

**Risicobeoordeling schapenscheren en schapenwol voor mens en dier  
in de Nederlandse wolproductieketen**

**A.R.W. Elbers<sup>1</sup>, H.I.J. Roest<sup>2</sup> en F.G. van Zijderveld<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Cluster Kwantitatieve Veterinaire Epidemiologie en Risicoanalyse (QVERA), Divisie Virologie,  
Centraal Veterinair Instituut van Wageningen UR

<sup>2</sup> Divisie Bacteriologie en TSE's, Centraal Veterinair Instituut van Wageningen UR

Lelystad, 11 September 2009  
(herziene versie)



## Inhoudsopgave

	Pg.	
1.	Inleiding	5
1.1.	Achtergrond	5
1.2.	Onderzoeksvragen VWA	5
2.	Hazard identificatie schapenscheren en transport en bewerken van schapenwol	6
2.1.	Hazard identificatie schapenscheren	6
2.1.1.	Orf	6
2.1.2.	Q-koorts	6
2.1.2.1.	Q-koorts status Nederlandse schapenhouderij	7
2.1.2.2.	Q-koorts uitbraken bij mensen in contact met geïnfecteerde Schapen	8
2.1.2.3.	Isolatie van <i>Coxiella burnetii</i> in teken, wol en aerosols Bij het schapenscheren	8
2.1.3.	Teken	8
2.2.	Hazard identificatie transport en bewerken van schapenwol	8
2.2.1.	<i>Chlamydophila abortus</i>	9
2.2.1.1.	<i>Chlamydophila abortus</i> status Nederlandse schapenhouderij	10
2.2.1.2.	<i>Chlamydophila abortus</i> uitbraken bij mensen	10
3.	Risicobeoordeling schapenscheren en transport en bewerken van schapenwol	11
3.1.	Risicobeoordeling schapenscheren	11
3.2.	Risicobeoordeling transport en bewerking van schapenwol	11
4.	Risicomanagement	12
4.1.	Inactivatie van <i>Coxiella burnetii</i>	12
4.2.	Inactivatie van <i>Chlamydophila abortus</i>	12
4.3.	Risicoreducerende maatregelen	13
5.	Beantwoording onderzoeksvragen VWA	14
	Referenties	16
	Bijlage I	
	Bijlage II	
	Bijlage III	



## **1. Inleiding**

### **1.1. Achtergrond**

In de Verordening Dierlijke bijproducten, (EG) nr. 1774/2002 staat in art. 6 lid 1 onder k, voorgeschreven dat o.a. wol gedefinieerd wordt als categorie 3 materiaal, mits afkomstig van dieren die geen klinische symptomen van een via dat product op mens of dier overdraagbare ziekte vertonen. In 2005 is er een ketenanalyse uitgevoerd waaruit onder meer bleek dat de sector nauwelijks bekend is met wettelijke voorschriften. Daarbij is er nog geen risicobeoordeling gedaan van het product wol.

De praktijk is nu dat huiden van schapen en geiten op slachthuizen wel volgens de Verordening worden behandeld en afgevoerd, maar dat er geen enkel toezicht is op wol die van levende dieren wordt gewonnen. De Voedsel en Waren Autoriteit (VWA) is verantwoordelijk voor het toezicht op de naleving van de Verordening. De vorm en intensiteit van dat toezicht moeten echter in relatie staan tot het risico van het product, in dit geval wol. Voor het maken van keuzes daarin ontbreekt tot nu toe de noodzakelijke kennis. Daarnaast bestaan er zoönotische risico's bij het schapenscheren als de schapenscheerder in contact komt met geïnfecteerde schapen.

Het doel is een risicobeoordeling van de microbiologische risico's voor mens en dier van het schapenscheren, transport en het bewerken van schapenwol in de wolproductieketen in Nederland, inclusief de opties voor eventueel noodzakelijke risicoreducerende maatregelen. Er is door de VWA aangegeven dat er geen wol uit andere landen wordt geïmporteerd. Indien dit wel het geval zal zijn in de toekomst, zal de risicobeoordeling daarop moeten worden aangepast.

De vragen dienen te worden beantwoord voor de wolproductieketen van primair bedrijf (winning bij het levende dier) tot verwerking of op transport stellen naar het buitenland op Nederlands grondgebied.

### **1.2. Onderzoeksvragen VWA**

De VWA wil de volgende vragen beantwoordt hebben:

1. Welke microbiologische gevaren vormen in Nederland een risico voor infectie van en verspreiding onder mensen en dieren naar aanleiding van directe en indirecte contacten met het product wol in de wolproductieketen?
2. Kunt u deze microbiologische risico's in prioritaire volgorde plaatsen (kwalitatieve of indien mogelijk semikwantitatieve risicobeoordeling)?
3. Als er risico's aanwezig zijn die op basis van een expertmening niet verwaarloosbaar klein zijn, welke risicoreducerende maatregelen kunnen mogelijk worden toegepast op welk moment in de productieketen?

## 2. Hazard identificatie schapenscheren en transport en bewerken van schapenwol

### 2.1. Hazard identificatie schapenscheren

Er zijn in Nederland twee zoönosen die op dit moment een risico kunnen vormen voor de mens bij het schapenscheren: Orf en Q-koorts.

Daarnaast kunnen tijdens het schapenscheren teken van het schaap naar de schapenscheerder overgaan. Tekenen kunnen verschillende zoönotische agentia overbrengen, waaronder *Borellia burgdorferi*, *Babesia* spp., *Rickettsia* spp., *Ehrlichia* spp., *Bartonella* spp., tick-borne encephalitis virus (TBEV) en *Anaplasma* spp. (Estrada-Pena and Jongejan, 1999).

