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i> (caseous lymphadenitis)	max. 55 dagen	Dier en mens	3
Ziekteverwekkers door teken overgebracht	afhankelijk overleving van de teek	Dier en mens	

Tabel 1. Ziekteverwekkers met potentieel risico van overdracht via wol voor dier en mens, in Nederland.

### De blootstelling

Blootstelling aan een micro-organisme via wol is afhankelijk van de kans en intensiteit van contact met wol en de aanwezigheid en overlevingsduur van het micro-organisme op of in wol. Voor deze risicobeoordeling is vooral gekeken naar de microbiologische risico's van wol voor dier en mens tijdens de productie van wol van scheren tot verwerking. De overdracht van ziekteverwekkers via wol door diercontacten op de boerderij is buiten beschouwing gelaten.

Bureau Risicobeoordeling  
en  
Onderzoeksprogrammering

Advies over  
microbiologische risico's  
van schapenwol in de  
Nederlandse  
wolproductieketen

Datum  
16 juli 2010

Onze referentie  
nVWA/BuRO/2010/5902

### *Coxiella (C.) burnetii*

Schape met Q-koorts kunnen *C. burnetii* uitscheiden via de melk, urine, mest, bij abortus en normale geboorte. De grootste uitscheiding vindt plaats bij abortus en geboorte, en neemt daarna af. Echter, de periode van uitscheiding en de aantallen uitgescheiden bacteriën zijn nog onduidelijk. Zeker is dat de wol door de uitscheiding langdurig besmet raakt (17). Tijdens het scheren van schape vindt aerosolvorming plaats als gevolg van handelingen aan de geschorene wol (scheren, verzamelen, bundelen voor transport). Wol besmet met micro-organismen waarvan bekend is dat ze via de luchtwegen een infectie kunnen veroorzaken bij schape, zoals *C. burnetii* (31), kan via deze aerosolen verspreiding en infectie met de ziekteverwekker bij schape veroorzaken. Hiervoor zijn geen blootstellingnormen bekend. *C. burnetii* is aangetoend in wol van geïnfecteerde schape en in aerosolen tijdens het schape scheren in de stal (1). Voor zover bij BuRO bekend zijn er geen gegevens over de mate van aerosolvorming en de kans op infectie hierdoor van het schape scheren onder Nederlandse condities. Onder Australische condities, waarbij de schape meestal worden geschorene in stallen, blijkt uit literatuur dat de aerosolconcentraties in de stallen altijd hoger zijn dan buiten de stallen (14). Het ontbreken van blootstellingnormen voor concentraties van aerosolen die met *C. burnetii* besmette deeltjes bevatten en het ontbreken van Nederlandse gegevens maakt het onmogelijk om iets zinvols te zeggen over een eventueel toegenomen risico door het schape scheren. Verder geldt dat verspreiding van micro-organismen via aerosolen onder schape, tijdens transport van onbehandelde wol niet is uit te sluiten. De nVWA heeft namelijk geconstateerd dat wol en levende schape regelmatig in dezelfde voertuigen worden getransporteerd, soms zelfs gelijktijdig en van verschillende bedrijven.

Ook mensen worden voornamelijk via de luchtwegen geïnfecteerd met *C. burnetii*. Tijdens het scheren en slachten van geïnfecteerde schape en het sorteren en bundelen van de wol, bestaat de kans op infectie door besmette aerosolen (1,4,18). Deze kans lijkt niet groot. Gezien vanuit de arbeidsomstandigheden en de wetenschap dat mogelijk 1 tot 10 geïnhaleerde bacteriën genoeg zijn om ziek van te worden, vormt de geringste concentratie besmette aerosolen al een risico voor de gezondheid. Uit recent onderzoek blijkt dat het voorkomen van Q-koorts bij schape in Nederland laag is (seroprevalentie 2-3%) en evenredig is verdeeld over Nederland (1). Echter het is van geiten bekend dat zij, in minstens 24% van de gevallen, ondanks een negatieve serologische test toch de Q-koorts bacterie uitscheiden (24). Dit zou ook bij schape het geval kunnen zijn.

