

## **6 Dierenwelzijn schapen primair bedrijf**

# Inhoud

<b>6</b>	<b>Dierenwelzijn schapen primair bedrijf</b>	<b>1</b>
<b>6.1</b>	<b>Afbakening en omschrijving houderijsysteem</b>	<b>3</b>
6.1.1	Afbakening	3
6.1.2	Omschrijving sector	3
<b>6.2</b>	<b>Risicobeoordeling</b>	<b>4</b>
6.2.1	Methodiek en selectie welzijnsconsequenties	4
6.2.2	Gevareninventarisatie	5
6.2.2.1	Goede voeding	5
6.2.2.2	Goede huisvesting	6
6.2.2.3	Goede gezondheid	8
6.2.2.4	Normaal gedrag	13
6.2.2.5	Samenvatting gevareninventarisatie	13
6.2.3	Gevarenkarakterisatie	20
6.2.3.1	Goede voeding	22
6.2.3.2	Goede huisvesting	23
6.2.3.3	Goede gezondheid	24
6.2.3.4	Normaal gedrag	37
6.2.3.5	Samenvatting gevarenkarakterisatie	38
6.2.4	Blootstellingsschatting	38
6.2.4.1	Blootstelling houderijsystemen	38
6.2.4.2	Blootstelling gevaren	38
6.2.4.3	Samenvatting blootstellingsschatting	47
6.2.4.4	Blootstelling gevaren per welzijnsconsequentie	47
6.2.5	Risicokarakterisatie	51
<b>6.3</b>	<b>Samenvatting bevindingen</b>	<b>52</b>
<b>6.4</b>	<b>Referenties</b>	<b>52</b>

## 6.1 Afbakening en omschrijving houderijsysteem

### 6.1.1 Afbakening

De risicobeoordeling zal zich richten op bedrijfsmatig gehouden schapen tijdens drie fases in de keten; primair bedrijf (veehouderij), transport (hoofdstuk 9) en het slachthuis (hoofdstuk 10). Voor de primaire fase wordt alleen het welzijn van schapen gehouden voor vlees beoordeeld. Het welzijn van schapen gehouden door hobbyhouders, schaapskuddes voor natuurbeheer en melkschapen wordt niet meegenomen in deze risicobeoordeling wanneer ze zich nog op het primaire bedrijf bevinden. Het welzijn van deze diercategorieën wordt wel meegenomen vanaf de transportfase naar het slachthuis en de slachtfase. Vanaf dit moment maken deze dieren deel uit van de roodvleesketen.

### 6.1.2 Omschrijving sector

Schapen worden in Nederland gehouden voor vleesproductie, begrazing, melkproductie en als hobbydier (Van der Peet et al., 2018; Van Os et al., 2020). In totaal waren er in 2019 ongeveer 1,2 miljoen schapen in Nederland (WEcR, 2021). Ongeveer 20% van de schapen in Nederland wordt hobbymatig gehouden (Van Os et al., 2020). Er zijn rond de 24.000 hobbyhouders en ongeveer 100 schaapskuddes voor begrazing in natuurgebieden (Van der Peet et al., 2018).

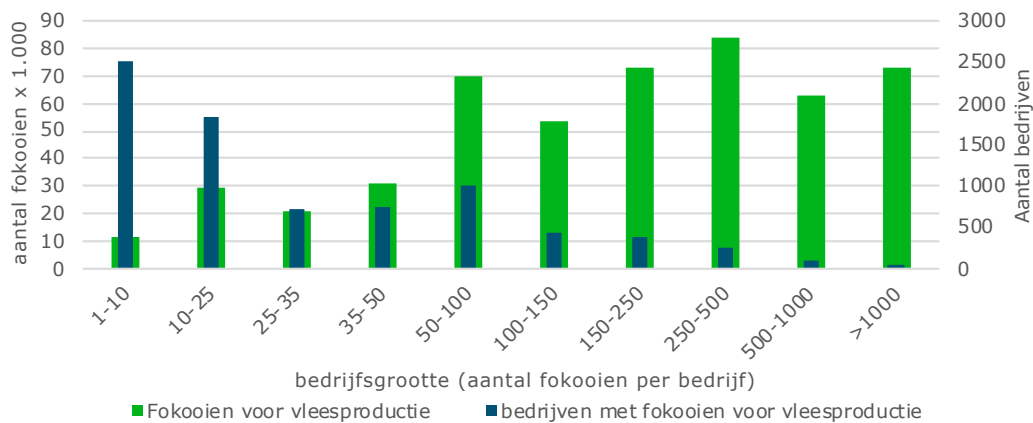
In 2019 werden er in Nederland 918.214 (inclusief schapen voor melk) gehouden op 8368 bedrijven. De populatie op deze bedrijven bestaat vooral uit lammeren (36%) en volwassen ooiën (48%) (zie Tabel 6.1) (WEcR, 2021; CBS, 2022). De meeste van deze schapen in Nederland worden in de provincies Friesland, Noord-Holland en Gelderland gehouden (CBS, 2020). Er is een grote variatie in aantal schapen per bedrijf. 54% van de bedrijven heeft minder dan 25 fokooien, maar 56% van de dieren wordt op 10% van de bedrijven gehouden. Dit zijn bedrijven met 150 of meer fokooien. Zie ook Figuur 6.1. Dit gaat om de bedrijfsmatig gehouden schapen (WEcR, 2021).

In 2019 waren er 166 biologische schapenbedrijven met in totaal 15.129 schapen, dit kunnen zowel bedrijven met melkschapen als vleeschapen zijn. Het aandeel biologische bedrijven (2%) en biologisch gehouden schapen (1,6%) is dus laag (CBS, 2022). Vanwege het lage aandeel biologische gehouden schapen, wordt deze groep dieren niet als apart onderdeel in de risicobeoordeling meegenomen.

**Tabel 6.1** Aantal schapen in Nederland in 2019. Schapen gehouden voor melkproductie vallen buiten de scope van deze risicobeoordeling. Bron: WEcR (2021)

Diercategorie	Aantal dieren	% populatie
Schapen, 0-7 maanden	334.606	36%
Schapen voor de melk, 7 mnd - 1 jaar	2055	0,20%
Schapen voor de melk, ouder dan 1 jaar	14.254	1,60%
Overige schapen, 7 mnd - 1 jaar	102.639	11%
Overige schapen, ouder dan 1 jaar	437.420	48%
Rammen, >= 7 maanden	27.240	3%
<b>Totaal</b>	<b>918.214</b>	<b>100%</b>

**Figuur 6.1** Aantal bedrijven met vleestypische schapen in 2020 (in blauw) en bedrijfsgrootte (in groen) (WEcR (2021)).



De meest gehouden schapenrassen in Nederland zijn Texelaar en Swifter (ontstaan uit een kruising tussen het ras Texelaar en Vlaming) of kruisingen tussen of met deze twee rassen (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Ploeger et al., 2016). Het merendeel van de schapen wordt op de weide gehouden en staat alleen in de lammerperiode op stal. De productiecyclus is seizoensgebonden. De meeste schapen lammeren in het voorjaar binnen af en blijven dan een tijd op stal (afhankelijk van weersomstandigheden). Na het spenen blijven de lammeren in de wei tot ze slachtrijp zijn (4 – 12 maanden) (Leenstra et al., 2009; Van Os et al., 2020).

## 6.2 Risicobeoordeling

### 6.2.1 Methodiek en selectie welzijnsconsequenties

Voor de risicobeoordeling zijn door Wageningen Livestock Research (WLR) in samenwerking met de NVWA twee expertsessies georganiseerd. Tijdens deze sessie hebben 5 experts de ernst, duur en prevalentie van verschillende welzijnsconsequenties voor schapen ingeschat (WLR, 2020). Zie hoofdstuk 2 voor een toelichting over de methodiek.

De welzijnsconsequenties zijn vooraf door de NVWA aangeleverd op basis van de volgende criteria:

1. Relevante welzijnsconsequenties uit rapport zuivelketen voor schapen en geiten en impact 4 of hoger (Visser et al., 2015) (bijvoorbeeld niet blauwtong, omdat deze ziekte op het moment van de expertsessies (2020) niet voorkwam in Nederland en niet angst voor mensen, angst voor honden en oormerken met impact < 4).
2. Aangevuld met missende, maar door BuRO als wel relevant ingeschatte welzijnsconsequenties op basis van bijvoorbeeld benoeming in ongeriefanalyse (Leenstra et al., 2009), Diergezondheidsmonitoring GD (GD, 2018b) of EFSA rapport (EFSA AHAW Panel, 2014).
3. Voor zover van toepassing zijn voor schapenlammeren, vleeschapen, geitenbokjes en melkgeiten dezelfde welzijnsconsequenties gebruikt.
4. Tijdens workshops hebben de experts nog de mogelijkheid gehad om belangrijke missende welzijnsconsequenties toe te voegen (Predatie/verwondingen door wolf en hond en schaaop op de rug zijn toegevoegd).

Sinds de uitbraak in 2023 is blauwtong echter weer wel een relevante welzijnsconsequentie voor schapen in Nederland en is de welzijnsconsequentie blauwtong alsnog toegevoegd aan de risicobeoordeling.

## 6.2.2 Gevareninventarisatie

De gevaren voor schapen op het primaire bedrijf zijn gepresenteerd volgens de vier Welfare Quality® principes: Goede voeding, Goede huisvesting, Goede gezondheid en Normaal gedrag. Het is geen volledige lijst van alle mogelijke gevaren voor schapen. De gevaren zijn geïdentificeerd aan de hand van de geselecteerde welzijnsconsequenties (zie voorgaande paragraaf voor een toelichting). De mogelijke welzijnsconsequenties van deze gevaren worden benoemd in paragraaf 6.2.2.5. en verder toegelicht in paragraaf 6.2.3.

### 6.2.2.1 Goede voeding

Voeding van schapen bestaat uit gras, hooi of kuilvoer. Dit is onder normale omstandigheden voldoende geschikt voer voor schapen. Lacterende ooien kunnen bijgevoerd worden met krachtvoer om te voorkomen dat de dieren in een negatieve energiebalans raken (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Leenstra et al., 2009; Ruis, 2011).

Dieren op stal zijn voor voedselvoorziening volledig afhankelijk van de houder (EFSA AHAW Panel, 2014). Ruwvoer in de stal wordt verstrekt aan de voorzijde door middel van een voerhek of doormiddel van een ruif in de stal (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002).

Onvoldoende kwaliteit van de voeding is een gevaar. De samenstelling en daarmee kwaliteit van het rantsoen is belangrijk voor het welzijn van de dieren. Ook de mineralen in de bodem van het weiland spelen een belangrijke rol. Natrium, chloor, calcium, magnesium, fosfor, kalium, zwavel, kobalt en koper zijn belangrijke mineralen en sporenelementen voor schapen. (EFSA AHAW Panel, 2014; Kenyon & Cranston, 2017; De Lauwere et al., 2019).

#### Voeding drachtige ooien

Voeding voor de ooi tijdens de dracht is een aandachtspunt, zowel teveel als te weinig voeren kan voor welzijnsconsequenties zorgen, voornamelijk bij jonge drachtige ooien en meerlingdracht (Sevi et al., 2009; Dwyer, 2017). Een onjuiste hoeveelheid van de voeding is daarmee een gevaar. In de laatste fase van de dracht nemen de lammeren in de buik meer ruimte in en is er minder ruimte beschikbaar voor voeding in het maagdarmkanaal, terwijl de voederbehoefte van de ooi toeneemt (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002).

Voor het juiste rantsoen van de drachtige ooi is het belangrijk te voeren naar de voederbehoefte van de ooi. Deze wordt onder andere bepaald door de worpgrootte en fase van de dracht. Echter is in de praktijk zowel de verwachte aflamdatum (= moment van bevalling) en de worpgrootte vaak niet bekend en worden ooien in groepen gehouden, waardoor individueel voeren niet mogelijk is (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; De Lauwere et al., 2019). Wel is het tegenwoordig door middel van scannen voor veehouders mogelijk om de status van de dracht te bepalen en het rantsoen hier op af te stellen (Kenyon & Cranston, 2017). Voedingsconditie van de ooi heeft ook effect op het ongeboren lam. Als de drachtige ooi onvoldoende voedsel tot zich kan nemen leidt dit tot een laag geboortegewicht van het lam (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002). Overgewicht of teveel voeren van de ooi kan daarentegen voor zware lammeren zorgen, wat voor geboorteproblemen kan zorgen (Dwyer, 2017)

#### Lammeren

Voor de geboorte van gezonde lammeren is de voeding van de ooi tijdens de dracht van groot belang. Lammeren met een laag geboortegewicht hebben minder energiereserves, zijn minder sterk bij de geboorte, hebben meer tijd nodig om op te staan en de uier te bereiken om biest op te nemen (Dwyer, 2008).

Onvoldoende biestopname is een gevaar. Tot 3 tot 4 weken leeftijd zijn lammeren in hun weerstand volledig afhankelijk van de passieve immuniteit verkregen uit de antistoffen van de biest (Groot et al., 2018). Bij schapen worden er geen antistoffen overgedragen via de placenta en schapenlammeren hebben na de geboorte dus geen antistoffen (Dwyer, 2008; Dwyer, 2017). Voor voldoende weerstand in de eerste weken is goede biestverstrekking dus essentieel. Het onvoldoende opnemen van antistoffen kan het gevolg zijn van slechte biestkwaliteit, onvoldoende biestopname of onvoldoende opname van de

antistoffen in de darmen (Tizard, 2009). De kwaliteit van de biest wordt beïnvloed door de conditie en voeding van de ooi en de hoeveelheid geproduceerde biest (Groot et al., 2018). Lammeren kunnen onvoldoende biest opnemen doordat ze niet kunnen of mogen drinken bij de ooi door zwakheid van het lam of onervarenheid van de jonge ooi. Jonge ooiën welke voor het eerst aflammeren zijn minder efficiënt en het duurt langer voor ze het lam schoonlikken, verzorgen en laten drinken, waardoor het langer duurt voor het lam biest binnen krijgt. Er bestaat bij jonge ooiën een grotere kans op het weigeren van het lam. Ook kan er onvoldoende biest beschikbaar zijn voor meerlingen (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Tizard, 2009; Dwyer, 2017).

Bij jonge lammeren zijn de magen onderontwikkeld, enkel de lebmaag is ontwikkeld en ze zijn tot de leeftijd van 4-6 weken na geboorte voor voeding afhankelijk van (kunst)melk. Pas daarna gaan ze grote hoeveelheden ander voer opnemen (Kenyon & Cranston, 2017; Groot et al., 2018).

Lammeren blijven bij de moeder of worden kunstmatig opgefokt. De lammeren blijven 3 – 4 maanden bij de moeder of worden vroeg gespeend op een leeftijd van 5-6 weken. Bij vroeg spenen is het belangrijk dat de lammeren daarnaast voldoende ruwvoer en krachtvoer op kunnen nemen om een terugval in groei te voorkomen (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Kenyon & Cranston, 2017).

Zogen is belangrijk voor het ontstaan van de band tussen moeder en jong. Wanneer het moment van de eerste keer zogen na de geboorte lang duurt zal de band tussen moeder en lam minder sterk zijn. Een minder snelle ontwikkeling van deze band tussen lam en ooi speelt met name bij grote worpen. Wanneer de band tussen de ooi en het lam niet goed is, zijn er minder zoogmomenten en zal het lam minder zogen en honger krijgen (Dwyer, 2008; Freitas-de-Melo et al., 2022). De kwantiteit van de voeding voor lammeren is om bovenstaande redenen een gevaar.

Bij kunstmatige opfok worden de lammeren gevoerd met kunstmelk. Dit gebeurt wanneer de moeder is overleden, het lam verstoten heeft of wanneer de melkproductie van de ooi onvoldoende is. De kunstmelk bestaat uit poeder wat door de veehouder wordt aangengeld met water. Onjuiste samenstelling en onjuiste temperatuur van de melk zijn belangrijke gevaren voor de kwaliteit van de melk. De melk moet 38-40 graden Celsius zijn. Kunstmelk kan beperkt verstrekt worden via de fles of lambar (grote emmer met meerdere spenen) of onbeperkt via de drinkautomaat of lambar (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Dwyer, 2017; Groot et al., 2018). Naast kunstmelk kan ook koemelk worden gegeven aan schapenlammeren. Ontmenging (scheiding van de verschillende bestanddelen) van koemelk is wel een aandachtspunt (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002).