#### 2.1.1. Orf

Orf virus (genus parapoxvirus) veroorzaakt ecthyma of zere bekjes ziekte (blaasjes rond de bek) bij kleine herkauwers (geiten, schapen), maar wordt incidenteel ook bij mensen aangetroffen. Orf komt endemisch voor bij kleine herkauwers in Nederland en is geen meldingsplichtige ziekte. Ecthyma komt voor in de differentiaal diagnose voor mond en klauwzeer vanwege het veroorzaken van blaasjes rond de bek. Door direct contact kunnen er blaasjes ontstaan bij mensen op handen en vingers. In 2004 werd er melding gemaakt van een Nederlandse vrouw met orf als gevolg van het laten zuigen van een schapenlam aan haar vinger op een kinderboerderij (Schimmer et al., 2004). In 2008 werd melding gemaakt van een Orf-infectie bij twee kinderen als gevolg van trauma opgelopen tijdens het spelen op een kinderboerderij (De Cuyper, 2008).

#### 2.1.2. Q-koorts<sup>1</sup>

De ziekte Q-koorts is ook wel bekend onder de naam Q-fever. De Q staat voor het Engelse woord query wat vraagteken betekent. De ziekte werd voor het eerst waargenomen in 1935 in Australië. Omdat het ziektebeeld toen nog onbekend was en de symptomen niet leken op een bekende ziekte werd de ziekte aangeduid als een onbekende, vraagtekenziekte. Later bleek de ziekte veroorzaakt te worden door een bacterie die als naam kreeg *Coxiella burnetii*, naar de onderzoekers Cox en Burnet die een grote bijdrage hebben geleverd aan het onderzoek naar deze bacterie.

*Coxiella burnetii* is een "gram negatieve" bacterie die zich alleen in cellen kan vermenigvuldigen. Buiten het menselijk en dierlijk lichaam neemt de bacterie een soort "sporevorm" aan. Deze sporevorm is heel goed bestand tegen droge omstandigheden en stelt de bacterie in staat lang te overleven in de omgeving.

Q-koorts is een zoönose. Dit is een ziekte die over kan gaan van dier naar mens. *C. burnetii* is aangetoond bij een groot aantal diersoorten inclusief (landbouw)huisdieren. Over het algemeen zijn dieren niet ziek van een infectie met *C. burnetii*.

Bij herkauwers, na invasie van de bloedstroom, wordt *C. burnetii* met name gevonden in de melkklieren, de supramammaire lymfeklieren en de placenta (Acha en Szyfres, 1987). Bij geiten kan abortus (vroeggeboorte van een dode vrucht) optreden in de laatste fase van de dracht.

---

<sup>1</sup> Bron: Website CVI van Wageningen UR <http://www.cvi.wur.nl>

Bij schapen treedt dit symptoom minder op de voorgrond. Bij runderen wordt een besmetting met *C. burnetii* in verband wordt gebracht met verminderde vruchtbaarheid. Dieren kunnen *C. burnetii* uitscheiden via melk, urine, mest, bij abortus en bij de geboorte van gezonde nakomelingen. Vooral bij een abortus en in mindere mate bij een normale geboorte worden grote hoeveelheden bacteriën uitgescheiden via de nageboorte en het vruchtwater.

Ook in Nederland komt Q-koorts bij landbouwhuisdieren voor. Dit blijkt uit onderzoek naar het voorkomen van antilichamen tegen deze ziekte. Ook kan de bacterie aangetoond worden in materiaal afkomstig van de dieren. Het aantal gevallen van vroeggeboorte door *C. burnetii* bij melkgeiten en melkschapen neemt toe.

Mensen worden voornamelijk besmet door inhalatie van opgedroogd besmet materiaal van landbouwhuisdieren die over grote afstand getransporteerd kan worden. Epidemiologisch onderzoek naar uitbraken van Q-koorts bij mensen heeft een relatie gelegd met transmissie via de wind/lucht (Tissot-Dupont et al., 1999)

Als mensen besmet raken, verloopt de infectie in ongeveer 60% van de gevallen zonder symptomen. In ongeveer 40% van de gevallen verloopt de infectie met milde griepachtige verschijnselen zoals koorts en hoofdpijn. Een klein percentage van deze patiënten moet worden opgenomen in het ziekenhuis met koorts, longontsteking en/of leverontsteking.

Bij mensen met een verminderde afweer, zwangere vrouwen en mensen met hartklep-problemen kan de acute fase overgaan in de chronische fase van de infectie.

In 2007 vond de eerste, onderkende, uitbraak van Q-koorts bij mensen in Nederland plaats. In Noord-Oost Brabant werd een cluster van 73 patiënten met Q-koorts waargenomen. In totaal werden 191 mensen ziek waarvan sommigen in het ziekenhuis moesten worden opgenomen. Het cluster patiënten met Q-koorts leek geconcentreerd te zijn rond een aantal met *C. burnetii* geïnfecteerde melkgeitenbedrijven. In 2008 deed zich opnieuw een epidemie van Q-koorts voor in een uitgebreider gebied als in 2007. Met 906 bevestigde patiënten is dit de grootste geregistreerde Q-koorts epidemie ter wereld. Ook in 2009 zijn er in Nederland weer patiënten met Q-koorts geconstateerd.

#### **2.1.2.1. Q-koorts status Nederlandse schapenhouderij**

In 1987 is een grootschalig serologisch (indirecte ELISA) screeningsonderzoek uitgevoerd op Q-koorts bij rundvee, schapen en geiten (Houwers en Richardus, 1987). Van de 3603 schapenmonsters afkomstig van 191 schapenbedrijven (gelijkelijk verdeeld over Nederland) bleek 3.5% seropositief. In totaal 52 schapenbedrijven (27%) had één of meer positieve monsters. Sinds 2005 is op twee melkschapenbedrijven Q-koorts bevestigd met klinische problemen (Wouda en Dercksen, 2007; Roest et al., 2009). Echter ook op bedrijven zonder abortusproblemen kan Q-koorts voorkomen en kan transmissie naar de mens plaatsvinden (Klaassen et al., 2009).

Uit recent onderzoek van GD Deventer blijkt dat de prevalentie van Q-koorts antilichamen bij schapen 2-3% is (Vellema en Moll, 2008). Deze prevalentie is relatief laag, en evenredig verdeelt over Nederland.