Uit de literatuur is bekend dat teken geïnfecteerd kunnen zijn met *C. burnetii*. Overdracht van de bacterie via een tekenbeet is zelden aangetoend (18), maar overdracht zou ook mogelijk zijn via droge besmette tekenfeces (16). Beide lijkt echter in Nederland geen rol te spelen. Een recente survey onder teken in Nederland toonde geen *C. burnetii* infectie aan (26).

Meestal vertoont de mens na infectie geen of milde griepachtige verschijnselen, maar de klinische verschijnselen kunnen ook zeer ernstig zijn, zoals long en/of leverontsteking waarbij ziekenhuisopname noodzakelijk is, of een chronisch ziektebeeld dat zich vaak manifesteert als een hartklepontsteking. Het voorkomen van abortus en intra-uteriene vruchtdood wordt ook gemeld (15). Daarbij, is het artikel van Stein (27) over *C. burnetii* infecties als oorzaak van abortus en vroeggeboorten bij vrouwen door acute infecties of reactivatie van chronische infecties, verontrustend.

**Bureau Risicobeoordeling  
en  
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over  
microbiologische risico's  
van schape wol in de  
Nederlandse  
wolproductieketen**

**Datum**  
16 juli 2010

**Onze referentie**  
nVWA/BuRO/2010/5902

### *Chlamydomyphila abortus*

Een infectie met *Chlamydomyphila (Cp.) abortus* bij schapen manifesteert zich meestal door het optreden van abortus. Hoewel de dieren ook asymptomatisch drager kunnen zijn van dit micro-organisme. Het is aangetoond dat bij geïnfecteerde oöien langdurig (2-3 jaar) vaginale uitscheiding optreedt (1). Hierdoor zal de wol tijdens het scheren van geïnfecteerde schapen besmettelijk zijn, ondanks dat het micro-organisme minder resistent is buiten het lichaam dan *C. burnetii*. De overdracht van de infectie bij schapen kan behalve via orale inname ook plaatsvinden via inhalatie van besmette aerosolen (1). Dus aerosolvorming tijdens schapen scheren kan bijdragen aan het infectierisico van schapen. Het is onbekend of dit veel toevoegt aan het hoge infectierisico tijdens de periode van het lammeren, hét moment dat heel veel bacteriën worden uitgescheiden.

De mens wordt voornamelijk via de luchtwegen door aerosolen geïnfecteerd met *Cp. abortus* (23). De eerder onder Q-koorts genoemde werkzaamheden zijn daarom ook voor een *Cp. abortus* infectie risicovol. Het aantal schapenbedrijven dat is besmet met *Cp. abortus* wordt lager geschat dan bij Q-koorts, namelijk 1% (1), maar een infectie bij vrouwen kan abortus tot gevolg hebben. Het risico mag daarom niet worden onderschat.

### *Ecthyoma-virus*

*Ecthyoma contagiosa* of 'zere bekjes', ook wel Orf genoemd, is in Nederland een endemische schapenziekte veroorzaakt door een parapoxvirus. Volgens Dercksen en Vellema (6) mag er van worden uitgegaan dat elk koppel schapen in Nederland in contact komt met het *Ecthyoma-virus*. Hoewel exacte gegevens ontbreken, wordt gesteld dat ieder koppel schapen regelmatig wordt geconfronteerd met meer of minder ernstige klinische uitbraken van *Ecthyoma contagiosa*. Een *Ecthyoma* infectie bij dieren vindt plaats door direct of indirect contact. De klinische verschijnselen bij dieren variëren van huidontsteking met blaasjes tot ernstige korstvorming meestal rond bek, neus, oogleden en oren. Het veroorzaakt een tijdelijk ongemak met soms pijn en daardoor kortdurend eetproblemen. Overdracht kan tijdens het scheren plaatsvinden via handen en scheerapparaat. Echter, dieren ouder dan een jaar zijn vaak immuun op besmette bedrijven vanwege eerdere blootstelling (21). Daarom wordt ingeschat dat schapen scheren weinig tot niets bijdraagt aan de overdracht van het *Ecthyoma-virus* tussen dieren, en het risico daarom verwaarloosbaar is.