#### 6.2.2.2 Goede huisvesting

Het merendeel van de schapen wordt op de weide gehouden en gaat vaak vanaf half januari voor de lammerperiode op stal. De meeste schapen lammeren in het voorjaar binnen af en blijven dan een tijd op stal (2 weken tot 3 maanden, afhankelijk van weersomstandigheden) (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Leenstra et al., 2009).

Bezettingsgraad, klimaat, ventilatie en hygiëne zijn belangrijke factoren van goede huisvesting (BuRO, 2015; De Lauwere et al., 2019) en een ongeschikt klimaat, onvoldoende ventilatie en onvoldoende hygiëne zijn dan ook een gevaar. Voldoende ventilatie is belangrijk om voor een aangenaam klimaat in de stallen te zorgen. Bij onvoldoende ventilatie in de stal neemt de luchtvochtigheid en de stof- en ammoniakgehalten toe (Leenstra et al., 2007). Het ontbreken van goede stalhygiëne zorgt voor de verspreiding van bronnen van microbiologische infecties waar dieren ziek van kunnen worden (BuRO, 2017). Al deze factoren hebben afzonderlijk en in combinatie invloed op de gezondheid van schapen (BuRO, 2015).

##### *Huisvesting op stal*

De stallen kunnen dichte stallen, luifelstallen of open front stallen zijn. Zowel een luifelstal als open front stal hebben drie dichte zijden en een open zijde. Bij een luifelstal is de voergang aan de voorzijde. Bij een open front stal is er een centrale voergang. De indeling van schapenstallen is zeer divers. Stallen worden vaak tijdelijk gebruikt, en niet het gehele jaar (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002).

Binnen worden de dieren gebruikelijk op stro gehuisvest (Leenstra et al., 2009; Ruis, 2011). Vaak wordt er volgens het potstalsysteem gewerkt, waarbij de stalbodem dagelijks wordt aangevuld met nieuw stro (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002). Schapen hebben de voorkeur voor stro als bodembedekking om op te liggen, dit geldt met name voor geschoren schapen (EFSA AHAW Panel, 2014).

De ooi wordt na het aflammeren samen met de lammeren tijdelijk apart gehuisvest (Leenstra et al., 2009; Van der Peet et al., 2018). Een klein gedeelte van de lammeren wordt moederloos opgefokt in gemengde groepen met andere lammeren. Dit zijn de lammeren welke verstoten zijn door de moeder, waarvan de moeder is gestorven of de moeder onvoldoende melk had voor alle lammeren. (Leenstra et al., 2009; Dwyer, 2017). Ook kunnen de lammeren bij een pleegmoeder geplaatst worden. Het is echter geen simpel proces om de pleegmoeder het lam te laten accepteren en de band tussen de ooi en het lam blijft vaak zwak (Dwyer, 2017).

De huisvesting van lammeren gedurende het leven van het lam is afhankelijk van de wijze van afmesten van het lam. Lammeren kunnen worden afgeleverd als slacht/weidelam of zuiglam. Zuiglammeren zijn vroeg in het jaar geboren. Ze blijven op stal gehuisvest en zogen tot moment van slachten (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Van Os et al., 2020). Zuiglammeren worden op een leeftijd van ongeveer 3 maanden geslacht (Van der Peet et al., 2018; Van Os et al., 2020). Weide- en slachtlammeren verblijven met de moeder en na het spenen in de weide tot ze slachtrijp zijn (4 – 12 maanden) (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Leenstra et al., 2009; Van Os et al., 2020). Dit kan zowel op het geboortebedrijf zijn als op een ander veehouderijbedrijf wat enkel weidelammeren houdt (Van Os et al., 2020). Lammeren van verschillende leeftijden of van verschillende bedrijven kunnen bij elkaar worden gevoegd.

Er zijn ook bedrijven met specifieke rassen zoals de Flevolander, waar 3 keer in de 2 jaar de dieren aflammeren. De lammeren worden dan in 3 tot 5 maanden binnen afgemest (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Leenstra et al., 2009; Van der Peet et al., 2018).

### *Weidegang*

Schapen worden het grootste gedeelte van het jaar op de weide gehuisvest. Buitenhuisvesting van schapen in Nederland varieert van extensief (weinig toezicht veehouder, grote gebieden, geen weidebeheer) in natuurgebieden tot intensief (dagelijks toezicht veehouder, afgezette weides met weidebeheer en -management) op cultuurgrasland. Ook vindt weidegang plaats bijvoorbeeld op dijken en bermen als beheer (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Leenstra et al., 2009; Van der Peet et al., 2018). De inrichting van het terrein is belangrijk. Schapen moeten buiten droog en vlak kunnen liggen en op een terrein met zo min mogelijk oneffenheden en holtes (EFSA AHAW Panel, 2014; Glorie et al., 2015). Daarnaast vormen natte percelen met greppels een gevaar om besmet te raken met leverbot (GD, 2019b).

Wanneer de dieren buiten gehuisvest zijn is er kans op predatie door bijvoorbeeld wolf of hond. Sinds 2015 is de wolf weer aanwezig in Nederland (Van Bommel et al., 2015). De meeste aanvallen van roofdieren op schapen zijn 's nachts. Het 's nachts niet opstallen van schapen is daardoor een gevaar. Ook is de kans op een aanval groter in bosachtig gebied. Elektrische hekken houden roofdieren buiten, ook het hebben van waakdieren in de kudde zoals een hond, lama, ezel of alpaca kan helpen (Van Bommel & Johnson, 2017).

### *Weersomstandigheden*

Tijdens warme dagen kan de temperatuur in de stal oplopen en in combinatie met onvoldoende ventilatie, een hoge luchtvochtigheid en een hoge bezettingsgraad in de stal kan dit zorgen voor een suboptimaal stalklimaat. In de stal zijn daarom een goed stalontwerp met voldoende ventilatie met name van belang (Sevi et al., 2009; Visser et al., 2015).

Schapen passen hun gedrag aan bij extreme temperaturen. De dieren zoeken beschutting of schaduw (Richmond et al., 2017). Het hebben van voldoende beschuttingsplekken is daarom van belang, geen beschutting is een gevaar (EFSA AHAW Panel, 2014). Het moment van scheren (te laat of vroeg in het jaar) van de schapen kan bijdragen aan negatieve effecten op het welzijn door weersomstandigheden (Leenstra et al., 2009; Wageningen UR Livestock Research, 2010; Visser et al., 2015).

De mate waarin een schaap om kan gaan met hoge of lage temperaturen is afhankelijk van het ras, leeftijd, lichaamsgrootte, voedingsconditie, woldikte, gezondheid, productiestatus, beschuttingsmogelijkheden en de duur van de blootstelling (Leenstra et al., 2009; EFSA AHAW Panel, 2014). Schapen van het Merino-ras kunnen bijvoorbeeld beter omgaan met hoge temperaturen (Leenstra et al., 2009).

Naast hitte kan ook kou voor problemen zorgen bij pasgeboren lammeren wanneer deze buiten worden geboren worden tijdens koud, nat en windering weer (Dwyer, 2008).

Veel regen en de combinatie met een hoge luchtvochtigheid en/of een hoge temperatuur kunnen ook zorgen voor gezondheidsproblemen bij schapen.

### 6.2.2.3 Goede gezondheid

#### *Management door de veehouder*

Onvoldoende kennis bij de veehouder is een gevaar. Er is voldoende kennis en informatie beschikbaar over verschillende dierziekten bij bijvoorbeeld dierenartsen en in vakbladen, maar deze informatie is niet altijd bekend bij de veehouder of wordt onvoldoende toegepast (Bokma-Bakker et al., 2012). Beginnende schapenhouders hebben vaak onvoldoende vakkennis en zijn zich niet bewust van de zorgbehoeften en signalen van afwijkend gedrag en ziekten bij schapen. Voorbeelden van gevaren zijn een bevuilde achterhand door dunne mest of modder wat kan leiden tot myiasis en het uitstellen van euthanasie bij uitzichtloos lijden van zieke dieren. Euthanasie kan door een dierenarts worden gedaan, maar mag ook door de veehouder worden gedaan volgens verschillende wettelijk toegestane methoden zoals een percuterende slag op de kop bij lammeren tot 5 kg of een penetrerend schietmasker gevolgd door pithing<sup>1</sup> (Bijnen- Hendriks et al., 2023).

Goed management is bepalend voor effectieve preventie van ziekten (Leenstra et al., 2009). Het ontbreken van goede stalhygiëne zorgt voor de verspreiding van bronnen van microbiologische infecties waar zowel jongvee als volwassen dieren ziek van kunnen worden (BuRO, 2017). De geraadpleegde experts door De Lauwere et al. (2019) noemen een aantal management fouten of gebreken die te maken hebben met voeding gerelateerde problemen zoals dieren in te ruime conditie, te weinig ruimte aan het voerhek, het niet toepassen van winterscheer, niet tijdig biest verstrekken. Ook adequaat management van de drachtige ooi en de voorzieningen tijdens het aflammeren zijn van belang (Dwyer, 2008). Zoals een goede hygiëne bij het aflammeren, het bieden van beschutting of als er sprake is van moederloze opfok bij een grote worp (Leenstra et al., 2009). Problemen tijdens het geboorteprocès of een verwerping zijn gevaren die voor gezondheidsproblemen en verminderd welzijn bij de ooi kunnen zorgen.

Ook managementmaatregelen ter preventie van besmetting met endoparasieten zijn belangrijk, het niet nemen van preventieve maatregelen is daarom een gevaar. Resistentie voor anthelmintica (ontwormingsmiddelen) komt steeds vaker voor en is een gevaar voor uitblijven van een effect van een ontwormingsbehandeling (Leenstra et al., 2009; Bokma-Bakker et al., 2014; EFSA AHAW Panel, 2014; Ploeger et al., 2016; GD, 2018a). *Haemonchus contortus* (rode leibmaagworm) is bijvoorbeeld al resistent tegen meerdere wormmiddelen (Ploeger et al., 2016; Vellema, 2018; GD, 2019a; WLR, 2019). Ook de groeiende resistentie van leverbot voor het middel triclabendazol is een zorgpunt (GD, 2018a;2019b;2019a). Zowel onder- als overdoseren zijn gevaren voor het ontstaan van resistentie (WLR, 2019). Weidemanagement en een beweidingsschema zijn belangrijke factoren in preventie van besmetting met endoparasieten. Door omweiden kan de besmettingsdruk laag worden gehouden en drainage van het weiland kan voorkomen dat het weiland te nat wordt en om de kans op leverbot besmettingen te beperken (Ruis, 2011; Vellema, 2018).

<sup>1</sup> VERORDENING (EG) Nr. 1099/2009 VAN DE RAAD van 24 september 2009 inzake de bescherming van dieren bij het doden.



### Managementingrepen

Schape worden blootgesteld aan verschillende managementingrepen (gevaren) door de houder zoals scheren en oormerken.

De wol van het schaap is een goede isolatie, echter is er bij de meeste schapenrassen geen sprake van natuurlijk rui of verharing. Om te voorkomen dat de vacht te dik en zwaar wordt moeten schape daarom minimaal 1 keer per jaar geschoren worden. Een uitzondering zijn de zelfruiende rassen. Het moment van scheren is daarbij van belang (Leenstra et al., 2009; Glorie et al., 2015; Stafford, 2017).

Het is wettelijk verplicht om schapenlammeren van een identificatienummer te voorzien door middel van twee oormerken. Dit moet binnen 6 maanden na geboorte, of eerder bij afvoer of verplaatsing over de openbare weg zijn aangebracht<sup>2</sup>. Het is belangrijk dat het oormerk op de juiste manier wordt aangebracht met voldoende aandacht voor hygiëne, omdat anders wondinfecties kunnen optreden of het oor kan uitscheuren. Daarnaast moet er gelet worden op de kwaliteit van het oormerk, het gewicht van het merk, de mate van inklemming en perforatie. Het onjuist aanbrengen van een oormerk is daarom een gevaar (Leenstra et al., 2009; Visser et al., 2015).

### Ras

Tussen schapenrassen zijn verschillen in de relevantie van de verschillende gevaren. Ras is daarmee een gevaar wanneer dit geassocieerd is met een hogere gevoeligheid voor externe factoren. Het ene schapenras is gevoeliger voor bepaalde welzijnsconsequenties dan het andere. Zoals voor kopervergiftiging, verwentelen (vastliggen op de rug), rotkreupel of endoparasitaire aandoeningen en het omgaan met hoge of lage temperaturen (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Leenstra et al., 2009; Bokma-Bakker et al., 2014; EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015; GD, 2019d).

### Pathogenen

Schape kunnen besmet raken met een breed scala aan ziekteverwekkers (pathogenen). Ziekteverwekkers bestaan uit bacteriën, virussen en parasieten. De meest relevante bacteriën, virussen en parasieten voor schape voor de welzijnsconsequenties uit paragraaf 6.2.3.3. worden hieronder beschreven. Het is dus geen volledige lijst van de mogelijke pathogenen bij schape. De welzijnsconsequenties (ziekten) als gevolg van deze pathogenen worden omschreven in paragraaf 6.2.3.3.

### Bacteriën

#### **Campylobacter jejuni**

*Campylobacter jejuni* is een pleomorfe gebogen tot coccoïde, beweeglijke, niet-spoorvormende bacterie. De bacterie komt voor in de darmen en galblaas en wordt uitgescheiden met de mest. De bacterie overleeft na uitscheiding in de mest. Dieren kunnen symptoomloos drager zijn en de bacterie in verschillende mate uitscheiden (Stanley & Jones, 2003; Underwood et al., 2015; BuRO, 2019).

#### **Clostridium perfringens**

*Clostridium perfringens* is een anaerobe, maar aerotolerante, sporevormende bacterie die toxinen kan produceren en komt algemeen in het milieu en het spijsverteringskanaal van dier en mens voor. Onder bepaalde omstandigheden zoals bijvoorbeeld grote voeropname kan er exponentiele groei van de bacterie en toxines ontstaan die tot enterotoxaemie kunnen leiden. De stammen van *C. perfringens* worden, afhankelijk van hun vermogen om één of meer van de vier 'major' toxines te vormen, onderverdeeld in verschillende typen (A - E). De transmissie vindt plaats door opname van het besmette materiaal zoals voer (Van Metre et al., 2008; Underwood et al., 2015; BuRO, 2019; GD, 2021b).

#### **Dichelobacter nodosus**

*Dichelobacter nodosus* is een niet-spoorvormende, anaerobe bacterie. Het is een obligaat pathogeen in de klauw van het schaap die tot rotkreupel kan leiden. De bacterie vermenigvuldigt zich alleen onder zuurstofarme omstandigheden op de klauwhuid en bij temperaturen boven de 10 graden. Sommige

<sup>2</sup> Regeling identificatie en registratie van dieren, BWBR0014538

schapen zijn chronische dragers. Tijdens het klauwbekappen kan de bacterie tussen dieren worden verspreid door besmette klauwbekapmessen of handen van de bekapper. Ook via de mest en de bodem wordt de bacterie tussen dieren verspreid. In de bodem of mest overleeft de bacterie over het algemeen maximaal 2 weken (Underwood et al., 2015; Muzafar et al., 2016; Locher et al., 2018; GD, 2020g). Echter wordt de overleving van *Dichelobacter nodosus* in de bodem beïnvloed door de temperatuur en bodemtype. Bij 5 graden overleeft de bacterie aanzienlijk langer dan bij 25 graden Celsius. Ook op een kleibodem overleeft de bacterie langer dan op een zandbodem (Muzafar et al., 2016).

#### **Erysipelothrix rhusiopathiae (vlekziekte bacterie)**

De niet-sporulerende bacterie *Erysipelothrix rhusiopathiae* komt algemeen voor in de omgeving. Gezonde dieren kunnen de bacterie bij zich dragen en uitscheiden via de mest. De bacterie is zeer resistent tegen omgevings- en chemische invloeden en kan in de grond lang overleven, afhankelijk van de temperatuur en de pH van de bodem. De overlevingstijd in de grond varieert volgens verschillende bronnen van 40 dagen tot enkele jaren. Ook kan de bacterie overleven in vliegen en vogels (RIVM, 2019; GD, 2020b).