### **2.1.2.2. Q-koorts uitbraken bij mensen in contact met geïnfecteerde schapen**

Er zijn een aantal uitbraken geweest van Q-koorts bij personeel van universiteiten die werkten met schapen als model voor humane ziekten (Spinelli et al., 1981; Meiklejohn et al., 1981; Hall et al., 1982). Er is een geval beschreven waarbij een geïnfecteerd schaap dat op een landbouwbeurs lammerde, enkele honderden bezoekers aan de beurs besmette (Porten et al., 2006).

### **2.1.2.3. Isolatie van *Coxiella burnetii* in teken, wol en aerosols bij het schapenscheren**

Er zijn er rapportages over isolatie van *C. burnetii* op wol van geïnfecteerde schapen (Abinanti et al., 1955; Stoker et al., 1955a), isolatie van *C. burnetii* in teken (Stoker et al., 1955b; Jellison et al., 1948). Verder werd *C. burnetii* geïsoleerd in aerosols bij het scheren van geïnfecteerde schapen in een schapenstal (Schulz et al., 2005).

### **2.1.3. Teken**

Teken kunnen verschillende zoönotische agentia overbrengen, waaronder *Borelia burgdorferi* (de verwekker van boreliosis of Lyme disease), *Babesia* spp., *Rickettsia* spp., *Ehrlichia* spp., *Bartonella* spp., tick-borne encephalitis virus (TBEV) en *Anaplasma* spp. (Estrada-Pena and Jongejan, 1999). Er zijn verschillende inheemse tekensorten in Nederland die op gezelschapsdieren, landbouwhuisdieren en mensen zijn aangetroffen. De meest bekende zijn: *Haemaphysalis punctata*, *Ixodus canisuga*, *I. hexagonus* en *I. ricinus*, waarbij de laatste duidelijk het meest voorkomt (van Bronswijk et al., 1979). Daarnaast wordt in toenemende mate *Dermacentor reticulatus*, een niet-inheemse teek, in Nederland gevonden (Nijhof et al., 2007). Grootschalig tekenonderzoek in Nederland in de afgelopen 10 jaar liet zien dat in Nederland gevangen teken geïnfecteerd waren met *Rickettsia helvetica*, *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia* spp., *Anaplasma phagocytophilum*, *Babesia* spp en *Bartonella* spp. (Rijpkema et al., 1994; Schouls et al., 1999; Nijhof et al., 2007).

In Nederland zijn in de tachtiger jaren infecties met *Babesia* spp. en *Anaplasma mesaeterum* spp. gevonden bij schapen, waarbij *I. ricinus* of *H. punctata* werd aangewezen als vector (Uilenberg et al., 1979; 1980). Een epidemiologisch onderzoek in Nederland naar tekenbeten en erythema migrans (=huidlaesie die pathognomonisch is voor Lyme disease) gaf aan dat schapendichtheid een risicofactor was voor incidentie van erythema migrans (de Mik et al., 1997).

## **2.2. Hazard identificatie transport en bewerken van schapenwol**

In 1998 heeft het Nieuw-Zeelandse Ministerie van Land- en Bosbouw een importrisicoanalyse laten uitvoeren m.b.t. niet-verwerkte wol van schapen en geiten (Pharo, 1998; zie ook bijlage I). De risicobeoordeling heeft zich geconcentreerd op risico's voor mens en dier, inclusief de risico's van zoönotische ziekten voor personen die wol verwerken.

Er is een overzicht gemaakt van dierziekten die van belang zijn m.b.t. risico van overdracht via wol, waarbij aandacht is besteedt aan transmissieroutes en de overlevingsduur van de agentia buiten de gastheer.



Daarbij is uitgegaan van de voormalige lijst A en B dierziekten van de Office International des Epizooties (OIE). Deze import-risicoanalyse is als basis gebruikt voor de risicobeoordeling die wij hebben uitgevoerd voor de Nederlandse situatie.

De volgende lijst van hazards kwam daarbij naar voren m.b.t. potentieel risico van wol (overlevingsduur agens op wol van > 1 week), aangepast aan de situatie in Nederland:

**Tabel 1. Hazards met potentieel risico van transmissie via wol**

OIE code	Dierziekte	Zoonose	Dierziekte status NL	Contaminatie van wol <sup>#</sup>	Risico via wol <sup>#</sup>	Duur risico op wol <sup>#</sup>
A10	Mond en klauwzeer		Vrij, laatste uitbraak 2001	ja	ja	3 weken
A100	Schape pokken		Vrij, laatste uitbraak 1893	mogelijk	ja	maanden
B051	Miltvuur	ja	Vrij, laatste uitbraak 1994	ja	ja	jaren
B057	Q-koorts	ja	Uitbraken sinds 2005 in melkgeiten; Eén uitbraak in melkschape in 2005 en in 2008	ja	ja	9 mnd
B152	<i>Brucella melitensis</i>	ja	Vrij, nooit in Nederland aangetroffen	mogelijk	ja	3 mnd
B154	<i>Mycoplasma agalactiae</i>		Vrij, nooit in Nederland aangetroffen	mogelijk	ja	weken
B156	<i>Chlamydomphila abortus</i>	ja	Endemisch, niet meldingsplichtig	mogelijk	ja	weken
B159	<i>Salmonella abortus ovis</i>		Vrij, nooit in Nederland aangetroffen	mogelijk	ja	maanden
	Ixodid teken		Endemisch	ja	ja	maanden

<sup>#</sup> Source: H.J.Pharo : Import risk analysis unprocessed fibre of sheep and goats, 1998

### 2.2.1. *Chlamydomphila abortus*<sup>2</sup>

*Chlamydomphila abortus* wordt recentelijk beschouwd als een nieuwe species van *C. psittaci* (Everett et al., 1999). Aanwezigheid van *C. abortus* wordt gerapporteerd vanuit de meeste landen met schape, maar is afwezig in Australië en Nieuw Zeeland. Chlamydiae hebben een unieke levenscyclus bestaande uit twee vormen, een elementair lichaam en een reticulair lichaam. Het elementaire lichaam is relatief stabiel in het milieu en kan maanden in het milieu overleven bij koude temperaturen. Het elementaire lichaam wordt door de gastheer opgenomen via endocytose, na verschillende uren transformeert het elementaire lichaam in het reticulair lichaam.