Voor mensen is *Ecthyoma contagiosa* infectieus bij direct en indirect contact met geïnfecteerde schapen. De wol kan hierbij een rol spelen. De infectie bij de mens toont zich meestal aan de handen, en vindt plaats via wondjes. De klinische verschijnselen bestaan uit met vocht of pus gevulde blaasjes die na verdrogen tot korstvorming leiden en volledig herstellen, meestal binnen zes tot negen weken. Afdekken van de huidwondjes kan het genezingsproces belemmeren en zelfs de huidinfectie vergroten. In aanvulling op wat het CVI meldt in haar rapport zijn infecties bij de mens niet alleen bekend bij schaapscheerders (1), maar ook bij personeel werkzaam in slachterijen en in de ruwe wolproductie (6,21,22). Aangezien *Ecthyoma* endemisch is in Nederland is de kans op infecties van de mens aanwezig en ook aangetoond (1), een niet verwaarloosbaar risico dus.

**Bureau Risicobeoordeling  
en  
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over  
microbiologische risico's  
van schapenwol in de  
Nederlandse  
wolproductieketen**

**Datum**  
16 juli 2010

**Onze referentie**  
nVWA/BuRO/2010/5902

### *Mond- en klauwzeer virus en Bacillus anthracis*

De situatie voor mond en klauwzeer (MKZ) en miltvuur is anders. Nederland is officieel vrij van deze infectieuze ziekten (respectievelijk sinds 2001 en 1994) waardoor blootstelling momenteel niet aan de orde is.

Daarbij komt, als het scheren van de schapen plaatsvindt aan het begin van de zomer, de kans op een MKZ-uitbraak gering is, omdat het virus weinig resistent is tegen UV-straling.

Voor miltvuur geldt dat de ziekteverwekkende bacterie, *Bacillus anthracis*, lang in de omgeving kan overleven. Het is bij herbivoren vooral een orale infectie door begrazing. Wol zal dus geen rol van betekenis spelen in de directe overdracht van miltvuur. Daar komt bij dat runderen en schapen vaak (per)acute sepsis krijgen na infectie en dus duidelijk ziek zijn, met een hoge sterftetekans (13). Dit maakt het onwaarschijnlijk dat dan nog zieke schapen zullen worden geschoren zonder dat preventieve maatregelen zijn getroffen om verspreiding tegen te gaan. Het risico van verspreiding van deze ziekten tussen dieren via de wol kan daarom als nihil worden beschouwd.

Miltvuur infectie bij de mens in de wolindustrie is uitgebreid beschreven en wordt ook wel 'wool sorter's disease' genoemd (19). In 95% van de infecties is sprake van een huidaandoening die vaak zelflimiterend is (8). Helaas kan infectie ook leiden tot de ernstige uitgebreid zieke zoals wordt gezien na besmetting via de luchtwegen, met meestal de dood tot gevolg als niet tijdig antimicrobiële middelen worden toegediend. Sinds 1994 hebben we in Nederland geen uitbraak meer gehad (1), dus is er momenteel geen kans op blootstelling via wol. Echter, de lange overlevingsduur van de bacterie in de omgeving betekent dat toekomstige gevallen bij schapen, en dus risico voor de mens, niet zijn uit te sluiten.