#### **Escherichia coli**

*Escherichia coli* (*E. coli*) is een bacterie die als commensaal voorkomt bij veel diersoorten en de mens. De bacterie komt voor in het spijsverteringskanaal van herkauwers. *E. coli* behoort tot de familie der Enterobacteriaceae en is een facultatief anaeroob micro-organisme, en groeit dus zowel met als zonder zuurstof. De bacterie wordt vooral opgenomen door de fecale-orale route. Met name pasgeboren dieren zijn gevoelig. De bacterie vermenigvuldigt zich snel in de darmen van deze dieren (Underwood et al., 2015; BuRO, 2017;2019).

#### **Fusobacterium necrophorum**

*Fusobacterium necrophorum* is een niet-spoorvormend, anaerobe bacterie. De bacterie is onderdeel van de normale darmflora van schapen en komt veelvuldig voor in de bodem, mest, maagdarmkanaal, huid en hoeven van schapen. Wanneer door de vocht de opperhuid van de tussenklauwspleet is verwekt kan de bacterie de tussenklauwspleet binnendringen en daar een ontsteking (rotkreupel) veroorzaken (Underwood et al., 2015; GD, 2020g).

#### **Listeria monocytogenes**

*Listeria monocytogenes* is een beweeglijke, niet-spoorvormende bacterie welke voor lange tijd kan overleven in de bodem, veevoer en andere organische materialen. Het is een facultatief anaerobe bacterie, die dus zowel met als zonder zuurstof kan groeien. Daarnaast is het een vrij resistente bacterie die onder verschillende moeilijke condities standhoudt of zelfs groeit (lage temperatuur, hoge zout concentratie, lage pH (pH 4,3) (Underwood et al., 2015; BuRO, 2019). De bacterie wordt verspreid via besmet voer of drinkwater. Dieren kunnen ook symptomeloos drager zijn, de bacterie blijft dan in de darmen aanwezig. De bacterie wordt vaak gevonden in beschimmeld kuilvoer (Underwood et al., 2015; BuRO, 2017).

#### **Mannheimia haemolytica**

De bacterie *Mannheimia haemolytica* was eerder bekend onder de naam *Pasteurella haemolytica* en veroorzaakt zomerlongontsteking of pasteurellose (GD, 2020c). Het is een aerobe, niet spoorvormende bacterie. De bacterie komt veelvuldig voor in het milieu en in de luchtwegen. De bacterie wordt verspreid door zowel direct als indirect contact door inademing en inslikken (Underwood et al., 2015). Ook kan de bacterie mastitis veroorzaken bij oaien. Lammeren die drinken bij verschillende oaien kunnen de bacterie over brengen (Van den Crommenacker-Konings et al., 2021)

#### **Salmonella**

*Salmonella* komt voor in het spijsverteringskanaal van veel diersoorten en kan aanwezig zijn in water, aarde, diervoeder en planten. *Salmonella* behoort tot de familie van Enterobacteriaceae. Van het geslacht *Salmonella* zijn meer dan 2.500 verschillende serotypen bekend. Daarom wordt veelal het serotype als naam gebruikt. De belangrijkste serotypen voor schapen zijn *Salmonella Dublin* en *Salmonella Typhimurium*. De bacteriën worden via de bek opgenomen en nestelen zich zo in het spijsverteringskanaal van het dier.

Via de mest worden deze bacteriën weer uitgescheiden. Slechts 1 gram besmette mest is na opname door een ander dier al voldoende om een besmetting te veroorzaken (Van Metre et al., 2008; Underwood et al., 2015; Matthews, 2016; BuRO, 2019; GD, 2021d;2021c). Ook buiten het dier kan de bacterie in bijvoorbeeld water, voer of mest lang overleven. Bij onvoldoende reiniging en desinfectie kan de bacterie tot wel 2 jaar overleven in de omgeving (KNMvD, 2017; GD, 2021d).

### **Staphylococcus aureus**

*Staphylococcus aureus* is een bacterie die onder normale omstandigheden op de huid van mensen en dieren voorkomt (Underwood et al., 2015; Visser et al., 2015). Een wondje, of een verminderde weerstand kunnen ervoor zorgen dat de bacterie dieper het lichaam binnen kan dringen en voor een ontsteking kan zorgen.

### **Trueperella pyogenes**

*Trueperella pyogenes* (voorheen *Actinomyces pyogenes*) is een facultatief anaëroob, niet-spoorvormende bacterie (Underwood et al., 2015; Rzewuska et al., 2019). De bacterie is opportunistisch pathogeen en een onderdeel van de biota van huid en slijmvliezen van de bovenste luchtwegen en urogenitale kanalen van dieren. Een wondje, beschadigde slijmvliezen of een verminderde weerstand kunnen ervoor zorgen dat de bacterie dieper het lichaam binnen kan dringen en voor een infectie kan zorgen (Rzewuska et al., 2019).

## **Virussen**

### **Blauwtongvirus (BTV)**

Bluetongue of blauwtong (BTV) is een Orbivirus en een RNA-virus, waarvan verschillende serotypen bekend zijn. Het is een niet-infectieuze virusziekte die wordt overgebracht door besmette knutten (*Culicoides*). De knut neemt het besmette bloed op en verspreidt dit weer bij een volgende steek. Alleen volwassen vrouwelijke knutten kunnen geïnfecteerd raken met het blauwtongvirus als ze een bloedaaltijd hebben genomen van een geïnfecteerd dier (herkauwers). De incubatietijd is 5 tot 20 dagen. Het virus tast de binnenzijde van de kleine bloedvaten aan en veroorzaakt zo oedeem, bloedingen en zweren. Tussen 2006 en 2012 was BTV-8 aanwezig in Nederland. Sinds februari 2012 is Nederland vrij verklaard van BTV-8. Sinds september 2023 is BTV-3 aanwezig in Nederland. Voor BTV-8 is een vaccin beschikbaar, voor BTV-3 was nog geen vaccin beschikbaar in Nederland (Visser et al., 2015; GD, 2023b; WBVR, 2023). In 2024 zijn er in Nederland inmiddels verschillende vaccins voor BTV-3 goedgekeurd en toegediend.<sup>3</sup>

De ziekte is meldingsplichtig volgens uitvoeringsverordening (EU) 2018 /1882 van Animal Health Regulation (AHR) (EU) 2016 /429 (GD, 2023b).

### **Ecthyma-virus**

Het Ecthyma-virus behoort tot het genus Parapoxvirus. De droge korsten die rondom de bek en ogen door het virus veroorzaakt worden blijven bij lage temperaturen tot jarenlang infectieus (Underwood et al., 2015; GD, 2020e).

### **Maedi-visna-virus**

Het maedi-visna-virus is een lentivirus en een RNA virus en veroorzaakt zwoegerziekte bij schapen, waarbij de longfunctie toenemend wordt aangetast. Het virus wordt tussen dieren verspreid via de lucht of van het moederdier naar het lam via de biest of melk. Maar ook via indirect contact zoals vervoersmiddelen, materiaal of kleding van de veehouders kan het virus worden overgedragen. Na besmetting is het virus nog lange tijd latent aanwezig (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Underwood et al., 2015; GD, 2019a).

---

<sup>3</sup> Kamerbrief 26-04-2024, Blauwtongvaccin goedgekeurd voor gebruik en overige stand van zaken blauwtong, DGA / 52913165

## Parasieten

### **Blauwgroene bromvlieg (*Lucilia sericata*)**

De blauwgroene bromvlieg (*Lucilia sericata*) is van april tot en met oktober actief. De vliegen kunnen hun eitjes leggen op wonden op de huid van het schaap. Ook met mest bevuilde achterhanden bij schapen zijn aantrekkelijk voor de vliegen (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; ASG, 2009; EFSA AHAW Panel, 2014; Groot et al., 2018).

### ***Cryptosporidium parvum***

*Cryptosporidium parvum* is een eencellige parasiet en is niet gastheer specifiek (Visser et al., 2015; Groot et al., 2018; GD, 2019f). Besmette dieren scheiden na 2-7 dagen oöcysten uit via de mest. De oöcysten worden door andere dieren opgenomen, waardoor deze ook besmet raken. De parasiet kan voor meerdere maanden overleven in de bodem en mest (Underwood et al., 2015).

### ***Eimeria***

*Eimeria* is een geslacht van eencellige parasieten, behorende tot de Coccidea. Meerdere soorten van deze parasiet komen vaak voor bij schapen. Ze hebben een complexe levenscyclus waarin seksuele en aseksuele voortplanting plaatsvindt in enterocyten. Besmette dieren scheiden na 2-3 weken een grote hoeveelheid oöcysten uit via de mest. De oöcysten worden door andere dieren opgenomen, waardoor deze ook besmet raken. Subklinische besmette volwassen dieren kunnen als reservoir dienen van de parasiet en zo de oöcysten blijven uitscheiden. De oöcysten kunnen lang overleven in een vochtige, donkere omgeving. Ook overleven ze in de winter op het weiland (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Taylor, 2012; Underwood et al., 2015).

### **Leverbot (*Fasciola hepatica*)**

De volwassen leverbot (*Fasciola hepatica*), een trematode, leeft en legt de eieren in de galwegen van het schaap, de eieren verplaatsen zich naar de darmen en worden met de mest uitgescheiden. Uit de eieren in de mest komen trilhaarlarven. De leverbotslak (*Galba truncatula*), een waterslak, dient als tussen-gastheer voor deze trilhaarlarve. In het slakje vermeerderd de trilhaarlarve zich tot 150-200 staartlarven. Deze staartlarven verlaten de slak en kapselen zich op gras om tot cysten. De schapen nemen deze cysten in via het gras en de cysten vormen zich in de dunne darm om tot wormen. Deze wormpjes gaan door de darmwand en vestigen zich in de lever, waar ze volwassen worden. De volwassen wormen vestigen zich in de galwegen en de cyclus is rond. De leverbotslak is als tussengastheer cruciaal in de leverbotcyclus (EFSA AHAW Panel, 2014; GD, 2019b).

### **Maagdarmwormen**

De maagdarmwormen bij schapen bestaan uit platwormen (Platyhelminthes) en zijn onder te verdelen in onder andere zuigwormen (Trematoda), lintwormen (Cestoda) en rondwormen (Nemathelminthes) (Bokma-Bakker et al., 2014). Veel voorkomende maagdarmwormen bij schapen zijn *Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Trichostrongylus vitrinu*, *Haemonchus contortis*, *Teledorsagia circumcincta* en *Nematodirus battus* (Leenstra et al., 2009; Bokma-Bakker et al., 2014; WLR, 2019).

De levenscyclus van de parasieten kenmerkt zich door de aanwezigheid van de larven op het grasland en de volwassen parasieten in het dier. De volwassen parasieten produceren eieren, deze komen via de mest op het grasland, de larven komen uit en worden via het gras weer opgenomen door het dier. In het dier ontwikkelen de larven zich tot volwassen wormen (Bokma-Bakker et al., 2014; EFSA AHAW Panel, 2014).

## Vectoren

### **Knutten (Culicoides)**

Knutten zijn kleine stekende muggen (NVWA, 2023). De knutten zijn actief van april tot de eerste nachtvorst in het najaar en met name 's nachts actief en tijdens de schemering. De knutten planten zich voort in water zoals poelen en plassen (GD, 2023b). Knutten kunnen zich over grote afstanden verplaatsen, hoewel verder over water dan over land. Over land zijn knutten heel goed in staat om afstanden tot 5 km binnen slechts enkele dagen af te leggen. Met behulp van de wind kunnen ze echter tientallen tot honderden kilometers overbruggen, vooral over zee (Elbers et al., 2015).

#### 6.2.2.4 Normaal gedrag

Doordat schapen in kuddes worden gehouden kunnen ze veel van hun sociale gedragsrepertoire vertonen (EFSA AHAW Panel, 2014). Ooien worden samen met lammeren gehouden, tot ze gespeend worden op 3-4 maanden leeftijd of 5-6 weken leeftijd indien ze vroeg worden gespeend (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Leenstra et al., 2009). Het scheiden van moeder en jong is een gevaar. Tussen de ooi en het lam is een sterke maternale band, met name de eerste dagen blijft het lam dicht bij de moeder. Onder natuurlijke omstandigheden wordt het lam langzaam en geleidelijk gespeend op een leeftijd van 6 tot 12 maanden. De melkproductie van de ooi neemt af, het lam gaat meer vast voedsel opnemen, het aantal zoogmomenten neemt af en de ooi gaat het zogen van het lam weigeren. Het lam gaat meer tijd door brengen met andere lammeren (Dwyer, 2008; Freitas-de-Melo et al., 2022). Naast de sociale band tussen moeder en lam vormen schapen sociale banden met andere schapen. Het samenvoegen van dieren is een gevaar. Wanneer schapen met onbekende soortgenoten worden geplaatst worden deze banden verstoord en zal er een (nieuwe) rangorde worden vastgesteld (Visser et al., 2015; Dwyer, 2017). Ook een hoge bezettingsgraad in de stal kan zorgen voor een beperking in het uitvoeren van natuurlijk gedrag en het toenemen van agonistisch gedrag, waarbij vooral de ranglage dieren het moeten ontzien (EFSA AHAW Panel, 2014; Dwyer, 2017; Richmond et al., 2017). Agonistisch gedrag verwijst naar het complex van agressie, bedreiging, verzoening en vermijdingsgedrag dat optreedt tijdens ontmoetingen tussen leden van dezelfde soort.

Schapen zijn vluchtdieren en schrikken snel bijvoorbeeld door een hond of onverwacht geluid (EFSA AHAW Panel, 2014).

Gehouden schapen zijn als gedomesticeerde dieren extra gevoelig voor aanvallen van roofdieren. Ze hebben in tegenstelling tot hun wilde voorouders minder anti-predator reacties zoals waakzaamheid, samenscholen en synchroniseren van gedrag. Daarnaast zijn ze door hun gemiddelde lichaamsgrootte een goede prooi voor grote roofdieren als wolf, maar ook kleinere roofdieren zoals honden (Van Bommel & Johnson, 2017). Schapen kunnen behalve vluchten zich niet verdedigen tegen roofdieren (Wageningen UR Livestock Research, 2010).

#### 6.2.2.5 Samenvatting gevareninventarisatie

Uit de expertsessies van WLR zijn de belangrijke welzijnsconsequenties geïdentificeerd. Op basis daarvan zijn de gevaren herleid. In Tabel 6.2 en Tabel 6.3 zijn de gevaren met de bijbehorende welzijnsconsequenties weergegeven. Deze lijst is niet uitputtend, er kunnen meer welzijnsconsequenties ontstaan door de geïdentificeerde gevaren en er bestaan meer gevaren die kunnen leiden tot welzijnsconsequenties die als minder belangrijk zijn geïdentificeerd. In paragraaf 6.2.3. worden de welzijnsconsequenties verder toegelicht.

Veel van de geïdentificeerde gevaren vallen onder het principe van Goede gezondheid van het Welfare Quality® protocol. Voor lammeren zijn echter kwaliteit van de voeding (principe Goede voeding), ventilatie (principe Goede huisvesting) en bezettingsgraad (principe Goede huisvesting) de meest geïdentificeerde gevaren bij de verschillende welzijnsconsequenties. Ook de gevaren onvoldoende biestopname, hygiëne, onvoldoende kennis van de veehouder, maagdarmwormen en samenvoegen van dieren spelen een rol bij het ontstaan van meerdere welzijnsconsequenties bij lammeren.

Bij volwassen schapen vallen de meeste geïdentificeerde gevaren onder Goede voeding: kwaliteit en kwantiteit van de voeding. Daarnaast speelt bezettingsgraad (principe Goede huisvesting) een rol bij het ontstaan van meerdere welzijnsconsequenties. Net als ventilatie en hygiëne onder Goede huisvesting vallen. Ook onvoldoende kennis van de veehouder, een dikke vacht, diverse pathogenen en samenvoegen van dieren zijn bij volwassen schapen net als bij lammeren gevaren die een rol spelen bij het ontstaan van meerdere welzijnsconsequenties.

Veel van deze gevaren zorgen voor een verminderde weerstand en daardoor een grotere vatbaarheid voor veel verschillende ziekten als welzijnsconsequentie. Voorbeelden zijn endoparasitaire aandoeningen, luchtwegproblemen en diarree, welke in ernstige gevallen tot sterfte kunnen leiden.