<sup>2</sup> Chlamydiosis fact sheet. Centre for Food Security and Public Health, Iowa State University  
<http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo>

Overdracht geschiedt via ingestie, aerosolen, directe inoculatie in het oog en via sexuele contacten. Dieren kunnen asymptomatische dragers zijn van het agens.

Drachtige herkauwers scheiden grote hoeveelheden *C. abortus* uit via de placenta en vaginale uitscheiding bij geboorte van nakomelingen of bij een abortus. Daarnaast wordt *C. abortus* gevonden in de faeces en urine van herkauwers en is aangetroffen in geitenmelk. In schapen begint uitscheiding van 1 dag voor, tot 2-3 weken na een abortus. Bij geiten begint de uitscheiding van de bacteriën meer dan 2 weken voorafgaande aan de abortus. *C. abortus* kan worden gevonden in de vaginale uitscheiding van ooien gedurende minstens 2-3 jaar; in deze dieren vindt uitscheiding plaats 3-4 dagen rond ovulatie. Zowel schapen als geiten kunnen chronische dragers zijn. *C. abortus* veroorzaakt abortus, vroeggeboorte en de geboorte van zwakke nakomelingen met een te laag gewicht bij schapen en geiten. Er is een geval beschreven bij lama's, incidenteel vindt er abortus plaats bij rundvee. In de meeste ooien zijn er vrijwel geen klinische verschijnselen (soms metritis, niet afkomen van placenta) in de periode voor en na de abortus. Metritis en het niet afkomen van de placenta word niet vaak gezien bij geiten, maar wordt vaker gezien bij geiten dan bij schapen. In incidentele gevallen ontwikkelen geiten een persistente hoest, polyarthritis of keratonconjunctivitis. *C. abortus* is ook geïsoleerd uit abortussen bij een paard, konijn, cavia en muizen.

#### **2.2.1.1. *Chlamydophila abortus* status Nederlandse schapenhouderij**

Ondanks zijn zoönotische potentie is *C. abortus* nog niet aangemerkt als een meldingsplichtige dierziekte. Het lijkt erop dat *C. abortus* gerelateerde abortus bij schapen en geiten toeneemt in Nederland. Dit kan worden afgeleid uit het feit dat in 1990 *C. abortus* gerelateerde abortus afwezig was in de Noordelijke provincies terwijl het heden ten dage regelmatig wordt gezien in alle delen van het land. Dierziektedeskundigen van GD Deventer schatten de prevalentie in 2003 op 5-10% besmette geitenbedrijven en 1% besmette schapenbedrijven (VWA en RIVM, 2007).

De werkelijke mate van voorkomen is echter onbekend, er is nog geen uitgebreid serologische monitoringsonderzoek uitgevoerd in beide dierpopulaties in Nederland.

#### **2.2.1.2. *Chlamydophila abortus* uitbraken bij mensen**

In de literatuur zijn verschillende gevallen beschreven van zoönotische infecties bij zwangere vrouwen na contact met geïnfecteerde schapen (Jorgensen, 1997; Walder et al., 2003). In de gevallen die zijn gerapporteerd in de literatuur, waren de initiële klinische verschijnselen vaak niet-specifiek en griepig met hoofdpijn, koorts, duizeligheid en overgeven. Abortus bij zwangere vrouwen trad vrij snel op na het begin van de klinische verschijnselen (14-36 weken zwangerschap). Tussen 1997 en 2003 zijn er in Nederland 3 gevallen bekend geraakt van een zoönotische *C. abortus* infectie tijdens een humane zwangerschap, twee infecties worden toegeschreven aan besmette schapen en één infectie aan besmette geiten (VWA en RIVM, 2007). Eén van de ernstige infecties toegeschreven aan schapen is uitvoerig als casuïstiek beschreven door Kampinga et al. (2000).

### **3. Risicobeoordeling schapenscheren en transport en bewerken van schapenwol**

#### **3.1. Risicobeoordeling schapenscheren**

De volgende prioritaire volgorde kan worden aangegeven voor wat betreft de gezondheidsimpact van zoönotische agentia in de Nederlandse situatie in relatie tot transmissie bij het schapenscheren:

1. Miltvuur
2. Q-koorts
3. Orf

Daarnaast moet men er rekening mee houden dat verschillende zoönotische agentia kunnen worden overgebracht door teken die zich hebben genesteld op de schapenhuid en in de schapenwol naar de schapenscheerder tijdens het scheren van schapen.

Omdat Miltvuur al 15 jaar niet meer voorkomt in Nederland, kan de volgende prioritaire volgorde kan worden aangegeven voor wat betreft het risico (impact x kans van optreden) van transmissie bij het schapenscheren:

1. Orf
2. Q-koorts
3. Miltvuur

#### **3.2. Risicobeoordeling transport en bewerking van schapenwol**

Op basis van tabel 1 kan de volgende prioritaire volgorde worden aangegeven voor wat betreft de gezondheidsimpact van de zoönotische agentia in de Nederlandse situatie in relatie tot transmissie via wol:

1. Miltvuur
2. Q-koorts
3. *Chlamydophila abortus*

Omdat de laatste Miltvuuruitbraak in Nederland al weer 15 jaar geleden is, is er de volgende prioritaire volgorde aan te geven voor wat betreft het risico (impact x kans van optreden) van transmissie via wol:

1. Q-koorts
2. *Chlamydophila abortus*
3. Miltvuur

Daarnaast moet men er rekening mee houden dat verschillende zoönotische agentia kunnen worden overgebracht door teken die zich hebben genesteld in de wol. Tijdens de verwerking van de wol kunnen deze teken zich nestelen op de huid van verwerkers van de wol.