### *Corynebacterium pseudotuberculosis*

Caseous lymphadenitis (CL), veroorzaakt door *Corynebacterium (C.) pseudotuberculosis*, is in het verleden op enkele schapenbedrijven geconstateerd, maar daarna niet meer en men ging er vanuit dat schapenbedrijven Nederland vrij waren (30). Zeer recent zijn geïnfecteerde schapen op een schapenbedrijf in Nederland aangetroffen, nader onderzoek naar mogelijke verspreiding wordt momenteel uitgevoerd (persoonlijke communicatie Vellema, GD). Het potentiële probleem voor de sector vormt import van geïnfecteerde dieren. Op een besmet bedrijf kan overdracht van de infectie van dier op dier plaatsvinden door onvoldoende hygiëne tijdens het scheren via huidbeschadigingen, de gebruikelijke infectieroute (5), die bij het scheren regelmatig optreden. Wol kan besmet worden bij het openen van een CL-abces, maar speelt als risicofactor nauwelijks een rol bij dier op dier overdracht.

Infecties bij de mens met *C. pseudotuberculosis* door contact met schapen zijn bekend, maar zeldzaam (5) en worden beschouwd als een beroepsziekte van schaapherders, -scheerders en schapenslachten. De overlevingsduur van de bacterie in het milieu en in wol, tijdens het scheren in het begin van de zomer, wordt geschat op maximaal 55 dagen (3). Dit is lang genoeg om nadien een infectie, via huidwondjes, te kunnen veroorzaken bij contact met wol tijdens verdere verwerking. De vaak chronische aandoening bij de mens, met ontstoken lymfeknopen en pusvorming, is lastig te genezen (11). Gelukkig is het aantal besmette schapenbedrijven in Nederland op het moment zeer klein, waardoor het risico als verwaarloosbaar klein wordt beschouwd.

**Bureau Risicobeoordeling  
en  
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over  
microbiologische risico's  
van schapenwol in de  
Nederlandse  
wolproductieketen**

**Datum**  
16 juli 2010

**Onze referentie**  
nVWA/BuRO/2010/5902



### *Ziekteverwekkers door teken overgebracht*

Teken kunnen tijdens het voeden op dier of mens infectieuze ziekten overdragen. Ze hebben meestal een voorkeur om te voeden op bepaalde groepen wilde dieren. Slechts een beperkt aantal tekensoorten heeft zich succesvol aangepast aan het voeden op gedomesticeerde dieren en de mens (12). Uit de literatuur blijkt dat de meest voorkomende in Nederland inheemse teken behoren tot de geslachten *Ixodes* en *Haemaphysalis*. Waarvan bijvoorbeeld de bekende vertegenwoordigers *Ixodes ricinus* en *Haemaphysalis punctata* zowel op dieren als de mens voeden en daarbij infecties kunnen overdragen (7).

Voor schapen is het scheren geen risicofactor voor deze infectieoverdracht. Omdat tijdens het scheren eventuele teken niet de mogelijkheid hebben om zich van het ene schaap naar het andere schaap te verplaatsen door ontbrekend diercontact. Tijdens het scheren en de verdere verwerking van de wol zou een teek wel op de mens terecht kunnen komen en een infectie kunnen overdragen. De afgelopen tien jaar zijn in teken die in Nederland zijn gevangen diverse voor de mens infectieuze pathogenen aangetoond: *Rickettsia helvetica*, *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia* spp. en *Babesia* spp. (1, 10). Ook zijn *Bartonella* spp. aangetoond, maar niet de voor de mens infectieuze soorten (25). Voor zover bekend bij bureau Risicobeoordeling en Onderzoeksprogrammering zijn er nog geen gevallen bij de mens gerapporteerd van *Babesia*-infectie (20). Voor *Rickettsia helvetica* zijn in teken besmettingspercentages van 25% en hoger gerapporteerd (10, 20). Echter, men vermoedt dat de milde griepachtige verschijnselen bij de mens zelden aanleiding zijn voor diagnostiek hetgeen leidt tot onderrapportage (20). Voor de ziekte van Lyme, veroorzaakt door *Borrelia burgdorferi*, is de situatie aanmerkelijk anders, omdat voor deze aandoening bij de mens een stijgend aantal huisartsbezoeken en ziekenhuisopnames is vastgesteld tussen 1994 en 2005 (9). Bovendien bleek uit een epidemiologisch onderzoek in 1997 dat de schapendichtheid een risicofactor was voor de incidentie van *erythema migrans*, een bij de mens optredende huidaandoening die karakteristiek is voor de ziekte van Lyme (1). De situatie voor mogelijke overdracht van *C. burnetii* via teken is in een eerdere paragraaf van deze onderbouwing beschreven.