Tabel 6.2 Gevaren en welzijnsconsequenties lammeren.

Gevaar	Welzijnsconsequentie															
	Onvoldoende voedingsconditie	Hittestress en hyperthermie	Predatie en verwondingen door wolf en hond	Endoparasitaire aandoeningen	Blauwtong	Myiasis	Luchtwegproblemen	Diarree	Rotkreupel	Ecthyma	Uitzichtloos lijden	Ontsteking na oormerken	Lammersterfte	Enterotoxemia	Gewrichtsontsteking	Sociale stress
<b>Goede voeding</b>																
Kwaliteit voeding	x						x	x					x	x		
Kwantiteit voeding	x						x							x		
Onvoldoende biestopname				x		x	x						x			
<b>Goede huisvesting</b>																
Klimaat (temperatuur, luchtvochtigheid)	x	x											x			
Geen beschutting		x											x			
Ventilatie		x				x	x	x					x			
Hygiëne						x	x	x			x					
Roofdieren (wolf of hond)			x													
Niet 's nachts opstallen			x		x											
Natte percelen				x					x							
Hoge bezettingsgraad	x	x		x		x		x								
<b>Goede gezondheid</b>																
Ras gebonden gevoeligheid				x					x							
Bevuilde achterhand						x										
Problemen tijdens geboorteprocés													x			
Resistentie wormmiddelen				x												
Geen preventieve maatregelen				x		x										
Onvoldoende kennis	x			x				x					x			
Oormerken												x				

Gevaar	Welzijnsconsequentie															
	Onvoldoende voedingsconditie	Hittstress en hyperthermie	Predatie en verwondingen door wolf en hond	Endoparasitaire aandoeningen	Blauwtong	Myiasis	Luchtwegproblemen	Diarree	Rotkreupel	Ecthyma	Uitzichtloos lijden	Ontsteking na oormerken	Lammersterfte	Enterotoxemia	Gewrichtsontsteking	Sociale stress
Onjuiste manier aanbrengen oormerk												x				
Uitstellen euthanasie											x					
<b>Bacteriën</b>																
<i>Campylobacter jejuni</i>							x									
<i>Clostridium perfringens</i>														x		
<i>Dichelobacter nodosus</i>								x								
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>															x	
<i>Escherichia coli</i>							x								x	
<i>Fusobacterium necrophorum</i>								x								
<i>Listeria monocytogenes</i>															x	
<i>Mannheimia haemolytica</i>						x									x	
<i>Salmonella</i>							x								x	
<i>Staphylococcus aureus</i>															x	
<i>Trueperella pyogenes</i>															x	
<b>Virussen</b>																
Blauwtongvirus					x											
Ecthyma-virus										x						
<b>Parasieten</b>																
Blauwgroene bromvlieg ( <i>Lucilia sericata</i> )						x										
<i>Cryptosporidium parvum</i>	x			x			x									
<i>Eimeria</i>	x			x			x									
Leverbot ( <i>Fasciola hepatica</i> )	x			x												
Maagdarmwormen	x			x			x						x			



Gevaar	Welzijnsconsequentie															
	Onvoldoende voedingsconditie	Hittestress en hyperthermie	Predatie en verwondingen door wolf en hond	Endoparasitaire aandoeningen	Blauwtong	Myiasis	Luchtwegproblemen	Diarree	Rotkreupel	Ecthyma	Uitzichtloos lijden	Ontsteking na oormerken	Lammersterfte	Enterotoxemia	Gewrichtsontsteking	Sociale stress
<b>Vectoren</b>																
<b>Knutten (<i>Culicoides</i>)</b>					x											
<b>Normaal gedrag</b>																
<b>Samenvoegen dieren</b>				x			x	x								x
<b>Scheiden moeder en jong</b>																x

**Tabel 6.3** Gevaren en welzijnsconsequenties volwassen schapen.

Welzijnsconsequentie	
Gevaren	Onvoldoende voedingsconditie Hittstress en hyperthermie Predatie en verwondingen door wolf en hond Schaaop op de rug Endoparasitaire aandoeningen Blauwtong Myiasis Luchtwegproblemen Rotkreupel Ecthyma Uitzichtloos lijden Dystocia Prolaps Mastitis Kopziekte Zwoegeerziekte Gewrichtsontsteking Sociale stress
<b>Goede voeding</b>	
Kwaliteit voeding	x x x x
Kwantiteit voeding	x x x
<b>Goede huisvesting</b>	
Klimaat (temperatuur, luchtvochtigheid)	x x
Geen beschutting	x
Ventilatie	x x x
Hygiëne	x x x
Roofdieren (wolf of hond)	x
Niet 's nachts opstallen	x x
Inrichting terrein	x
Natte percelen	x x
Te hoge bezettingsgraad	x x x x x
<b>Goede gezondheid</b>	
Speenbeschadigingen	x
Ras gebonden gevoeligheid	x x x
Bevuilde achterhand	x
Problemen tijdens geboorteproses	x x
Overleden foetus	x
Resistentie wormmiddelen	x
Geen preventieve maatregelen	x x
Onvoldoende kennis	x x x
Dikke vacht	x x x
Uitstellen euthanasie	x
<b>Bacteriën</b>	
<i>Dichelobacter nodosus</i>	x

Welzijnsconsequentie	
Gevaren	Onvoldoende voedingsconditie Hittestress en hyperthermie Predatie en verwondingen door wolf en hond Schaaop op de rug Endoparasitaire aandoeningen Blauwtong Myiasis Luchtwegproblemen Rotkreupel Ecthyma Uitzichtloos lijden Dystocia Prolaps Mastitis Kopziekte Zwoegerziekte Gewrichtsontsteking Sociale stress
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	X
<i>Escherichia coli</i>	X
<i>Fusobacterium necrophorum</i>	X
<i>Listeria monocytogenes</i>	X
<i>Mannheimia haemolytica</i>	X
<i>Salmonella</i>	X
<i>Staphylococcus aureus</i>	X
<i>Trueperella pyogenes</i>	X
<b>Virussen</b>	
Blauwtongvirus	X
Ecthyma-virus	X
Maedi-visna-virus	X
<b>Parasieten</b>	
Blauwgroene bromvlieg ( <i>Lucilia sericata</i> )	X
<i>Cryptosporidium parvum</i>	X
<i>Eimeria</i>	X
Leverbot ( <i>Fasciola hepatica</i> )	X
Maagdarmwormen	X
<b>Vectoren</b>	
Knutten ( <i>Culicoides</i> )	X
<b>Normaal gedrag</b>	
Samenvoegen dieren	X
Scheiden moeder en jong	X

### 6.2.3 Gevarenkarakterisatie

In Tabel 6.4 is een overzicht weergegeven van de ernst (score 1-5), duur (score 1-3), impact (score 1-7) en prevalentie van de welzijnsconsequenties zoals gescoord tijdens de expertsessies (WLR, 2020). Ook is de mate van zekerheid van deze scores aangegeven (zie hoofdstuk 2 voor een toelichting van de risicobeoordelingsmethodiek). Alleen de welzijnsconsequenties welke als relevant zijn beoordeeld door de experts en welke een impact hebben van 4 of hoger of impact 3 en zeer hoge prevalentie zijn meegenomen. Bij volwassen vleeschapen zijn daarom diarree, endometritis, melkziekte, slepende melkziekte en enterotoxemia na het scoren door de experts niet meegenomen in deze risicobeoordeling.

**Tabel 6.4** Schattingen van ernst, duur, impact en prevalentie van welzijnsconsequenties bij schapenlammeren door experts tijdens de expertsessies. In superscript is de mate van zekerheid van de experts weergegeven (H= Hoge zekerheid, M=Matige zekerheid, L=lage zekerheid).

Welzijnsconsequentie	Ernst	Duur	Impact	Prevalentie
<b>Goede Voeding</b>				
Onvoldoende voedingsconditie	3-4 <sup>H</sup>	2 <sup>M</sup>	4-5 <sup>MH</sup>	1-2% <sup>ML</sup>
<b>Goede huisvesting</b>				
Hittestress	3 <sup>H</sup>	3 <sup>M</sup>	5 <sup>MH</sup>	60-80% <sup>M</sup>
Hyperthermie	4 <sup>H</sup>	2 <sup>M</sup>	5 <sup>MH</sup>	
<b>Goede gezondheid</b>				
Predatie en verwondingen door wolf en hond	Gewond: 5 <sup>H</sup> Alleen stress: 4 <sup>H</sup>	1-2 <sup>M</sup>	Gewond: 5-6 <sup>MH</sup> Alleen stress: 4 <sup>MH</sup>	1-5% <sup>ML</sup> van de koppels. Binnen koppel enkele dieren gewond.
Endoparasitaire aandoeningen	Klinisch: 4-5 <sup>H</sup> Subklinisch: 2-3 <sup>H</sup>	3 <sup>M</sup>	Klinisch: 6-7 <sup>MH</sup> Subklinisch 4-5 <sup>MH</sup>	60-80% <sup>MH</sup>
Blauwtong*	5	3	7	0-100%
Myiasis	Niet behandeld: 5 <sup>H</sup> Behandeld: 4 <sup>H</sup>	2 <sup>H</sup>	Niet behandeld: 6 <sup>H</sup> Behandeld: 5 <sup>H</sup>	5% <sup>M</sup>
Luchtwegproblemen	4 <sup>M</sup>	2 <sup>MH</sup>	5 <sup>M</sup>	20-40% <sup>M</sup>
Diarree	2-4 <sup>H</sup>	1 <sup>H</sup>	2-4 <sup>H</sup>	30% <sup>M</sup>
Rotkreupel	Ernstig: 4 <sup>H</sup> Minder ernstig 3 <sup>H</sup>	Ernstig 1-2 <sup>H</sup> Minder ernstig: 2	4-5 <sup>H</sup>	40-50% <sup>MH</sup>
Ecthyma	3-4 <sup>H</sup>	2 <sup>M</sup>	4-5 <sup>MH</sup>	10-15% van de koppels. In besmette koppels hebben alle lammeren er last van; waarvan ernstig: 8-10% <sup>L</sup>
Uitzichtloos lijden	5 <sup>H</sup>	1-2 <sup>M</sup>	5-6 <sup>MH</sup>	1-2% <sup>M</sup>
Ontsteking na oormerken	4 <sup>H</sup>	3 <sup>M</sup>	6 <sup>MH</sup>	<1% <sup>M</sup>
Lammersterfte	5 <sup>H</sup>	1 <sup>M</sup>	5 <sup>MH</sup>	12,5% <sup>M</sup>
Enterotoxemia	5 <sup>H</sup>	1 <sup>H</sup>	5 <sup>H</sup>	5% <sup>M</sup>
Gewrichtsontsteking	4 <sup>H</sup>	2-3 <sup>H</sup>	5-6 <sup>H</sup>	3% <sup>ML</sup>
<b>Normaal gedrag</b>				
Sociale stress	3 <sup>M</sup>	1 <sup>M</sup>	3 <sup>M</sup>	100% <sup>MH</sup>

\* De scores voor blauwtong zijn afkomstig van Visser et al., (2015).

**Tabel 6.5** Schattingen van ernst, duur, impact en prevalentie van welzijnsconsequenties bij vleeschapen door experts tijdens de expertsessies. In superscript is de mate van zekerheid van de experts weergegeven (H= Hoge zekerheid, M=Matige zekerheid, L=lage zekerheid).

Welzijnsconsequentie	Ernst	Duur	Impact	Prevalentie
<b>Goede Voeding</b>				
Onvoldoende voedingsconditie	3-4 <sup>H</sup>	3 <sup>M</sup>	4-5 <sup>MH</sup>	1-2% <sup>M</sup>
<b>Goede huisvesting</b>				
Hittestress	3 <sup>H</sup>	3 <sup>M</sup>	5 <sup>MH</sup>	100% <sup>M</sup>
Hyperthermie	4 <sup>H</sup>	2 <sup>M</sup>	5 <sup>MH</sup>	
<b>Goede gezondheid</b>				
Predatie en verwondingen door wolf en hond	Gewond: 5 <sup>H</sup> Alleen stress: 4 <sup>H</sup>	1-2 <sup>M</sup>	Gewond: 5-6 <sup>MH</sup> Alleen stress: 4 <sup>MH</sup>	1-5% <sup>ML</sup> van de koppels. Binnen koppel enkele dieren gewond.
Schaap op de rug	4-5 <sup>H</sup>	1 <sup>H</sup>	4-5 <sup>H</sup>	1-2% <sup>L</sup>
Endoparasitaire aandoeningen	3 <sup>H</sup>	Acuut: 1 <sup>M</sup> Chronisch: 3 <sup>M</sup>	Acuut: 3 <sup>MH</sup> Chronisch: 5 <sup>MH</sup>	20-40% <sup>MH</sup>
Blauwtong*	5	3	7	0-100%
Myiasis	Niet behandeld: 5 <sup>H</sup> Behandeld: 4 <sup>H</sup>	2 <sup>H</sup>	Niet behandeld: 6 <sup>H</sup> Behandeld: 5 <sup>H</sup>	<1% <sup>M</sup>
Luchtwegproblemen	4 <sup>M</sup>	2 <sup>M</sup>	5 <sup>M</sup>	<5% <sup>M</sup>
Rotkreupel	Ernstig: 4 <sup>H</sup> Minder ernstig: 3 <sup>H</sup>	Ernstig: 1-2 <sup>H</sup> Minder ernstig: 2 <sup>H</sup>	4-5 <sup>H</sup>	20-30% <sup>MH</sup>
Ecthyma	4 <sup>M</sup>	2 <sup>M</sup>	5 <sup>M</sup>	1% <sup>M</sup>
Uitzichtloos lijden	5 <sup>H</sup>	1-2 <sup>M</sup>	5-6 <sup>MH</sup>	<1% <sup>M</sup>
Dystocia	4 <sup>H</sup> 5 <sup>H</sup> bij sterfte	1-2 <sup>H</sup>	5 <sup>H</sup>	10% Sterfte 1%
Prolaps	4 <sup>H</sup>	1 <sup>H</sup>	4 <sup>H</sup>	<1% <sup>M</sup>
Mastitis	Blauw uier: 5 <sup>H</sup> Klinische mastitis: 4 <sup>H</sup> Milde mastitis: 2-3 <sup>H</sup>	2 <sup>H</sup>	Blauw uier: 6 <sup>H</sup> Klinische mastitis: 5 <sup>H</sup> Milde mastitis: 3-4 <sup>H</sup>	Blauw uier: 1-2% <sup>L</sup> Klinische mastitis: 5% <sup>L</sup>
Kopziekte	Klinisch: 4-5 <sup>H</sup> Subklinisch: 2-3 <sup>H</sup>	1 <sup>H</sup>	Klinisch: 4-5 <sup>H</sup> Subklinisch: 2-3 <sup>H</sup>	<1%
Zwoegerziekte	2-3 <sup>H</sup>	2 <sup>H</sup>	3-4 <sup>H</sup>	>10% <sup>L</sup>
Gewrichtsontsteking	4 <sup>MH</sup>	2 <sup>H</sup>	5 <sup>H</sup>	1% <sup>M</sup>
<b>Normaal gedrag</b>				
Sociale stress	3 <sup>M</sup>	1 <sup>M</sup>	3 <sup>M</sup>	100% <sup>H</sup>

\* De scores voor blauwtong zijn afkomstig van Visser et al., (2015).

### 6.2.3.1 Goede voeding

#### *Onvoldoende voedingsconditie*

Onvoldoende voedingsconditie wordt door de experts voor zowel schapenlammeren en volwassen schapen als matige tot ernstige welzijnsconsequentie gescoord welke lang duurt. Hierdoor is de impact op het dier middel tot hoog. Naar schatting heeft 1-2% van de schapen en lammeren een onvoldoende voedingsconditie. Dit komt overeen met de geschatte prevalentie voor melkschapen in de zuivelketen (Visser et al., 2015).