#### 4. Risico Management

De Terrestrial Animal Health Code van de OIE heeft geen aanbevelingen over beschermingsmaatregelen tegen Q-koorts en *C. abortus*. Indien er in de toekomst wol uit het buitenland geïmporteerd zou worden door de wolverwerkende industrie in Nederland zou er rekening moeten worden gehouden met de dierziektestatus van het land waaruit wol wordt geïmporteerd. Risicoreducerende maatregelen voor geïmporteerde wol wordt uitvoerig beschreven in de import risicoanalyse van H.J. Pharo (1998).

##### 4.1. Inactivatie van *Coxiella burnetii*

*C. burnetii* is zeer resistent tegen fysische en chemische behandeling. Noch "normale pasteurisatie" (72°C, 15 sec), noch chemische methoden van sterilisatie zullen het organisme volledig elimineren. Het kan overleven voor ten minste 30 minuten bij 62 °C, en ongeveer een minuut bij 71 °C. Ultra heat treatment ( > 135°C, enkele sec) is in staat om het agens te elimineren<sup>3</sup>.

Overigens moet daarbij de initiële concentratie in oogenschouw worden genomen. Recent onderzoek bij CVI met hoge *C. burnetii* concentraties ( $10^8$  à  $10^9$  bacteriën per ml) laten zien dat inactivatie niet volledig is bij 99°C gedurende een periode van 3 uur.

Het wassen en ontvetten van wol zal de concentratie van het agens in de wol doen verminderen, maar het regime van tijd en temperatuur (60-65°C gedurende enkele minuten wassen en drogen bij 40-50°C gedurende 3-4 minuten) is niet in staat het agens te elimineren. Het verven van wol (koken gedurende minimaal 1 uur) zal het agens volledig inactiveren (Pharo, 1998).

##### 4.2. Inactivatie van *Chlamydia abortus*

De celwand van *Chlamydia* spp bevatten aanzienlijke hoeveelheden lipiden, waardoor zij bevattelijk zijn voor detergentia. Zij worden snel onschadelijk gemaakt door hitte-behandeling. Een suspensie van *C. abortus* in een kweek bij 56°C overleefd minder dan 4 minuten (Pharo, 1998).

Het wassen en ontvetten van wol zal de concentratie van het agens in de wol doen verminderen en daarnaast is het regime van tijd en temperatuur (60-65°C gedurende enkele minuten wassen en drogen bij 40-50°C gedurende 3-4 minuten) in staat om het agens te elimineren. Het verven van wol (koken gedurende minimaal 1 uur) zal het agens ook volledig inactiveren.

---

<sup>3</sup> Q fever fact sheet. Centre for Food Security and Public Health, Iowa State University  
<http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo>

### 4.3 Risicoreducerende maatregelen

De volgende risicoreducerende maatregelen kunnen worden getroffen in de keten wol in Nederland (zie bijlage II) :

1. Indien het een bekend Q-koorts of *C. abortus* geïnfecteerd schapenbedrijf betreft: scheren van (levende) schapen door (professioneel) personeel in een afgesloten stal om daarmee verwaaien van gecontamineerd stof/mestdeeltjes naar andere veehouderijen te voorkomen; ter bescherming van schapenscheerders: toepassen van adembeschermingsmaatregelen en wassen van handen, bij huidwondjes zorgen voor volledige afdekking van huidwond zodat contact met schaaap en wol wordt voorkomen (dit voorkomt ook transmissie van Orf-virus); controle op teken bij en door schapenscheerder. Vrouwen die zwanger zijn wordt het afgeraden om schapen te scheren.
2. Indien onbekend is wat de Q-koorts status of *C. abortus* status van het schapenbedrijf is: scheren van (levende) schapen door (professioneel) personeel liefst in afgesloten stal om daarmee verwaaien van mogelijk gecontamineerd stof/mestdeeltjes naar andere veehouderijen te voorkomen ter bescherming van schapenscheerders: toepassen van adembeschermingsmaatregelen en wassen van handen, bij huidwondjes zorgen voor volledige afdekking van huidwond zodat contact met schaaap en wol wordt voorkomen (dit voorkomt ook transmissie van Orf-virus); controle op teken bij en door schapenscheerder. Vrouwen die zwanger zijn wordt het afgeraden om schapen te scheren.
3. Verpakken (in big-bag of papier) van wol voorafgaande aan transport naar (voor)verzamelaar: toepassen van adembeschermingsmaatregelen en wassen van handen; bij huidwondjes zorgen voor volledige afdekking van huidwond zodat contact met de wol wordt voorkomen; controle op teken bij personeel.
4. Transport van wol naar (voor)verzamelaar: alleen in afgesloten verpakking voorzien van codering zodat tracering mogelijk is.
5. Transport van wol naar verwerkende industrie in binnen- of buitenland: alleen in afgesloten verpakking voorzien van codering zodat tracering mogelijk is.
6. Uitpakken van wol (stofvorming) uit verpakking bij verwerkende industrie: toepassen van adembeschermingsmaatregelen en wassen van handen; bij huidwondjes zorgen voor volledige afdekking van huidwond zodat contact met de wol wordt voorkomen; controle op teken bij personeel.
7. Afvalwater van het ontvetten en reinigen van de wol bij verwerkende industrie: bewerken (b.v. verhitten) zodanig dat mogelijk agens wordt geëlimineerd.
8. Na ontvetten moet de wol worden gewassen of geverfd bij een temperatuur van minimaal 75°C gedurende minimaal 1 minuut.

## 5. Beantwoording onderzoeksvragen VWA

*1. Welke microbiologische gevaren vormen in Nederland een risico voor infectie van en verspreiding onder mensen en dieren naar aanleiding van directe en indirecte contacten met het product wol in de wolproductieketen?*

Bij het schapenscheren spelen op dit moment met name Q-koorts en Orf een rol. Omdat Miltvuur al 15 jaar niet meer in Nederland een rol speelt, speelt het geen rol.