In het geval van intensief contact met schapen en/of wol, waarop zich geïnfecteerde teken bevinden, bestaat dus de kans dat deze teken de mens infecteren. De mate waarin dit bijdraagt aan infecties van de mens is niet bekend. Wel is aangetoond dat op boerderijen zelden teken worden gevonden, omdat stallen en weiden niet de natuurlijke habitat vormen voor teken (28). Alleen bij schapen die worden gehouden op heide of langs bosranden kunnen teken worden verwacht. Daarmee lijkt het blootstellingsrisico voor schaapscheerders en personeel in de ruwe wolproductie gering tot verwaarloosbaar klein.

### *De niet-beroepsmatige blootstelling*

Naast de beroepsmatige blootstelling is het ook mogelijk dat burgers worden blootgesteld aan micro-organismen die afkomstig zijn van schapen en onbehandelde wol. Op kleine schaal wordt bijvoorbeeld onbehandelde wol geleverd aan burgers die uit liefhebberij zelf de wol willen behandelen en spinnen. Omdat gegevens ontbreken is een uitspraak over de bijdrage van deze blootstellingsroute aan het risico niet mogelijk.

**Bureau Risicobeoordeling  
en  
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over  
microbiologische risico's  
van schapenwol in de  
Nederlandse  
wolproductieteketen**

**Datum**  
16 juli 2010

**Onze referentie**  
nVWA/BuRO/2010/5902

## Conclusies

### *Risico's voor schapen*

Uit de kwalitatieve risicobeoordeling van de overdracht van onderzochte micro-organismen van schaaop op schaaop via wol, concludeert BuRO dat het scheren bijdraagt aan het optreden van infecties. Dit geldt voor *C. burnetii* en *Cp. abortus* en hun infectieroute via de luchtwegen door besmette aërosolen. Ook tijdens transport van schapen gelijktijdig met slecht of niet verpakte onbehandelde wol is infectie via de luchtwegen niet uit te sluiten. Hoe groot de bijdrage hiervan is, kan niet worden geschat door het ontbreken van gegevens. Nader onderzoek zou deze gegevens kunnen verschaffen. Dit biedt ook de mogelijkheid om daaruit blootstellingsnormen af te leiden voor de Nederlandse situatie. Echter, als risicofactor voor verspreiding van bacteriën door de lucht is scheren beduidend zwakker dan een geboorte of een abortus. Tevens is, voor zover bekend, het besmettingspercentage onder de schapen in Nederland al langere tijd laag. Daarom wordt ingeschat dat het scheren weinig bijdraagt aan infecties bij de dieren. BuRO meent dat de onderzoekskosten niet opwegen tegen de meerwaarde van de kennistoename over de bijdrage van wol aan het infectierisico.

### *Risico's voor mensen*

Uit de kwalitatieve risicobeoordeling van overdracht van micro-organismen van schaaop naar mens via wol blijkt dat overdracht mogelijk is voor alle onderzochte micro-organismen, in alle schakels van de wolproductieketen waar menselijk contact met onbehandelde wol plaatsvindt. Rekening houdend met de kans van overdracht (het voorkomen en de overlevingsduur van het micro-organisme buiten het lichaam, de intensiteit van het wol- en diercontact) en de ernst van de infectie, komt BuRO tot de volgende rangorde van ziekteverwekkers:

- (1) *Coxiella burnetii*
- (2) *Chlamydomphila abortus*
- (3) Ecthyma-virus

Deze indeling geldt voor alle schakels van de wolproductieketen. BuRO heeft hierbij de ernst van de aandoening zwaarder gewogen dan de blootstelling. Omdat de verwachting is dat de impact van een ernstige ziekte of sterfte, hoe zelden het ook zal voorkomen, op de risicobeleving groter zal zijn dan die van veel voorkomende milde ziekteverschijnselen. Hierdoor wordt het Ecthyma-virus het minst risicovol geschat, zowel tijdens het schapen scheren als tijdens de verdere wolverwerking. Miltvuur is uit de opsomming weggelaten, omdat al sinds 1994 geen miltvuuruitbraak is geweest in Nederland. Desondanks wordt verwacht dat de bacteriesporen nog wel in Nederland aanwezig zijn en in potentie een risico vormt. Het weglaten van *caseous lymphadenitis* en door teken overgebrachte infecties lijkt gerechtvaardigd, omdat de prevalentie van *C. pseudotuberculosis* in Nederland zeer laag is, en boerderijen en weiden geen goede habitat vormen voor teken.

Uitgebreid nader onderzoek om gegevens te genereren voor een kwantitatieve risicobeoordeling en om onzekerheden in de prioritering weg te nemen lijkt geen reële optie. Enerzijds zal dit een behoorlijke investering vragen, omdat het verschillende ziekten betreft waarvan gegevens ontbreken. Terwijl anderzijds met gerichte maatregelen in de werkomstandigheden het risico kan worden gereduceerd. De kosten hiervan zullen beduidend geringer zijn, maar vragen wel aanpassingen van de werknemers en de toezichthouder in de wolproductieketen.

**Bureau Risicobeoordeling  
en  
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over  
microbiologische risico's  
van schapenwol in de  
Nederlandse  
wolproductieketen**

**Datum**  
16 juli 2010

**Onze referentie**  
nVWA/BuRO/2010/5902

In de geadviseerde risicomanagementopties zijn daarom onderzoeksrichtingen ten behoeve van een meer kwantitatieve risicobeoordeling buiten beschouwing gelaten. BuRO concludeert wel dat voor het nemen van preventieve maatregelen alle geïnventariseerde micro-organismen in ogenschouw moeten worden genomen, met specifiek aandacht voor de top drie organismen.

Uit de kwalitatieve risicobeoordeling blijkt dat genoemde risico's niet op alle bedrijven voorkomen. Het lijkt daarom niet nodig om preventieve maatregelen generiek voor alle situaties te introduceren. Echter, om maatregelen situatiespecifiek voor te kunnen schrijven, moeten de risicovolle situaties worden geïdentificeerd. Daarvoor zijn de huidige gegevens en diagnostiek ontoereikend. De ontwikkeling van een effectieve en toepasbare diagnostische methode om geïnfecteerde dieren die besmettelijk zijn te kunnen onderscheiden is daarom noodzakelijk.

De grootste blootstelling aan de genoemde ziekteverwekkers, via wol, is aanwezig bij mensen die beroepsmatig werkzaam zijn in de wolproductieketen. De maatregelen ter preventie van infectie van de mens zullen zich daarom vooral op deze beroepsgroep moeten richten. Echter, het is bekend dat mensen die beroepsmatig regelmatig worden geconfronteerd met een infectieus agens, daar afweer tegen opbouwen. Mensen die incidenteel worden blootgesteld hebben meestal (nog) geen afweer opgebouwd en hebben dus een grotere kans ziek te worden. Om het risico zoveel mogelijk te beperken zijn daarom zijn tevens maatregelen gewenst om incidentele blootstelling van het publiek, via direct of indirect contact met onbehandelde wol, zoveel mogelijk te voorkomen. De arbeidsomstandighedenwet en het burgerlijk wetboek stellen dat niemand gezondheidsschade mag lijden door de werkomgeving. Dit uitgangspunt is meegewogen in het formuleren van de managementopties zoals genoemd in het advies.