Onvoldoende goede voeding kan leiden tot ondervoeding. Er zijn verschillende soorten ondervoeding; ondervoeding als gevolg van onvoldoende balans in nutriënten, onvoldoende voerverstrekking of een combinatie. Ondervoeding veroorzaakt stress en kan uiteindelijk leiden tot verzwakking, gewichtsverlies, afname van voedings- en lichaamsconditie, verminderde afweer en ziekte (EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015; Kenyon & Cranston, 2017). Daarnaast verminderen de prestaties van het dier (zoals melkproductie voor lammeren) door de afname in energie. De mate waarin de dieren om kunnen gaan met deze ondervoeding hangt af van de duur, de mate van ondervoeding en de lichaamsreserves van het dier (Kenyon & Cranston, 2017).

Mineraldeficiëntie kan leiden tot verminderde groei, reproductie, botgroei en gezondheid en in ernstige gevallen zelfs tot sterfte (Kenyon & Cranston, 2017). Voorbeelden van effecten van minareldeficiëntie zijn melkziekte door tekort aan calcium, kopziekte door tekort aan magnesium, vitamine B12-tekort door kobaltgebrek, kopergebrek en kopervergiftiging (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; GD, 2019c;2019d;2019e). Deze tekorten kunnen ontstaan door natuurlijke deficiëntie in het (ruw)voer, onvoldoende toevoeging van supplementen of slechte samengestelde voeders (EFSA AHAW Panel, 2014; Kenyon & Cranston, 2017; De Lauwere et al., 2019).

Slechte voerkwaliteit, onvoldoende voer en verkeerde voersamenstelling kunnen leiden tot ondervoeding (te mager). Dit kan het gevolg zijn van verwaarlozing of slecht management (EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015; Kenyon & Cranston, 2017). In het weiland kunnen klimaat- en weersomstandigheden (droogte, overstromingen, sneeuw) en te hoge bezettingsgraad van het weiland (teveel schapen ten opzichte van het beschikbare land) leiden tot ondervoeding (Wageningen UR Livestock Research, 2010; EFSA AHAW Panel, 2014; Kenyon & Cranston, 2017).

Ook wanneer er voldoende voer beschikbaar is kan bij de lager in rang geplaatste dieren ondervoeding ontstaan door competitie in geval van te weinige voerplekken (Bøe & Andersen, 2010; Visser et al., 2015). Bøe & Andersen (2010) zagen in hun onderzoek dat bij verminderde vreetruimte en hooiverstrekking de competitie tussen de schapen toenam en de totale voeropname afnam. Voor 5 van de 24 dieren nam de vreetijd zelfs af met 50% of meer.

Daarnaast kan door ziekte, voedingsstoornissen, chronische aandoeningen, gebitsproblemen en kreupelheid een situatie ontstaan dat de dieren onvoldoende voer opnemen en/of vermageren (EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015; Kenyon & Cranston, 2017).

Ondervoeding kan ook ontstaan door een mismatch tussen de behoeften van het dier en de samenstelling van het voer. Deze behoefte wordt bepaald door het geslacht, leeftijd, groei- en reproductiestatus (EFSA AHAW Panel, 2014).

Lichaamsconditiescore is een goede indicator voor langdurige honger (ondervoeding) (EFSA AHAW Panel, 2014; Llonch et al., 2015; Richmond et al., 2017). Er zijn verschillende schalen om lichaamsconditie bij schapen te scoren. Een voorbeeld is de schaal van 1 tot 4 in het AWIN welfare assessment protocol for sheep (AWIN is Animal Welfare Indicators). Schapen met score 2 zijn dun, de lendenwervels zijn voelbaar en er is een dunne spierlaag. Dieren met score 1 zijn uitgemergeld, de lendenwervels zijn zichtbaar en duidelijk voelbaar, er is geen vetlaag en een zeer dunne spierlaag (AWIN, 2015). Ook het ontbreken van tanden en kiezen bij volwassen schapen is een indicator voor afnemende lichaamsconditie. De tanden zijn noodzakelijk voor het grazen en de kiezen voor het vermalen van gras en ruwvoer. Het ontbreken van

meerdere essentiële tanden en kiezen is sterk gecorreleerd met lichaamsconditiescore (EFSA AHAW Panel, 2014; Richmond et al., 2017).

### Ooien

In geval van ondervoeding moeten de ooien in het laatste stadium van de dracht de eigen vetreserves aanspreken om aan de energiebehoefte te voldoen, met het risico op slepende melkziekte (Dwyer, 2017). De conditie en voeding van de ooi spelen een belangrijke rol voor het geboortegewicht van lammeren. Ondervoeding van de ooi in dit laatste stadium van de dracht zorgt ook voor lage geboortegewichten van de lammeren (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002). Daarnaast is de zorg van een ondervoede ooi voor het lam ook minder, de ooi geeft minder biest en melk (Dwyer, 2008; Richmond et al., 2017).

Ook in een later stadium kan ondervoeding bij de ooi ontstaan, de melkproductie voor de lammeren na de geboorte vraagt veel energie van de ooi en kan voor ondervoeding zorgen (Dwyer, 2017; De Lauwere et al., 2019).

### Lammeren

Ondervoeding van de ooi in de periode dat de placenta wordt gevormd (na 3 maanden van de zwangerschap) zorgt voor een kleine placenta. Het lam krijgt aan het einde van de dracht dan te weinig zuurstof en voedingsstoffen, waardoor het in gewicht achter blijft (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002). Bij jonge ooien nog in de groei kan veel voeren er juist voor zorgen dat de energie in de groei van het moederdier wordt gestoken in plaats van de groei van de placenta. Met laag gewicht lammeren als gevolg (Dwyer, 2017).

Geboortegewicht is het belangrijkste gevaar voor sterfte van pasgeboren lammeren. Lammeren met een laag geboortegewicht sterven vaak door verhongering (Dwyer, 2008; Kenyon & Cranston, 2017). Ook zijn deze lammeren gevoeliger voor onderkoeling en ondervoeding. Door deze factoren zijn de lammeren ook gevoeliger voor infectieuze ziekten (Dwyer, 2008).

Bij verhongering hebben de lammeren onvoldoende melk of biest kunnen opnemen. Dit kan het gevolg zijn van zwakte, competitie met nestgenoten, onvoldoende moederschap of onvoldoende biest- of melkproductie van de moeder (Mellor & Stafford, 2004). Lammeren welke onvoldoende melk krijgen van de moeder zullen meer en eerder gaan grazen dan andere lammeren van dezelfde leeftijd om toch in de energiebehoefte te voldoen, maar tot die tijd zullen ze honger ervaren (Dwyer, 2008).

## 6.2.3.2 Goede huisvesting

### Hittestress en hyperthermie

Hittestress heeft een matige ernst, de totale periode dat de dieren hittestress ondervinden is lang. De impact is hierdoor hoog. Ongeveer 60-80% van de lammeren en 100% van de volwassen schapen ondervindt korte of langere perioden van hittestress of hyperthermie gedurende de natuurlijke levensloop. Hyperthermie (ernstige hittestress) wordt als een ernstige welzijnsaantasting gezien, maar duurt korter dan hittestress.

Hittestress ontstaat door de combinatie van hoge temperatuur en hoge luchtvochtigheid. Er is sprake van hittestress wanneer gedragsaanpassingen alleen niet meer voldoende zijn om de normale lichaams-temperatuur te behouden, het dier gaat bijvoorbeeld hijgen (EFSA AHAW Panel, 2014). Door middel van hijgen raken de dieren warmte kwijt via verdamping, maar dit verhoogt tevens de kans op dehydratie (EFSA AHAW Panel, 2011; Small & Hewitt, 2017).

Hyperthermie is een ernstige vorm van hittestress. Bij hyperthermie kan het dier zijn warmte niet meer kwijt en stijgt de lichaamstemperatuur, verandert het metabolisme en neemt de immuunrespons af. Er ontstaat een mineralendisbalans van met name magnesium, kalium, calcium en fosfor (Sevi et al., 2009; Visser et al., 2015). Visser et al. (2015) schatten op basis van Leenstra et al. (2009) in dat de prevalentie van hyperthermie 10-50% bij de lammeren en melkschapen is.

Hijgen en een verhoogde ademhaling zijn duidelijke signalen van hittestress en kunnen gebruikt worden om hittestress bij schapen vast te stellen (EFSA AHAW Panel, 2014; Richmond et al., 2017). Bij een verhoogde ademhaling tussen de 30 en 40 keer per minuut, met gesloten bek is er sprake van milde hittestress. Bij een frequentie boven de 40 keer per minuut en/of met open bek is er sprake van hijgen (AWIN, 2015). Hijgen met open bek is een teken van ernstige hittestress. De Panting Score index kan gebruikt worden om de mate van hittestress bij schapen vast te stellen (Marcone et al., 2021). Dit kan bijvoorbeeld op een schaal van 0 tot 4 (zie Tabel 6.6).

**Tabel 6.6** Ademhalingscore en kenmerken voor het beoordelen van hittestress bij schapen (Marcone et al., 2021)

Score	Kenmerken
0	Geen stress, ademhaling normaal en geen sprake van hijgen
1	Milde stress, licht hijgen, bek gesloten, beweging van de borstkas makkelijk te zien
1,5	Milde stress, snel hijgen, bek gesloten, snelle beweging van de borstkas makkelijk te zien
2	Matige stress, snel hijgen, bek licht geopend, snelle beweging van de borstkas makkelijk te zien
2,5	Matige stress als bij score 2, maar soms met geopende bek en tong niet verder uitgestoken dan de lippen.
3	Ernstige stress, bek open, nek uitgestoken, hoofd omhoog, tong uitgestoken en snel hijgen.
4	Extreme stress, open bek en volledig uitgestoken tong voor langere periodes, hoofd vaak laag. Afwisseling van diepe ademhaling met minder hijgen voor kortere periodes.

In de stal wordt hittestress veroorzaakt door een slecht stalontwerp met onvoldoende ventilatie, te weinig ademruimte (stalinhoud) per dier en hoge bezettingsgraad (EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015).

Tijdens zomerse dagen zorgt onvoldoende schaduw in het weiland voor hittestress (Leenstra et al., 2009; Visser et al., 2015). In het onderzoek van Marcone et al. (2021) in Estland werd gezien dat op zonnige dagen schapen zonder schaduw een hogere panting score hadden dan schapen met schaduw. Bij schapen met schaduw in de weide had 50,8% panting score 0, 43,8% score 1 en 5,4% score 1,5. Terwijl bij schapen zonder schaduw op een zonnige dag 26,9% score 0 had, 37,5% score 1 en 34,7% score 1,5. Bij schapen zonder schaduw was er een sterkere correlatie tussen temperatuur en luchtvochtigheid en ademhalingsfrequentie dan bij schapen met schaduw. In dit onderzoek lag de temperatuur tussen de 12,1 en 27,5 graden Celsius.

Ook het te laat in het seizoen scheren van schapen kan bijdragen aan hittestress (Leenstra et al., 2009; Visser et al., 2015). Door teveel wol en de te dikke vacht kunnen de schapen oververhit raken (Stafford, 2017). Scheren tijdens de hitteperiode daarentegen kan juist extra hittestress veroorzaken (Wageningen UR Livestock Research, 2010). De vacht zorgt ook voor enige mate van isolatie tegen de hitte.

### 6.2.3.3 Goede gezondheid

#### *Predatie en verwondingen door wolven en hond*

Verwondingen door een wolf of hond zijn als zeer ernstig geschat. Wanneer de dieren niet gewond zijn ervaren ze alleen stress, dit wordt door de experts als ernstig gescoord. Verwondingen en/of stress door predatie duren kort tot middel lang. De totale impact is matig voor de dieren die alleen stress ervaren en is hoog voor de gewonde dieren. De experts schatten in dat 1-5% van de koppel schapen in Nederland wordt aangevallen door een wolf of hond. Binnen het koppel raken dan enkele dieren gewond.

Predatie heeft zowel directe als indirecte gevolgen voor het welzijn van schapen. De directe gevolgen bestaan uit acute stress en angst door de aanval en verwondingen of sterfte (Van Bommel & Johnson, 2017).



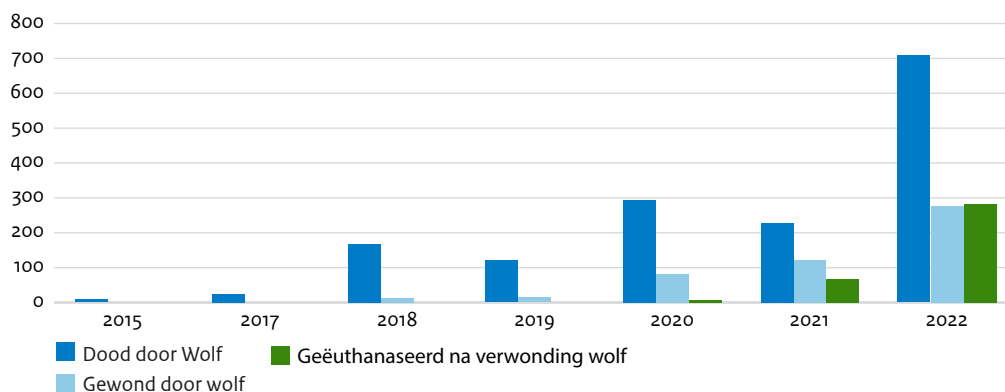
Aanvallen van roofdieren zoals een wolf kunnen voor ernstige (open) verwondingen bij schapen zorgen (EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015). Een open verwonding is pijnlijk voor het dier en veroorzaakt bloedverlies. Onderliggend spierweefsel is zichtbaar en de huid is niet meer intact. Dit kan leiden tot een wondinfectie (Visser et al., 2015).

Na een aanval van een roofdier zijn de schapen vaak niet direct dood. Hondachtigen zoals wolf en hond verscheuren hun prooi vaak, wat gepaard gaat met langdurige stress, angst en pijn. Jonge roofdieren zijn vaak nog geen ervaren doders en daarnaast zijn er roofdieren die een dier aanvallen, maar niet doden en doorgaan met het aanvallen van andere dieren van de kudde. Hierdoor blijven levende gewonde schapen achter (Van Bommel & Johnson, 2017).

Naast verwondingen veroorzaakt een hond of wolf tussen de schapen ook hevige stress en veel angst (Leenstra et al., 2009; Visser et al., 2015; Van Bommel & Johnson, 2017; Temple & Manteca, 2020). Ook schapen welke niet direct zijn aangevallen door het roofdier ervaren angst en stress door de aanval. Als indirect effect kunnen de schapen chronische stress krijgen door herhaalde aanvallen van roofdieren (Van Bommel & Johnson, 2017; Temple & Manteca, 2020). Daarnaast veroorzaakt het verlies van lammeren of kuddegenoten stress (Van Bommel & Johnson, 2017). Lammeren en jonge schapen zijn vaak het meest kwetsbaar voor aanvallen van roofdieren (Dwyer, 2008; Wageningen UR Livestock Research, 2010).

Het aantal door onderzoek bevestigde gedode schapen door (vermoedelijk) een wolf neemt de afgelopen jaren sterk toe: 8 in 2015, 168 in 2018, 293 in 2020 tot 706 schapen in 2022. Daarnaast neemt ook het aantal gewonde en achteraf geëuthanaseerde dieren toe. In 2022 waren er 276 schapen gewond door (vermoedelijk) een wolf en zijn er 282 achteraf geëuthanaseerd (BIJ12, 2023b). Zie de onderstaande figuur voor een overzicht.

**Figuur 6.2** Schapen gedood of verwond door (vermoedelijk) een wolf of geëuthanaseerd na aanval wolf in Nederland in de periode 2015-2022. Data van BIJ12 (2023b).