Daarnaast kunnen teken, die zich hebben genesteld op de schapehuid of in de wol, verschillende zoönotische agentia overbrengen naar de mens als deze teken zich bij het schapenscheren kunnen nestelen op de huid van de schapenscheerder. Na het schapenscheren zullen de schapenscheerders zich daarom moeten (laten) controleren op teken.

In Tabel 1 van de risicobeoordeling wordt een overzicht gegeven van hazards met potentieel risico van transmissie via transport en verwerking van wol. Van deze lijst lijkt alleen *Chlamydomphila abortus* en Q-koorts op dit moment het meest risicovol voor Nederland. Miltvuur blijft de meest gevaarlijke v.w.b. gezondheidkundige impact, maar komt al lange tijd niet meer voor in Nederland.

*2. Kunt u deze microbiologische risico's in prioritaire volgorde plaatsen (kwalitatieve of indien mogelijk semikwantitatieve risicobeoordeling)?*

Voor het schapenscheren in prioritaire volgorde v.w.b. risico-inschatting:

1) Orf; 2) Q-koorts; 3) teken; 4) Miltvuur.

Voor transport en verwerking van wol in prioritaire volgorde v.w.b. risico-inschatting :

1) Q-koorts; 2) *Chlamydomphila abortus*; 3) teken; 4) Miltvuur.

*3. Als er risico's aanwezig zijn die op basis van een expertmening niet verwaarloosbaar klein zijn, welke risicoreducerende maatregelen kunnen mogelijk worden toegepast op welk moment in de productieketen?*

Door alle lagen van de productieketen heen zal veel aandacht moeten worden besteed aan voorlichting over zoönosen, inclusief symptoomherkenning.

In verscheidene landen zijn er brochures uitgegeven voor schapenscheerders, die o.a. ingaan op verschillende risico's (waaronder zoönotische risico's) voor deze beroepsgroep (zie bijlage III). Een dergelijke brochure zou er ook moeten komen voor schapenscheerders in Nederland. Daarnaast worden er in Nederland op verschillende plaatsen schapenscheren als toeristische en recreatieve attractie georganiseerd voor het publiek, waarbij men de mogelijkheid wordt geboden om zelf als leek schapen te scheren. Organisatoren van dergelijke evenementen zouden beter moeten worden voorgelicht over de zoönotische risico's van schapenscheren.

De volgende risicoreducerende maatregelen kunnen worden getroffen in de keten wol in Nederland m.b.t. risico Q-koorts en *C. abortus*:

1. Indien het een bekend Q-koorts of *C. abortus* geïnfecteerd schapenbedrijf betreft: scheren van (levende) schapen door (professioneel) personeel in een afgesloten stal om daarmee verwaaien van gecontamineerd stof/mestdeeltjes naar andere veehouderijen te voorkomen; ter bescherming van schapenscheerders: toepassen van adembeschermingsmaatregelen en wassen van handen, bij huidwondjes zorgen voor volledige afdekking van huidwond zodat contact met schape en wol wordt voorkomen (dit voorkomt ook transmissie van Orf); controle op teken bij en door schapenscheerder. Vrouwen die zwanger zijn wordt het afgeraden om schapen te scheren.
2. Indien onbekend is wat de Q-koorts status of *C. abortus* status van het schapenbedrijf is: scheren van (levende) schapen door (professioneel) personeel liefst in afgesloten stal om daarmee verwaaien van mogelijk gecontamineerd stof/mestdeeltjes naar andere veehouderijen te voorkomen ter bescherming van schapenscheerders: toepassen van adembeschermingsmaatregelen en wassen van handen, bij huidwondjes zorgen voor volledige afdekking van huidwond zodat contact met schape en wol wordt voorkomen (dit voorkomt ook transmissie van Orf); controle op teken bij en door schapenscheerder. Vrouwen die zwanger zijn wordt het afgeraden om schapen te scheren.
3. Verpakken (in big-bag of papier) van wol voorafgaande aan transport naar (voor)verzamelaar: toepassen van adembeschermingsmaatregelen en wassen van handen; bij huidwondjes zorgen voor volledige afdekking van huidwond zodat contact met de wol wordt voorkomen; controle op teken bij personeel.
4. Transport van wol naar (voor)verzamelaar: alleen in afgesloten verpakking voorzien van codering zodat tracering mogelijk is.
5. Transport van wol naar verwerkende industrie in binnen- of buitenland: alleen in afgesloten verpakking voorzien van codering zodat tracering mogelijk is.
6. Uitpakken van wol (stofvorming) uit verpakking bij verwerkende industrie: toepassen van adembeschermingsmaatregelen en wassen van handen; bij huidwondjes zorgen voor volledige afdekking van huidwond zodat contact met de wol wordt voorkomen; controle op teken bij personeel.
7. Afvalwater van het ontvetten en reinigen van de wol bij verwerkende industrie: bewerken (b.v. verhitten) zodanig dat mogelijk agens wordt geëlimineerd.
8. Na ontvetten moet de wol worden gewassen of geverfd bij een temperatuur van minimaal 75°C gedurende minimaal 1 minuut.

## Referenties

Abinanti, F.R., Welsh, H.H., Winn, J.F., Lennette, E.H. Q fever studies. XIX. Presence and epidemiologic significance of *Coxiella burnetii* in sheep wool. *Am. J. Epidemiol.* 1955; 61: 362-370.

Acha, P.N., Szyfres, B. Q fever. In : Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. Second edition, Pan American Health Organization, Washington, USA. 1987.

De Cuyper, C. De risico's van de kinderboerderij. *Ned. Tijdschr. Dermatol. Venereol.* 2008; 18: 291-292.

De Mik, E.L., van Pelt, W., Docters-van Leeuwen, B., van der Veen, A., Schellekens, J.F.P., Borgdorff, M.W. The geographical distribution of Tick bites and erythema migrans in general practice in the Netherlands. *Int. J. Epidemiol.* 1997; 26: 451-7.