Hoogachtend,

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

Bijlage: 1

**Bureau Risicobeoordeling  
en  
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over  
microbiologische risico's  
van schapenwol in de  
Nederlandse  
wolproductieketen**

**Datum**  
16 juli 2010

**Onze referentie**  
nVWA/BuRO/2010/5902

## Literatuurlijst

1. Elbers ARW, Roest HIJ en Zijderveld FG van. Risicobeoordeling schapen scheren en schapenwol voor mens en dier in de Nederlandse wolproductieketen. Rapport Centraal Veterinair Instituut, 2009.
2. Advies van de directeur bureau Risicobeoordeling en Onderzoeksprogrammering aan de inspecteur-generaal van de nVWA. Advies Risico's Q koorts in slachterijen, 2008; [http://www.vwa.nl/portal/page?\\_pageid=119,1639827&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&p\\_file\\_id=40784](http://www.vwa.nl/portal/page?_pageid=119,1639827&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_file_id=40784)
3. Augustine JL and Renshaw HW. Survival of *Corynebacterium pseudotuberculosis* in axenic purulent exudate on common barnyard fomites. American Journal of Veterinary Research, 1986; 47: 713-715
4. Baca OG, Paretsky D. Q fever and *Coxiella burnetii*: a model for host-parasite interactions. Microbiological Reviews, 1983; 47 (2): 127-149
5. Baird GJ and Fontaine MC. *Corynebacterium pseudotuberculosis* and its Role in Ovine Caseous Lymphadenitis. J.Comp. Path., 2007; 137: 179-210
6. Dercksen DP en Vellema P. Ecthyma contagiosum (orf) is geen zeldzame zoönose. Infectieziekten bulletin, 2005; 16 (3): 91-94
7. Estrada-Peña A and Jongejan F. Ticks feeding on humans: a review of records on human-biting Ixodoidea with special reference to pathogen transmission. Exp. Appl. Acarol., 1999; 23: 685-715
8. Harries MJ and Lear JT. Occupational skin infections. Occupational medicine, 2004; 54 (7): 441-449. doi:10.1093/occmed/kqh096
9. Hofhuis A, Giessen JWB van der, Borgsteede FHM et al. De ziekte van Lyme in Nederland tussen 1994 en 2005. Infectieziekten bulletin, 2006; 17 (7): 238-240
10. Hofhuis A, Sprong H, Fonville MTM et al. Long term trend analysis of tick populations collected from 2000 to 2007 in a dune area "Duin & Kruidberg". Brief report RIVM and Wageningen UR on behalf of the Dutch Food and Consumer Product Safety Authority, 2008
11. Join-Lambert OF, Ouache M, Canioni D et al. *Corynebacterium pseudotuberculosis* necrotizing lymphadenitis in a twelve-year-old patient. The Pediatric Infectious Disease Journal, 2006; 25 (9): 848-850
12. Jongejan F and Uilenberg G. The global importance of ticks. Parasitology, 2004; 129: S3-S14
13. Kahn CM (Ed.). The Merck Veterinary Manual. Merck & Co., Inc. 2005; ninth edition: 479-484
14. Kift R. Worker exposure to Dust and Bioaerosols in the Sheep Shearing Industry in Eastern NSW. PhD-Thesis, University of Western Sydney. 2007
15. Landelijke Coördinatie Infectieziektebestrijding, LCI-richtlijn Q koorts: [http://www.rivm.nl/cib/infectieziekten-A-Z/infectieziekten/Q\\_koorts/index.jsp](http://www.rivm.nl/cib/infectieziekten-A-Z/infectieziekten/Q_koorts/index.jsp)
16. Marrie TJ. Q fever – A review. Can Vet J, 1990; 31: 555-563
17. Material Safety Data Sheet, Iowa State University 2005
18. Maurin M and Raoult D. Q Fever. Clinical Microbiology Reviews, 1999; 12 (4): 518-553
19. Metcalfe N. The history of woolsorter's disease: a Yorkshire beginning with an international future? Occupational Medicine, 2004; 54 (7): 489-493. doi:10.1093/occmed/kqh115
20. Nijhof AM, Bodaan C, Postigo M et al. Ticks and associated pathogens collected from domestic animals in the Netherlands. Vector-borne and zoonotic diseases, 2007; 7 (4): 585-595; doi: 10.1089/vbz.2007.0130