	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Dood door wolf	8	24	168	120	293	227	706
Gewond door wolf			13	14	81	121	276
Geëuthanaseerd na verwonding wolf					6	66	282

Deze stijging heeft zich ook doorgezet in 2023 en 2024, alleen al in Gelderland waren er in de eerste drie maanden van 2024 al 138 aanvallen door een wolf, tegenover 112 in heel 2023 (NOS.nl, 2024). Ondanks de toename is dit nog steeds een zeer klein aandeel (~0,1%) van de schapen in Nederland. De aantallen gedode schapen door honden wordt niet geregistreerd in Nederland, wel zijn er door studenten enquêtes onder veehouders in Limburg en Drenthe gehouden. In Limburg is 0,51% van de schapen aangevallen

door een hond, gemiddeld 92 schapen aangevallen per jaar, waarvan gemiddeld 42 gedood per jaar op de 18.133 schapen op de geënkêteerde bedrijven (Van den Hove & Penning, 2012). In Drenthe is 0,65% van de schapen gewond geraakt en 0,96% gedood door een hond, vos, kraai, raaf, das, wolf of onbekende predator, 412 dieren dood, waarvan 77 dieren dood door hond in 2015 en 209 dieren door vos in 2015 op de populatie van 42.996 schapen (Vosmeer & van Beek, 2016). Daarnaast is er in 2022 door Kernpraktijken Rundvee een korte inventarisatie gedaan onder 83 landhouwhuisdierenartsen naar incidenten met honden en vossen in 2021 in de provincies Noord-Brabant, Utrecht, Flevoland, Gelderland, Drenthe, Groningen en Friesland. In totaal werden er 12 incidenten gemeld door deze dierenartsen (Everts et al., 2022). Een vermoedelijke wolvenaantal door een ander dier wordt bijgehouden in de data van BIJ12. In 2022 zijn er 75 schapen gedood, 35 verwond en 6 geëthanaseerd na verwonding door een hond, goudjakhals of vos (BIJ12, 2023b). Ondanks het ontbreken van een totaal beeld geven deze cijfers een indicatie dat het aandeel van de schapen in Nederland dat gedood of verwond wordt door een wolf, hond of ander roofdier zeer klein is ten opzichte van de totale schapenpopulatie in Nederland.

### *Schaap op de rug*

Een verwenteld schaap (op de rug) vormt een ernstige tot zeer ernstige dierenwelzijnsconsequentie en duurt kort. De impact is matig tot hoog. De experts schatten de prevalentie op 1-2% van de oaien (met grote onzekerheid). Leenstra et al. (2009) schatten de prevalentie tussen de 1 en 10%, maar geven ook aan dat informatie te kort schoot voor een betrouwbare inschatting.

Schapen die op hun rug belanden kunnen soms niet meer opstaan (Glorie et al., 2015). Het op de rug liggen veroorzaakt veel angst en stress voor het schaap (Leenstra et al., 2009). Als het schaap te lang op de rug ligt kan het schaap stikken en sterven: door gasvorming in de pens zwelt de pens op en worden de longen verdrukt. Dit kan enkele uren tot 24 uur duren (Glorie et al., 2015).

De gevoeligheid voor verwentelen is rasgebonden, vleestypische rassen zoals de Texelaar hebben hier eerder last van (Leenstra et al., 2009; Glorie et al., 2015). Door de zware bouw, een zware dikke vacht en dikke buik bij drachtige dieren kunnen ze moeilijk omdraaien. Jeuk bij schapen door bijvoorbeeld wolschurft is ook een gevaar, de schapen willen hun rug schuren op de grond. Ook oneffen terrein maakt het moeilijker voor dieren om overeind te komen (Glorie et al., 2015).

### *Endoparasitaire aandoeningen*

Endoparasitaire aandoeningen komen volgens de experts bij 60-80% van de schapenlammeren en 20-40% van de volwassen schapen voor. Lammeren met klinisch symptomen ondervinden een ernstige tot zeer ernstige welzijnsaantasting. Bij dieren met een subklinische besmetting is dit beperkt tot matig. De lammeren hebben hier lang last van, waardoor de totale impact matig tot hoog kan zijn voor het individuele dier. Voor volwassen schapen wordt de ernst door de experts op matig geschat. Acute besmetting met endoparasieten duurt kort, een chronische besmetting duurt lang. De impact voor volwassen schapen varieert hierdoor tot laag voor acute endoparasitaire aandoeningen en hoog voor chronische endoparasitaire aandoeningen. De prevalentie voor volwassen schapen komt overeen met de prevalentie van Visser et al. (2015) geschat op basis van Leenstra et al. (2009).

Endoparasieten kunnen het welzijn van schapen en lammeren aantasten, de parasieten kunnen algehele malaise, diarree, versterving van weefsel, bloedvergiftiging, bloedarmoede, pijnlijk mesten, vermagering, uitdroging, uitputting en uiteindelijk sterfte veroorzaken (Leenstra et al., 2009; Ruis, 2011; EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015). Voorbeelden van endoparasitaire aandoeningen zijn: maagdarm-wormziekten, leverbot, longwormziekte, coccidiose en cryptosporidose (Visser et al., 2015). Al deze welzijnsconsequenties zijn uit praktische overwegingen samengevat als de welzijnsconsequentie 'endoparasitaire aandoeningen'.

Door beweiding kunnen schapen besmet worden met endoparasieten (Ruis, 2011). Algemene gevaren voor endoparasitaire aandoeningen zijn bezettingsgraad, resistentie tegen wormmiddelen, management van de veehouder (onvoldoende kennis en geen preventieve maatregelen, zoals het toepassen van weidemanagement) en het samenvoegen van dieren. Ook onvoldoende weerstand door onvoldoende

biestverstrekking is een gevaar voor bijvoorbeeld cryptosporidose (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Taylor, 2012; EFSA AHAW Panel, 2014; Underwood et al., 2015; Visser et al., 2015; Groot et al., 2018).

### **Maagdarmwormziekten**

Van de verschillende wormsoorten veroorzaken maagdarmwormen de meeste problemen bij schapenhouders in Nederland (Ploeger et al., 2016). Deze wormen kunnen met name bij lammeren ziekte in het maagdarmkanaal veroorzaken: diarree en bloedarmoede. Volwassen schapen hebben vaak weerstand opgebouwd tegen deze wormen, bij verminderde weerstand kunnen ook volwassen schapen last krijgen van maagdarmwormen (Visser et al., 2015). Infecties met maagdarmwormen kunnen uiteindelijk tot verminderde groei en sterfte leiden (Ploeger et al., 2016).

Veel voorkomende maagdarmwormen bij schapen zijn *Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Trichostrongylus vitrinu*, *Haemonchus contortus*, *Teledorsagia circumcincta* en *Nematodirus battus* (Leenstra et al., 2009; Bokma-Bakker et al., 2014; WLR, 2019). De rode lebmaagworm (*Haemonchus contortus*) is een van meest gevaarlijke wormen voor lammeren in Nederland. Deze bloedzuigende worm veroorzaakt de ziekte haemonchose, gekenmerkt door bloedarmoede, kobaltgebrek, vermagering, harde mestkeutels en uiteindelijk sterfte. Daarnaast is *Haemonchus contortus* inmiddels resistent tegen meerdere ontwormingsmiddelen wat behandeling bemoeilijkt (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; GD, 2018a;2019a; WLR, 2019).

Tussen verschillende rassen is er een verschil in gevoeligheid voor besmetting met endoparasieten. Tropische en subtropische rassen zijn bijvoorbeeld meer resistent tegen *Haemonchus contortus* en rassen als Romney, Suffolk en Romane minder. Ook de Texelaar is relatief resistent tegen *Haemonchus contortus* (Bokma-Bakker et al., 2014; Visser et al., 2015). Tussen individuele dieren binnen een ras zijn ook grote verschillen in resistentie, op deze manier kan er bijvoorbeeld gefokt worden op resistentie tegen *Haemonchus contortus*. Naast focus op fokken met de meer resistentie dieren op basis van genetica kan er ook voor worden gekozen niet meer te fokken met dieren met een hoge wormbesmetting. Binnen de populatie bevinden namelijk 80% van de wormen zich in 20% van de schapen en zorgen deze 20% van de schapen voor 80% van de besmetting van het weiland (Bokma-Bakker et al., 2014).

### **Leverbot**

De trematode leverbot (*Fasciola hepatica*) kan zowel chronische als acute leverbot veroorzaken (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015). Bij leverbot is de leverbotslak als tussengastheer cruciaal in de leverbotcyclus. De leverbotslak is afhankelijk van vochtige omstandigheden en leeft op vochtige bodems zoals in greppels. Vochtig en warm weer is een gevaar (EFSA AHAW Panel, 2014; GD, 2019b).

Bij acute leverbot hebben de schapen in korte tijd veel leverbotlarven opgenomen van het grasland, Na ongeveer 6 weken verbloedt de lever na een ernstige infectie door de grote hoeveelheid wormen. Dit leidt tot sterfte. Bij een lichtere besmetting kan chronische leverbot ontstaan, dit zorgt voor buikpijn, bloedarmoede, gewichtsverlies, dorre vacht, slijtageverschijnselen, productieverlies en kan ook tot sterfte leiden (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015; GD, 2019b).

De groeiende resistentie van leverbot voor het middel triclabendazol is een zorgpunt. Op bedrijven met leverbotresistentie zijn geen andere middelen beschikbaar om leverbot in alle stadia te bestrijden. Op deze bedrijven is alleen het middel closantel beschikbaar om leverbot te bestrijden. Closantel werkt pas tegen leverbot ouder dan 6-8 weken, triclabendazol is effectiever, doordat dit leverbot in jonge stadia (1-2 weken) bestrijdt. Preventieve maatregelen tegen leverbot, het vermijden van natte percelen, zijn daarom belangrijk (GD, 2018a;2019b;2019a).

### **Coccidiose**

Lammeren van 3 tot 12 weken kunnen ziek worden door een infectie met *Eimeria*, een ééncellige parasiet (protozo). De lammeren krijgen met bloed gemengde diarree, buikpijn, koorts, verminderde eetlust, lusteloosheid en gewichtsverlies. Dit leidt tot uitdroging en bloedarmoede en kan uiteindelijk voor sterfte zorgen. Besmette dieren scheiden na 2-3 weken een grote hoeveelheid oöcysten uit, waardoor een hoge infectiedruk ontstaat. De oöcysten worden door andere lammeren opgenomen, waardoor veel dieren

besmet raken. Oudere lammeren besmetten zo de jongere lammeren. Het samen huisvesten van oudere en jongere lammeren en een hoge bezettingsgraad zijn daardoor belangrijke gevaren voor de besmettingsdruk. Stress door bijvoorbeeld transport of extreme weersomstandigheden kunnen de weerstand bij lammeren tegen coccidiose verminderen (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Taylor, 2012; EFSA AHAW Panel, 2014; Underwood et al., 2015; Visser et al., 2015; Groot et al., 2018).

### **Cryptosporidose**

Lammeren van 4 dagen tot 3 weken leeftijd kunnen ziek worden door een infectie met de ééncellige parasiet *Cryptosporidium parvum*. De lammeren krijgen hevige of waterige diarree, verminderde eetlust, koorts en verliezen gewicht. Bij een ernstige besmetting kan er uitdroging optreden en kunnen de lammeren sterven. Besmette lammeren scheiden veel oöcysten uit en besmetten zo andere lammeren (Visser et al., 2015; Groot et al., 2018; GD, 2019f; Vellema, 2020).

### **Dierindicatoren endoparasitaire aandoeningen**

Verscheidene dierindicatoren zijn gelinkt aan besmettingen met endoparasieten. Diarree is een kenmerk van verschillende endoparasitaire aandoeningen door bijvoorbeeld maagdarmwormen of coccidiose en cryptosporidose. Bevuiling van de achterhand met mest is een dierindicator voor diarree (EFSA AHAW Panel, 2014; AWIN, 2015; Richmond et al., 2017). In het AWIN welfare assessment protocol for sheep is een score van 0 tot 4 opgenomen voor bevuiling van de achterhand (zie ook de paragraaf over diarree).

Een ander voorbeeld is de kleur van de slijmvliezen om met de FAMACHA© (Faffa Malan chart) de mate van bloedarmoede te bepalen. De mate van bloedarmoede kan een indicator zijn voor bloedzuigende endoparasieten zoals de rode leibmaagworm (*Haemonchus contortus*) of bij leverbot (EFSA AHAW Panel, 2014; AWIN, 2015; Richmond et al., 2017).

### **Blauwtong**

Tijdens de expertsessies in 2020 was Nederland blauwtong vrij en was blauwtong geen relevante welzijnsconsequentie voor schapen in Nederland. Sinds de uitbraak in september 2023 is blauwtong echter weer een relevante welzijnsconsequentie voor schapen in Nederland en toegevoegd aan de risicobeoordeling.

Op basis van expertschattingen voor melkschapen- en lammeren is de impact van blauwtong voor schapen hoog. De ziekte is zeer ernstig en duurt lang. De prevalentie is afhankelijk van populatie-weerstand (Visser et al., 2015). Voor de BTV-3 is nog geen weerstand opgebouwd in de populatie. De verspreiding van het virus gaat snel. Na de introductie van het virus begin september 2023, waren er in december al op 1990 locaties met schapen blauwtongbesmettingen vastgesteld op basis van bloedonderzoek. Daarnaast zijn er ook nog op 1579 bedrijven ziekteverschijnselen van blauwtong gemeld zonder bloedonderzoek (geen onderscheid in diersoort bij deze bedrijven, zowel runderen als schapen). Het virus heeft zich verspreid over vrijwel heel Nederland<sup>4</sup>.

De prevalentie van blauwtong was in december van 2023 ten opzichte van de gehele Nederlandse schapenpopulatie nog relatief laag (1990 locaties met schapen besmet, in 2019 waren er 8.368 bedrijven (WEcR, 2021; CBS, 2022) en daarnaast zijn er ongeveer 24.000 hobbyhouders (Van der Peet et al., 2018)). Maar gezien de snelle verspreiding van het virus en het feit dat er nog weinig immuniteit tegen BTV-3 bestaat, kan de prevalentie de komende tijd nog toenemen tot een hoge prevalentie. Echter, sinds er eind april 2024 vaccins beschikbaar zijn kan dit verdere besmetting van schapen en stijging van de prevalentie voorkomen<sup>5</sup>. Op het moment van schrijven blijkt blauwtong toch weer op te komen, ook bij gevaccineerde dieren, maar lijkt het effect iets minder ernstig (GD, 2024a).

Bij eerdere uitbraken van blauwtong in Nederland (2006 en 2007) was bij een eerste uitbraak de morbiditeit van het virus 50-75% in een gevoelig koppel, en nam dit in de volgende jaren af tot 1-2% (GD, 2023b).

<sup>4</sup> Kamerbrief, 20-12-2023, Stand van zaken blauwtong (BTV-3), DGA-DAD / 43515441

<sup>5</sup> Kamerbrief 26-04-2024, Blauwtongvaccin goedgekeurd voor gebruik en overige stand van zaken blauwtong, DGA / 52913165

De Nederlandse Schapen- en Geitenfokkers Organisatie (NFSO) heeft voor de uitbraak van 2023 een morbiditeit (mediaan) van 16,7% berekend (NFSO, 2024). De GD heeft in 2023 vijf schapenbedrijven gevolgd met een blauwtongbesmetting. Op deze bedrijven vertoonden 7,5% van de schapen verschijnselen van blauwtong, maar de percentages verschilden per bedrijf (0,9-14,2%) (GD, 2024a). Schapen met blauwtong hebben last van hoge koorts, zwellingen in de kop, tong, lippen en poten. De dieren maken veel speeksel aan en gaan kwijlen. De tong kan blauw worden. De kroonrand is ontstoken en de dieren lopen kreupel. De dieren staan met een bolle rug, eten niet meer en liggen veel. De dieren vermageren, krijgen groei-vertraging en kunnen hun wol verliezen. Er is geen behandeling tegen blauwtong, alleen pijnstilling en ontstekingsremming kan worden toegepast. Ook kan er sprake zijn van abortus en geboortefwijkingen. De meeste dieren herstellen binnen 2-3 weken, maar herstel kan maanden duren (Visser et al., 2015; GD, 2023b; NVWA, 2023; WBVR, 2023; GD, 2024a). De exacte impact (onder andere morbiditeit en mortaliteit) van de recente blauwtonguitbraak is nog onbekend. Na de introductie van blauwtong in 2023 is in de eerste maanden ruim 5% van de schapenpopulatie gestorven, ruim 50.000 dieren meer dan normaal in deze periode<sup>6,7</sup>. Op bedrijfsmatige bedrijven met een blauwtongbesmetting van tenminste 6 weken stierf gemiddeld 25% van de schapen, met een hogere sterfte onder volwassen schapen dan bij lammeren (GD, 2023a). Op de vijf door de GD gevolgde besmette schapenbedrijven was de sterfte gemiddeld 10% en stierf 75% van de klinisch zieke schapen (GD, 2024a). De NFSO noemt vergelijkbare cijfers met een mortaliteit (mediaan) van 8,6% en 71,4% van de zieke dieren die stierven (NFSO, 2024). Deze cijfers zijn van de periode toen er nog geen vaccins beschikbaar waren. De impact van de uitbraak in 2024, na introductie van de vaccins, wordt onderzocht. De eerste bevindingen laten een milder verloop en lagere sterfte zien (GD, 2024b). De exacte impact van de huidige blauwtonguitbraak zal in de toekomst duidelijk worden.