Estrada-Pena, A, 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.

Everett KDE, Bush RM, Andersen A. Emended description of the order Chlamydiales, proposal of Parachlamydiaceae fam. nov. and Simkaniaceae fam. nov., each containing one monotypic genus, revised taxonomy of the family Chlamydiaceae, including a new genus and five new species, and standards for the identification of organisms. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 1999; 49: 415-40.

Hall, C.J., Richmond, S.J., Caul, E.O., Pierce, H.H., Silver, I.A. Laboratory outbreak of Q fever acquired from Sheep. *Lancet* 1982; 1 : 1004-1006.

Houwers, D.J., Richardus, J.H. Infections with *Coxiella burnetii* in man and animals in the Netherlands. *Zbl. Bakt. Hyg. A* 1987; 267: 30-36.

Jellison, W.L., Bell, E.J., Huebner, R.J., Parker, R.R., Welsh, H.H. Q fever studies in Southern California. IV. Occurrence of *Coxiella burnetii* in the spinose ear tick, *Otobius Megnini*. *Pub. Health Rep.* 1948; 63: 1483-1489.

Jorgensen, D.M. Gestational Psittacosis in a Montana Sheep Rancher. *Emerg. Infect. Dis.* 1997; 3: 191-194.

Kampinga, G.A., Schröder, F.P., Visser, I.J.R., Anderson, J.M.E., Buxton, D., Möller, A.V.M. Lammerende schapen als bron van een ernstige psittacose bij een zwangere. *Ned. Tijdschr. Geneeskd.* 2000; 144: 2500-2504.

Klaassen, C.H.W., Nabuurs-Franssen, M.H., Tilburg, J.J.H.C., Hamans, M.A.W.M., Horrevoets, A.M. Multigenotype Q fever outbreak in the Netherlands. *Emerg. Infect. Dis.* 2009; 15: 613-614.



Meiklejohn, G., Reimer, L.G., Graves, P.S., Helmick, C. Cryptic epidemic of Q fever in a medical school. *J. Infect. Dis.* 1981; 144: 107-113.

Nijhof, A.M., Bodaan, C., Postigo, M., Nieuwenhuijs, H., Opsteegh, M., Franssen, L., Jebbink, F., Jongejan, F. Ticks and associated pathogens collected from domestic animals in the Netherlands. *Vector-borne and Zoonotic Diseases* 2007; 7: 585-595.

Pharo, H.J. Import risk analysis – unprocessed fibre of sheep and goats. Ministry of Agriculture and Forestry, Wellington, New Zealand. 134 pp. ISBN: 0-478-07980-X

Porten, K., Rissland, J., Tigges, A., Broll, S., Hopp, W., Lunemann, M., van Treeck, U., Kimmig, P., Brockmann, S.O., Wagner-Wiening, C., Hellenbrand, W., Buchholz, U. A super-spreading ewe infects hundreds with Q fever at a farmers' market in Germany. *BMC Infect. Dis.* 2006; 6: 147.

Roest, H.J., Van Steenbergen, J., Wijkmans, C., Van Duijnhoven, Y., Stenvers, O., Oomen, T., Vellema, P. Q-koorts in 2008 in Nederland en de verwachting voor 2009. *Tijdschr. Diergeneeskd.* 2009; 134: 300-303.

Rijpkema, S., Nieuwenhuijs, J., Franssen, F., Jongejan, F. Infection rates of *Borelia burgdorferi* in different instars of *Ixodus ricinus* ticks from the Dutch North Sea island of Ameland. *Exp. Appl. Acarol.* 1994; 18: 531-42.

Schimmer, B., Sprenger, H.G., Wismans, P.J., Van Genderen, P.J.J. Drie patiënten met orf (ecthyma contagiosum). *Ned. Tijdschr. Geneeskd.* 2004; 148: 788-791.

Schouls, L.M., van de Pol, I., Rijpkema, S.G.T., Schot, C.S. Detection and identification of *Ehrlichia*, *Borrelia burgdorferi* Sensu Lato, and *Bartonella* species in Dutch *Ixodus ricinus* ticks. *J. Clin. Microbiol.* 1999; 37: 2215-2222.

Schulz, J., Runge, M., Schröder, C., Ganter, M., Hartung, J. Detection of *Coxiella burnetii* in the air of a sheep barn during shearing. *Dtsch. Tierarztl. Wochenschr.* 2005; 112: 470-472.

Spinelli, J.S., Ascher, M.S., Brooks, D.L., Dritz, S.K., Lewis, H.A., Morrish, R.H., Ruppner, R.L. Q fever crisis in San Francisco: controlling a sheep zoonosis in a lab animal facility. *Lab. Anim.* 1981; 10: 24-27.

Stoker, M.G.P., Brown, R.D., Kett, F.J.T., Collings, P.C., Marmion, B.P. Q fever in Britain: isolation of *Rickettsia burnetii* from placenta and wool of sheep in an endemic area. *J. Hyg. (London)* 1955a; 53: 313-321.

Stoker, M.G.P., Marmion, B.P. Q fever in Britain: isolation of *Rickettsia burnetii* from the tick *Haemaphysalis punctata*. *J. Hyg. (London)* 1955b; 53: 322-327.

Sigel, M.M., McNair Scott, T.F., Henle, W., Janton, O.H. Q fever in a wool and hair processing plant. *Am. J. Publ. Health* 1950; 40: 524-532.

Tissot-Dupont, H., Torres, S., Nezri, M, Raoult, D. Hyperendemic focus of Q fever related to sheep and wind. *Am. J. Epidemiol.* 1999; 150: 67-74.

Uilenberg, G., van Vorstenbosch, C.J., Perie, N.M. Bloedparasieten bij schapen in Nederland. I. *Anaplasma mesaeterum* spp.. *Tijdschr Diergeneeskd.* 1979; 104: 14-22.