**Bureau Risicobeoordeling en Onderzoeksprogrammering**

**Advies over microbiologische risico's van schapenwol in de Nederlandse wolproductieketen**

**Datum**  
16 juli 2010

**Onze referentie**  
nVWA/BuRO/2010/5902

21. Pan American Health Organization. Zoonoses and Communicable Diseases Common to Man and Animals, 2003; third edition, vol. II Chlamydioses, Rickettsioses and Viroses. PAHO Sci. Tech. Pub. no 580: 80-83
22. Robinson AJ and Petersen GV. Orf virus infection of workers in the meat industry. NZ Med J, 1983; 96 (725): 81-85
23. Rodolakis A and Yousef Mohamad K. Zoonotic potential of Chlamydia. Vet. Microbiol., 2009. doi:10.1016/j.vetmic.2009.03.014
24. Rousset E, Berri M, Durand B et al. Coxiella burnetii shedding routes and antibody response after outbreaks of Q fever-induced abortion in dairy goat herds. Appl Environ Microbiol, 2009; 75(2): 428-433
25. Schouls LM, Pol I van de, Rijpkema SGT and Schot C. Detection and identification of *Ehrlichia*, *Borrelia burgdorferi sensu lato*, and *Bartonella* species in Dutch *Ixodes ricinus* ticks. J Clin Microbiol, 1999; 37(7): 2215-2222
26. Sprong H, Fonville M, Janse I et al. Detection and prevalence of *Coxiella burnetii* in *Ixodes ricinus* and *Dermacentor reticularis* ticks in The Netherlands. Briefrapport RIVM, Bilthoven, 2008.
27. Stein A and Raoult D. Q fever during pregnancy: a public health problem in Southern France. Clin Infect Dis, 1998; 27:592-596
28. Takken W, Verhulst N, Scholte EJ et al. Distribution and dynamics of arthropod vectors of zoonotic disease in the Netherlands in relation to risk disease transmission. Project report, conducted on behalf of Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, 2007; project no. TRC2005/2867
29. Wattiau P, Klee SR, Fretin D et al. Occurrence and genetic diversity of *Bacillus anthracis* strains isolated in an active wool-cleaning company. Applied and Environmental Microbiology, 2008; 74 (13): 4005-4011. doi:10.1128/AEM.00417-08
30. Website Gezondheidsdienst voor Dieren:  
<http://www.capraovis.nl/pagina/3/Caseous+Lymphadenitis+%28CL%29.html>
31. Woldehiwet Z. Q fever (coxiellosis): epidemiology and pathogenesis. Research in Veterinary Science, 2004; 77: 93-100

**Bureau Risicobeoordeling  
en  
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over  
microbiologische risico's  
van schapenwol in de  
Nederlandse  
wolproductieketen**

**Datum**  
16 juli 2010

**Onze referentie**  
nVWA/BuRO/2010/5902

## **Bijlage**

Rapport Centraal Veterinair Instituut, 2009: Risicobeoordeling schapen scheren en schapenwol voor mens en dier in de Nederlandse wolproductieketen.

**Bureau Risicobeoordeling  
en  
Onderzoeksprogrammering**

**Advies over  
microbiologische risico's  
van schapenwol in de  
Nederlandse  
wolproductieketen**

**Datum**  
16 juli 2010

**Onze referentie**  
nVWA/BuRO/2010/5902