Dieren die blauwtong hebben gehad hebben antistoffen en worden niet meer ziek (Leenstra et al., 2009). Het effect van blauwtong op de populatie is in het opvolgende jaar dus minder, dan in het jaar van introductie (Visser et al., 2015).

Het virus wordt overgebracht door de beet van het met virus besmette knutten (Visser et al., 2015; NVWA, 2023; WBVR, 2023). De knutten zijn met name 's nachts actief en tijdens de schemering. Het 's nachts opstallen van schapen in een stal met ventilatie kan preventief werken (GD, 2023b; WBVR, 2023).

### Myiasis

Myiasis wordt door de experts als zeer ernstig gescoord indien niet behandeld en ernstig indien de dieren wel worden behandeld. De duur van myiasis is middel, namelijk een week tot een maand. De impact is hoog. De experts schatten dat 5% van de lammeren en minder dan 1% van volwassen schapen last krijgt van myiasis.

De maden van de blauwgroene bromvlieg (*Lucilia sericata*) veroorzaken myiasis (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Taylor, 2012; Visser et al., 2015). De vliegen leggen eitjes op wonden op de huid van het schaap. Ook bevuilde achterhanden met mest zijn aantrekkelijk voor de vliegen (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; ASG, 2009; EFSA AHAW Panel, 2014; Groot et al., 2018). De maden vreten zich door de huid van het schaap, waardoor wonden en ontstekingen ontstaan. De dieren bijten naar de wonden, en krijgen soms rillingen. Later worden de dieren sloom, stoppen ze met eten, zonderen zich af en blijven liggen. Uiteindelijk kan myiasis tot sterfte leiden (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; ASG, 2009; Visser et al., 2015; Groot et al., 2018).

Hoge luchtvochtigheid en/of hoge temperaturen zijn ook gevaren voor myiasis. De prevalentie van myiasis is seizoensgebonden door afhankelijkheid van de weersomstandigheden. Van april tot en met oktober zijn de vliegen actief. Hoge luchtvochtigheid of hoge temperaturen na veel regen zijn een gevaar. Natgeregende vachten in combinatie met broeierig weer zijn ideale omstandigheden voor de ontwikkeling van de eieren. Tijdig scheren (van lange en vervuilde vacht) en het voorkomen van diarree zijn maatregelen om myiasis te voorkomen (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; ASG, 2009; Taylor, 2012; Groot et al., 2018).

<sup>6</sup> Kamerbrief, 20-12-2023, Stand van zaken blauwtong (BTV-3), DGA-DAD / 43515441

<sup>7</sup> Verslag van schriftelijk overleg, 21-11-2023, Tweede Kamer, vergaderjaar 2023–2024, 30 669, nr. 25

De wolconditie kan als dierindicator voor myiasis dienen. Een slechte wolconditie hoeft echter niet direct aan myiasis gerelateerd te zijn, maar kan ook het gevolg zijn van luizen of mijt (EFSA AHAW Panel, 2014; Llonch et al., 2015; Richmond et al., 2017).

### Luchtwegproblemen

Luchtwegproblemen komen volgens de experts voor bij 20-40% van de lammeren en bij minder dan 5% van de volwassen schapen. Luchtwegproblemen zijn een ernstige welzijnsaantasting en duren gemiddeld tussen een week en een maand. De impact is hierdoor hoog.

Kenmerken van luchtwegproblemen zijn hoesten, neusuitvloeiing (snotneus), afwijkende of verhoogde ademhaling, koorts en minder fitte dieren (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015; Richmond et al., 2017; Groot et al., 2018).

Luchtwegproblemen worden vaak door meerdere factoren veroorzaakt. Stress, lage weerstand, onvoldoende biestopname, ongunstig stalklimaat (teveel ammoniak, hoge bezetting, tocht, hoge luchtvochtigheid, slechte ventilatie), verminderde hygiëne, onvoldoende vaccineren en geen preventieve maatregelen spelen een rol bij het ontstaan van luchtwegproblemen (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015).

### Pasteurellose

Een voorbeeld van luchtwegproblemen bij schapenlammeren met een infectieuze oorzaak is pasteurellose, ook wel zomerlongontsteking (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Visser et al., 2015). De experts geven aan dat met name zomerlongontsteking veroorzaker van luchtwegproblemen is bij schapen (WLR, 2020). Bij hoestende lammeren is er vaak sprake van pasteurellose (GD, 2019a).

Pasteurellose wordt veroorzaakt door de bacterie *Mannheimia haemolytica* (eerder bekend onder de naam *Pasteurella haemolytica*) en komt met name voor bij opgroeiende lammeren. De lammeren zijn suf, hebben een verhoogde temperatuur, moeilijke en versnelde ademhaling, neus- en ooguitvloeiing en zijn vaak acuut doodziek. Bij jonge lammeren kan ook bloedvergiftiging in plaats van longontsteking ontstaan (Underwood et al., 2015; GD, 2020c). Stress, het mengen van lammeren van verschillende leeftijden of aanvoer van nieuwe dieren zijn gevaren voor pasteurellose (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Underwood et al., 2015; Visser et al., 2015).

Neusuitvloeiing, aanhoudend hoesten en kwaliteit van de ademhaling zijn dierindicators voor luchtwegproblemen (EFSA AHAW Panel, 2014; Llonch et al., 2015; Richmond et al., 2017). De aanwezigheid van een of meerdere van deze drie punten zijn een teken van luchtwegproblemen (AWIN, 2015).

### Diarree

Naar schatting van de experts krijgt 30% van de lammeren diarree. Voor lammeren is de ernst beperkt tot ernstig. Diarree duurt kort. De impact is daarom laag tot middel voor lammeren.

Wanneer het microbiotisch evenwicht in de darm verstoord raakt kan diarree ontstaan. Het lam neemt teveel vloeistof op en de darm neemt onvoldoende vloeistof op of de darm geeft vloeistof af. Er gaat zo veel vocht via ontlasting verloren. De diarree kan ook bloed of slijm bevatten. Dit vochtverlies kan vervolgens leiden tot uitdroging, verminderde eetlust, verminderde bloeddorstrooming en uiteindelijk soms tot onderkoeling. Ook kunnen de dieren koorts krijgen, veel gaan liggen en een gespannen en opgetrokken buik hebben (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Visser et al., 2015). De ernst van de diarree kan verschillen. Voedingsdiarree is bijvoorbeeld niet ernstig en duurt 1 tot 3 dagen, terwijl bij zeer ernstige diarree veel gewichts- en vochtverlies optreedt waardoor de dieren bloedverdijking en nierbeschadigingen krijgen en kunnen sterven (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002).

Diarree bij lammeren kan ontstaan door infectieuze of niet-infectieuze factoren (Visser et al., 2015; Groot et al., 2018).

Voorbeelden van niet-infectieuze factoren zijn voeding (ook van de ooi door lage geboortegewichten), verkeerd aangemaakte kunstmelk, huisvesting, klimaat in de stal, onvoldoende hygiëne, stress en onvoldoende biestverstrekking. Deze factoren worden beïnvloed door het management van de veehouder (Bokma-Bakker et al., 2012; Visser et al., 2015; Groot et al., 2018; De Lauwere et al., 2019; Vellema, 2020).

Infectieuze factoren welke diarree veroorzaken zijn besmettingen met *E. coli*, endoparasieten, *Cryptosporidium*, *Eimeria*, *Campylobacter jejuni*, *Salmonella* of *Clostridium* (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Leenstra et al., 2009; Underwood et al., 2015; Visser et al., 2015; De Lauwere et al., 2019; Vellema, 2020).

Uit de pathologie-gegevens van de Gezondheidsdienst voor Dieren in 2019 en 2020 van aangetroffen pathogenen bij lammeren en schapen (alleen ingestuurd voor sectie) met darmstoornissen was *Clostridium enterotoxaemie* het meest vastgestelde pathogeen bij lammeren (GD, 2019a;2020d).

Bevuiling van de achterhand met mest is een dierindicator voor diarree (EFSA AHAW Panel, 2014; AWIN, 2015; Richmond et al., 2017). In het AWIN welfare assessment protocol for sheep is een score van 0 tot 4 opgenomen voor bevuiling van de achterhand. Bij score 0 is er geen sprake van fecale vervuiling van de achterhand. Bij score 1 een klein beetje mest in de wol rondom de anus, score 2 wat vervuiling en enkele mestklonten in de wol rondom de anus. Bij score 3 is er vervuiling en aangekoekte mest rondom de anus, staart en bovenste gedeelte van de benen. Bij score 4 is er sprake van uitgebreide bevuiling van de achterhand, zover als tot de hakken (AWIN, 2015).

### Rotkreupel

Rotkreupel is een matige tot ernstige welzijnsconsequentie. De duur is kort tot middel. De impact varieert daardoor van midden tot hoog. 40-50% van de lammeren krijgt rotkreupel en 20-30% van de schapen naar schatting van de experts.

De meeste kreupelheid bij schapen wordt veroorzaakt door rotkreupel (Wageningen UR Livestock Research, 2010; EFSA AHAW Panel, 2014; Underwood et al., 2015; Richmond et al., 2017). Dit wordt ook door de experts aangegeven (WLR, 2020).

Bij rotkreupel is er sprake van een besmettelijke tussenklauwaandoening. Dit kan zeer pijnlijk zijn voor het schaap. De dieren lopen kreupel en grazen soms op de voorknieën. Rotkreupel wordt veroorzaakt door twee bacteriën: *Dichelobacter nodosus* en *Fusobacterium necrophorum*. Het begint met een milde ontsteking van de tussenklauwhuid. Deze klauw is warm en erg pijnlijk. De hoornwand kan in een later stadium worden aangetast en uiteindelijk kan zelfs ontschoening optreden bij zeer ernstige gevallen (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; EFSA AHAW Panel, 2014; Underwood et al., 2015; Visser et al., 2015; GD, 2020g).

Kreupele schapen hebben pijn en kunnen minder goed grazen en concurreren voor voedsel, hierdoor neemt de bodyconditiescore af, worden de dieren vatbaarder voor ziekten en neemt de vruchtbaarheid af (Wageningen UR Livestock Research, 2010; GD, 2020g).

Rotkreupel is een besmetting die op bedrijfsniveau speelt en een heel koppel kan besmetten (Leenstra et al., 2009; Ruis, 2011; Visser et al., 2015)

Veel verschillende gevaren dragen bij aan een besmetting met rotkreupel. Bij huisvesting binnen spelen onvoldoende hygiëne, hoge bezettingsgraad en onvoldoende ventilatie een rol in het ontstaan van rotkreupel. In de weide zijn natte omstandigheden in combinatie met een temperatuur boven de 10 graden Celsius een factor. Veel groepswisselingen en onjuiste voeding kunnen ook bijdragen. Daarnaast zijn sommige rassen, bijvoorbeeld Merino schapen, gevoeliger voor rotkreupel dan anderen (EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015; GD, 2020g).

Bewegingsscore is een goede indicator voor kreupelheid (niet specifiek rotkreupel) bij schapen (EFSA AHAW Panel, 2014; Llonch et al., 2015; Richmond et al., 2017). Dit kan op verschillende schalen gescoord worden. Een voorbeeld is de schaal van 0 tot 3 in het AWIN 'welfare assessment protocol for sheep', schapen met score 0 lopen moeiteloos en vloeiend, score 1 hebben een korte pas en knikken met het hoofd, schapen met score 2 zijn kreupel en knikken duidelijk met het hoofd tijdens het lopen, houden de aangetaste poot van de grond en grazen eventueel op de knieën. Schapen met score 3 zijn ernstig kreupel en zijn terughoudend in staan en lopen (AWIN, 2015).

### *Ecthyma*

Ecthyma bij lammeren wordt als matig tot ernstig gescoord, voor volwassen schapen als ernstig en duurt tussen een week en een maand, waardoor de experts de impact op 4 tot 5, hoog, schatten. In deze recente expert schatting krijgt 10-15% van de lammeren te maken met ecthyma en 1% van de volwassen schapen. Visser et al. (2015) schatten in eerdere expert sessies de prevalentie bij lammeren van melkschapen lager in, 1-5%.

Ecthyma, ook wel 'zere bekjes' genoemd, is een virusinfectie, veroorzaakt door een parapokkenvirus. De dieren krijgen pijnlijke zweren met korstjes rondom de bek en ogen en bij de uier bij ooiën. Eten en drinken is pijnlijk voor de dieren. In de bek kan weefsel afsterven en ook inwendig kunnen wondjes ontstaan, bijvoorbeeld in de pens. Door dit laatste kan sterfte optreden. (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Underwood et al., 2015; Visser et al., 2015). Het ontstaat door insleep van de ziekteverwekker, het hele koppel kan besmet raken. De dieren bouwen immuniteit op voor de ziekte (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Leenstra et al., 2009; Visser et al., 2015).

### *Uitzichtloos lijden*

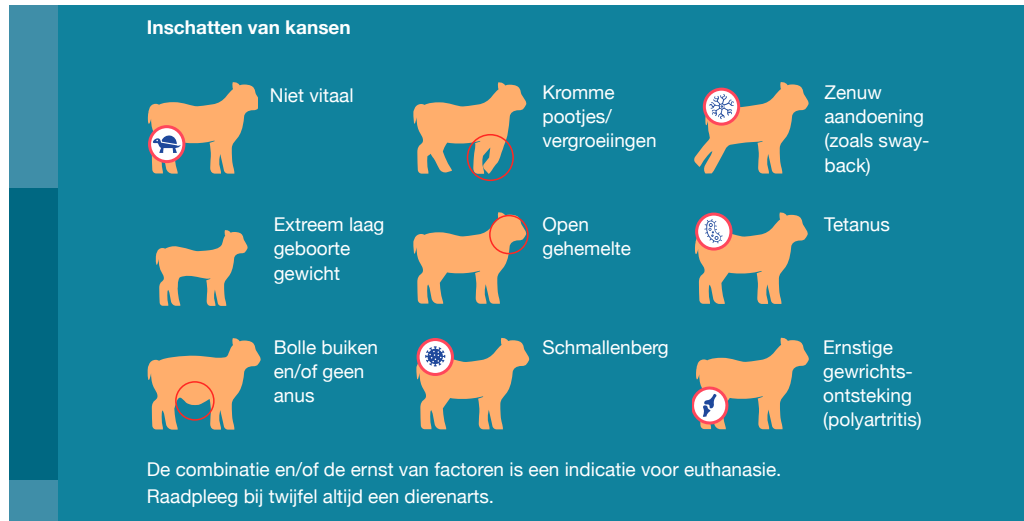
Bij 1-2% van de lammeren en minder dan 1% van de volwassen schapen is sprake van zeer ernstige welzijnsaantasting als gevolg van uitzichtloos lijden. De impact is hoog.

Er is sprake van uitzichtloos lijden, wanneer dieren geëuthanaseerd hadden moeten worden vanwege ernstige welzijnsaantasting, maar dit niet gebeurt. Er wordt te lang gewacht met euthanaseren of euthanasie wordt onthouden. Het gaat om ernstige zieke, zwakke of gewonde dieren zoals wrakke ooiën of zwakke lammeren (Leenstra et al., 2009; Visser et al., 2015). Veel verschillende gevaren zijn van toepassing om het ontstaan van zieke, zwakke of gewonde dieren. Deze worden hier echter niet apart benoemd, maar worden benoemd bij de andere welzijnsconsequenties in deze risicobeoordeling.