Uilenberg, G., Rombacj, M.C. Perie, N.M., Zwart, D. Bloedparasieten bij schapen in Nederland. II. *Babesia motasi*. *Tijdschr Diergeneeskd.* 1980; 105: 3-14.

Van Bronswijk, J.E.M.H., Rijntjes, R.H., Garben, A.F.M., De teek (Ixodidae) van de Beneluxlanden. In: wetenschappelijke mededeling van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging. Utrecht, KNNV; 1979: 1-36.

Vellema, P., en Moll, L. Seroprevalentie meting Q-fever bij schapen en geiten in Nederland, gebruik makend van bestaande monsterstroom. Rapport GD Deventer, 2008. 9 pp.

VWA and RIVM. Zoonoses and zoonotic agents in humans, food, animals and feed in the Netherlands 2003-2006. Eds. S. Vakenburgh, R. van Oostrom, O. Stenvers, M. Aalten, M. Braks, B. Schimmer, A. van de Giessen, W. van Pelt, M. Langelaar. Bilthoven and The Hague, 2007. 140 pp.

Walder, G., Meusburger, H., Hotzel, H., Oehme, A., Neunteufel, W., Dierich, M.P., Würzner, R. *Chlamydia abortus* pelvic inflammatory disease. *Emerg. Infect. Dis.* 2003; 9: 1642-1644.

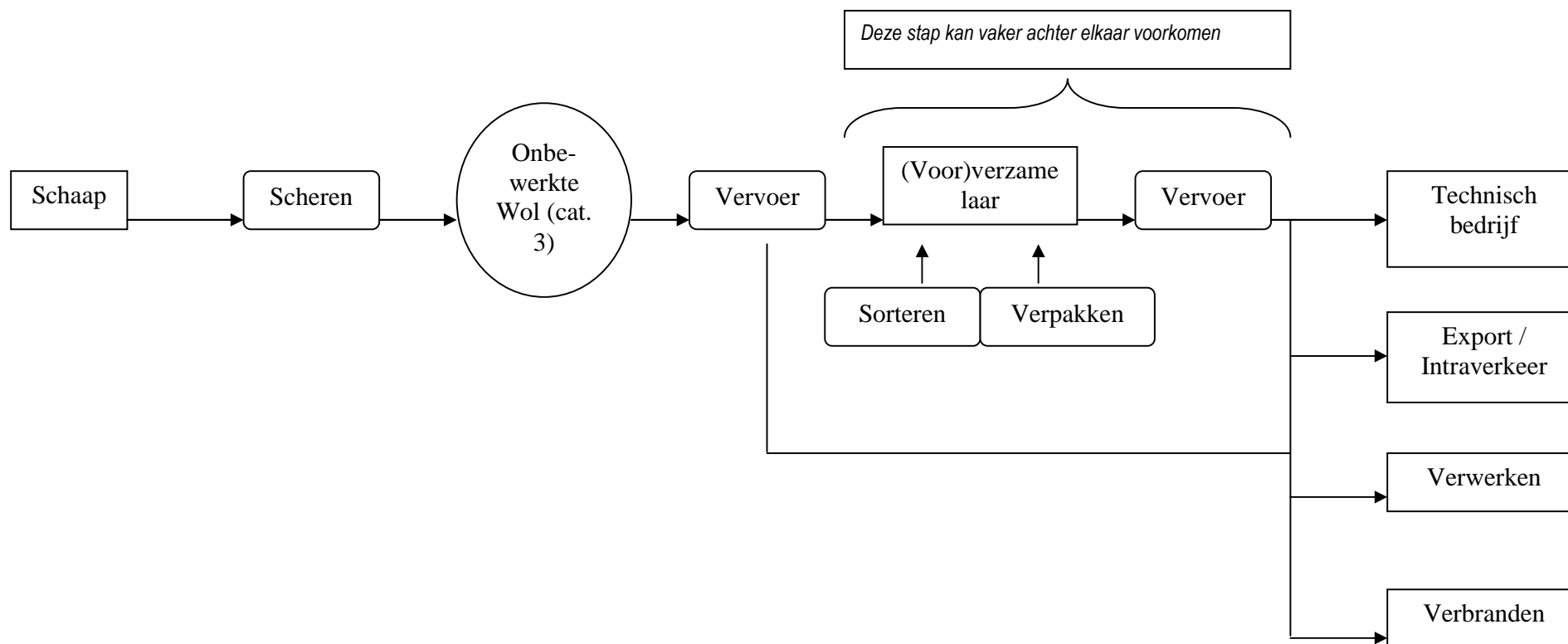
Wouda, W., Dercksen, D. Abortus en vroeggeboorte bij melkgeiten als gevolg van infectie met *Coxiella burnetii*. *Tijdschr. Diergeneeskd.* 2007; 132: 908-911.

## **Bijlage I**

**Pharo, H.J. Import risk analysis – unprocessed fibre of sheep and goats. Ministry of Agriculture and Forestry, Wellington, New Zealand. 134 pp. ISBN: 0-478-07980-X**



## Bijlage II. Schematische weergave van de keten wol in Nederland



De route zoals hierboven geschetst, is een combinatie van de praktijk en de bepalingen in Verordening (EG) nr. 1774/2002. Er zijn verschillende mogelijkheden waarop deze route(s) gevolgd kunnen worden.

1. De schaapscheerder scheert de schapen en laat de wol achter op het bedrijf. Vervolgens wordt de wol opgehaald door een (voor) verzamelaar, of brengt de schapenhouder de wol zelf weg naar een (voor) verzamelaar.
2. De schaapscheerder scheert de schapen, neemt de wol mee, en wordt daardoor een voorverzamelaar. Vanaf de scheerder gaat de wol vaak door naar een verzamelcentrum.
3. De wol gaat rechtstreeks van de schapenhouder naar de eindbestemming.



**Bijlage III**

**Health and Safety at Work – Shearing      Guide 2002 (New South Wales – Australia)**