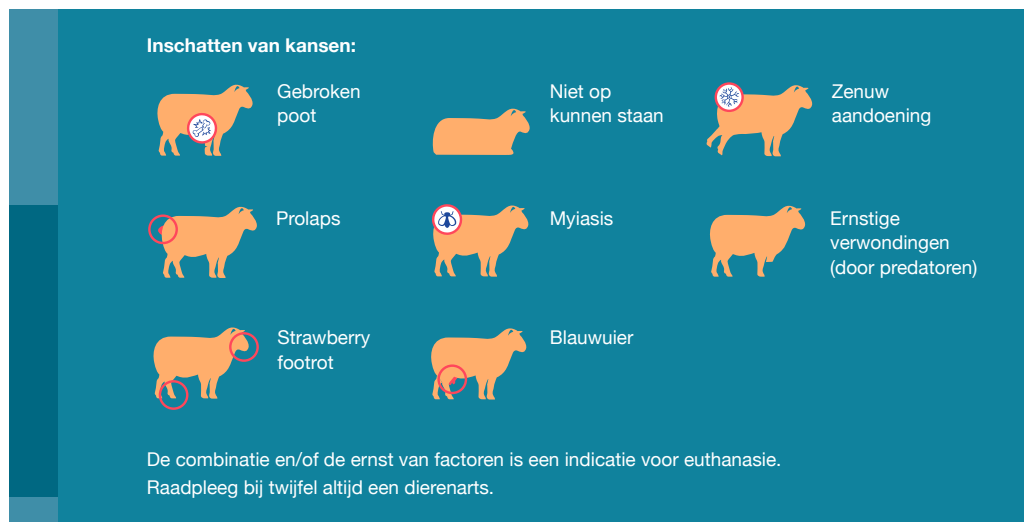
Door Bijnen- Hendriks et al. (2023) zijn beslisondersteuners opgesteld voor zorgbehoevende jonge lammeren tot 3-4 maanden en zorgbehoevende schapen en lammeren ouder dan 3-4 maanden (na het spenen). De beslisondersteuner geeft aan dat een lam of schaap moet worden geëuthanaseerd wanneer het dier een aangeboren afwijking, verwonding of aandoening heeft in combinatie met een slecht vooruitzicht. Onderdeel van de afweging zijn de kans op herstel, het succes van de toegepaste behandeling en transportwaardigheid van het dier. De onderstaande figuren zijn voorbeelden gegeven van situaties waarin euthanasie van toepassing kan zijn.



**Figuur 6.3** Beslisondersteuner voor zorgbehoevende lammeren tot 3-4 maanden. Opgesteld door WLR en CenSAS in samenspraak met LTO vakgroep schapenhouderij en het projectteam “Omgang zorgdieren op het primaire bedrijf” (Bijnen- Hendrikkx et al., 2023).



**Figuur 6.4** Beslisondersteuner voor zorgbehoevende lammeren vanaf 3-4 maanden en volwassen schapen. Opgesteld door WLR en CenSAS in samenspraak met LTO vakgroep schapenhouderij en het projectteam “Omgang zorgdieren op het primaire bedrijf” (Bijnen- Hendrikkx et al., 2023).



### Ontsteking na oormerken

Minder dan 1% van de schapenlammeren krijgt te maken met een ernstige ontsteking na oormerken, maar wanneer er sprake is van een ontsteking wordt dit als ernstig gezien, wat lang duurt. De impact is hoog. Ook Visser et al. (2015) schatten in dat de prevalentie laag is: 2%.

Oormerken kunnen verwondingen en infecties veroorzaken (Wageningen UR Livestock Research, 2010; EFSA AHAW Panel, 2014). Er kan een lichte ontsteking ontstaan met een lichte zwelling en geïrriteerde huid. Dit duurt een week tot enkele weken. Deze lichte ontsteking kan overgaan in een ernstige ontsteking met een duidelijke zwelling en pus. Ook is het oor pijnlijk (Leenstra et al., 2009; Visser et al., 2015).

Leenstra et al. (2009) geeft aan dat 2% van de lammeren 3 maanden of langer last heeft van een ernstige ontsteking. De kwaliteit van het oormerk speelt een belangrijke rol, het gewicht van het merk, de mate van inklemming en perforatie. Het op de onjuiste manier aanbrengen van het oormerk, onvoldoende

hygiëne en een verminderde weerstand bij de dier zijn gevaren voor het ontstaan van ontstekingen na oormerken (Leenstra et al., 2009; Visser et al., 2015).

Uit praktijkonderzoek van Schuiling et al. (2004) werden lammeren binnen een week na de geboorte voorzien van een oormerk. Een maand na het oormerken was 63,3% van de oorwonden bij schapenlammeren hersteld. Na 2 en 3 maanden was dit respectievelijk 94,2% en 98,3%. Na een maand had 9,7% van de schapenlammeren schaaft- en schuurplekken aan de oren en waren bij 3,4% van de dieren sprake van ontstekingen (Schuiling et al., 2004).

### Lammersterfte

Naar schatting van de experts sterft 12,5% van de lammeren. Het is zeer ernstig en duurt kort, de impact is hoog.

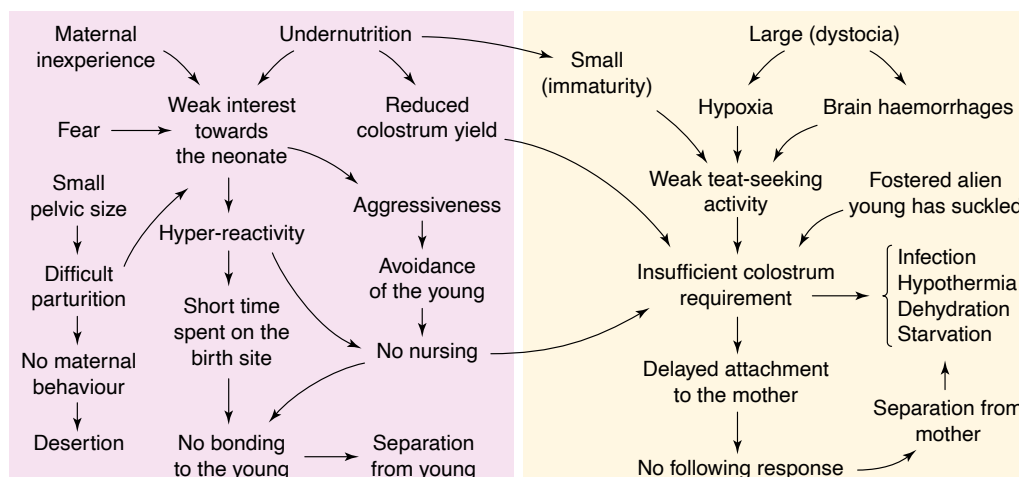
Binnen een maand na de geboorte sterft 10% van de lammeren, het merendeel in de eerste levensweek (Leenstra et al., 2009; Ruis, 2011). De helft van de sterfte voor het spenen vindt plaats in de eerste drie dagen na de geboorte (Nowak et al., 2000; Wageningen UR Livestock Research, 2010; EFSA AHAW Panel, 2014).

Voorafgaande aan hoge lammersterfte kan er sprake zijn van uitzichtloos lijden (Visser et al., 2015). Stervende lammeren kunnen moeite hebben met ademen, en onderkoeling, honger, ziekte en pijn ervaren. Moeite met ademen en hypothermie wordt ingeschat als een milde tot matige welzijns-aantasting voor de lammeren. Het lam verliest geleidelijk het bewustzijn. Honger, ziekte en pijn worden ingeschat als een ernstige aantasting voor het dier (Mellor & Stafford, 2004; Dwyer, 2008).

Lammeren sterven door problemen tijdens het geboorteprocés, verhongering en infecties of verwondingen (Nowak et al., 2000; Dwyer, 2008; Wageningen UR Livestock Research, 2010; EFSA AHAW Panel, 2014; Dwyer, 2017). Verschillende gevaren spelen hier een rol bij zoals een laag of juist hoog geboortegewicht, ondervoeding van de moeder, slecht moederschap, onvoldoende biestverstrekking en predatie. Ook kan hypothermie ontstaan door groot warmteverlies of door onvoldoende warmteproductie (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Mellor & Stafford, 2004; Dwyer, 2008; Leenstra et al., 2009; Ruis, 2011; Kenyon & Cranston, 2017; Richmond et al., 2017). Lammersterfte is vaak hoger bij lammeren van pleegmoeders of kunstmatig gevoerde lammeren dan van lammeren welke bij de eigen moeder blijven (Dwyer, 2017).

Figuur 6.5 uit Nowak et al. (2000) geeft de samenhang tussen de verschillende factoren en infectie, hypothermie, dehydratie en sterfte bij lammeren weer. Het belangrijkste element ter voorkoming van het gevaar is dat de lammeren voldoende biest- en melk verstrekking krijgen (zie ook paragraaf 6.2.2.1).

**Figuur 6.5** Samenhang tussen maternale factoren (links) en factoren bij het lam (rechts) en de invloed op infectie, hypothermie, dehydratie en sterfte bij lammeren uit Nowak et al. (2000).



### Dystocia

Dystocia (problemen bij de geboorte) wordt als ernstig tot zeer ernstig gescoord wanneer sterfte optreedt, de duur is kort tot middel, waardoor de impact hoog is. Naar schatting van de experts is de prevalentie 10% en sterft 1% van de ooiën door dystocia. Sterfte van lammeren door dystocia is niet apart aangegeven. De prevalentie komt overeen met de prevalentie van Visser et al. (2015) geschat op basis van Leenstra et al. (2009): 1-10%.

Bij dystocia is er sprake van een moeizaam verlopend geboorteprocess. Hetgeen kan leiden tot uitputting bij het moederdier, pijn en kneuzingen, bloedingen, beschadigingen van het geboortekanaal en baarmoeder (Visser et al., 2015; Dwyer, 2017). Dystocia heeft ook gevolgen voor het lam: zuurstofgebrek, verwondingen, hersenbloedingen, gebroken botten en sterfte kunnen ontstaan bij het lam (Dwyer, 2017).

Overgewicht of teveel voeren van de ooi kan voor zware lammeren zorgen, wat een gevaar is voor dystocia (Dwyer, 2017). Andere gevaren voor dystocia zijn onvoldoende assistentie tijdens het aflammeren, onjuiste voersamenstelling in laatste stadium dracht, verkeerde ligging van het lam of een reeds geaborteerd lam (EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015; Dwyer, 2017).

### Baarmoederprolaps

Baarmoederprolaps komt naar schatting bij minder dan 1% van de ooiën voor na het werpen. Het is een ernstige welzijnsconsequentie welke kort duurt. De impact is hoog. De prevalentie is iets lager dan de prevalentie van 3% in Visser et al. (2015) geschat op basis van Leenstra et al. (2009).

Bij een prolaps is een (gedeelte) van de baarmoeder naar buiten geperst. Dit is pijnlijk voor het dier. Een prolaps wordt veroorzaakt door een zwaar aflamproces en/of een zware dracht (Underwood et al., 2015; Visser et al., 2015). Overgewicht of teveel voeren van de ooi kan voor zware lammeren zorgen (Dwyer, 2017).

### Mastitis

De mate van mastitis bepaalt hoe de ernst van de aandoening wordt gescoord. Blauw uier is een zeer ernstige vorm, klinische mastitis ernstig en milde mastitis beperkt tot matig. Mastitis duurt meestal een week tot maximaal een maand. De impact is hoog voor blauw uier en klinische mastitis en laag tot middel voor milde mastitis. 1-2% van de ooiën krijgt blauw uier en 5% klinische mastitis. De prevalentie van 5% voor klinische mastitis komt overeen met de prevalentie van Visser et al. (2015) geschat op basis van Leenstra et al. (2009) voor melkschapen.

Bij klinische mastitis is er sprake van een uierontsteking, vaak veroorzaakt door bacteriën. De dieren zijn suf, hebben een verminderde eetlust, verhoogde temperatuur en ademhaling. De ontsteking is pijnlijk. De uier is warm, verkleurd en hard. De melk is afwijkend, waterig en bevat vlokken. Blauwuier is de meest acute en gevaarlijke uierontsteking bij schapen. Zonder behandeling sterft een groot gedeelte van de ooiën. De uier is roodpaars tot blauwzwart verkleurd en er zijn zwellingen aan de onderbuik. Op den duur wordt het aangetaste weefsel afgestoten (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015).

Klinische mastitis wordt vaak veroorzaakt door een besmetting met *Staphylococcus aureus* of *Mannheimia haemolytica* (Koop et al., 2010; EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015; Van den Crommenacker-Konings et al., 2021).

Suboptimale omstandigheden in de stal, zoals onvoldoende hygiënische ligplaatsen, hoge bezettingsgraad en onvoldoende ontsmetting spelen een rol bij het ontstaan van mastitis (EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015). Bij een hoge bezettingsgraad neemt de infectiedruk toe. Sevi et al. (1999) zagen bijvoorbeeld bij een hogere bezettingsgraad meer subklinische mastitis en een hoge concentratie van micro-organismen in de lucht. Ook speenbeschadigingen door zogende lammeren of ecthyma zijn een gevaar voor mastitis (EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015; Groot et al., 2018). Daarnaast kunnen zogende lammeren als vector van de bacteriën dienen door bij meerdere ooiën te zogen en zo de bacterie

van een geïnfecteerde ooi naar een niet geïnfecteerde ooi over te dragen (Van den Crommenacker-Konings et al., 2021).

De aanwezigheid van ontstekingen en laesies op de uier zijn een indicator voor mastitis. De uier kan beoordeeld worden op afwijkingen in de huidkleur, vorm, hardheid, verwondingen aan de spenen en aanwezigheid van laesies (EFSA AHAW Panel, 2014; AWIN, 2015; Richmond et al., 2017). In het AWIN welfare assessment protocol for sheep worden drie categorieën onderscheiden: 1) geen mastitis (zacht uier, geen roodheid of hardheid), 2) milde mastitis en/of laesies (een of twee kleine knobbeltjes, een hard gebied of kleine laesies) en 3) mastitis en/of ernstige laesies (knobbeltjes of hardheid in beide kanten van het uier, een grote knobbel in een kant of laesies groter dan 10 cm doorsnede) (AWIN, 2015). Daarnaast kan naar het celgetal in de melk worden gekeken om mastitis vast te stellen (EFSA AHAW Panel, 2014; Richmond et al., 2017; Van den Crommenacker-Konings et al., 2021).

### **Kopziekte**

Minder dan 1% van de schapen krijgt naar schatting kopziekte. Klinische kopziekte is ernstig tot zeer ernstig. Subklinische kopziekte heeft een beperkte tot matige ernst. De aandoening duurt kort. Klinische kopziekte heeft een hoge impact en subklinische kopziekte een lage impact.

Een tekort aan magnesium in het voer kan leiden tot kopziekte bij oaien in de piek van de lactatie (3-6 weken na het lammeren). Onvoldoende benutting van magnesium in het voer kan ook veroorzaakt worden door een te hoog ruw eiwit- of kaliumgehalte of een natriumtekort. Kopziekte kenmerkt zich door krampaanvallen, een stijve en trage gang, verminderde voeropname en een opgetrokken buik. Ook kunnen zenuwverschijnselen optreden (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Groot et al., 2018).

### **Zwoegerziekte**

Zwoegerziekte komt bij meer dan 10% van de schapen voor. De ziekte heeft een beperkte tot matig ernst en een middellange duur. De impact is laag tot middel. De prevalentie zoals geschat in het recente expert onderzoek (Wageningen Livestock Research, 2020) komt overeen met de prevalentie van Visser et al. (2015) geschat op basis van Leenstra et al. (2009): 1-10%.

Door insleep van de ziekteverwekker op het bedrijf ontstaat een besmetting. Zwoegerziekte wordt veroorzaakt door het maedi-visna-virus. Na besmetting is het virus nog lange tijd latent aanwezig. Pas na maanden of jaren treden de ziekteverschijnselen op. De dieren vermageren langzaam, er kunnen afwijkingen ontstaan aan de longen, hersenen, uier en de gewrichten. Uiteindelijke sterft het dier na meerdere maanden. Het ziekteproces gaat langzaam, maar leidt tot verminderde lammerproductie, verminderde groei en verhoogde uitval onder dieren. Behandeling is niet mogelijk. Maar door selectie op zwoegervrije dieren kan het worden uitgebannen (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Visser et al., 2015; GD, 2019a; 2020f).

De belangrijkste besmettingsroutes zijn via de biest, melk en lucht. Het virus wordt geïntroduceerd door directe diercontacten met besmette dieren. Lammeren van besmette oaien, raken zo ook besmet. Maar ook via indirect contact zoals vervoersmiddelen, materiaal of kleding van de veehouders en andere erfbetreders kan het virus worden overgedragen (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; GD, 2019a). Goede hygiëne in de bedrijfsvoering door de veehouder (biosecurity management) speelt dus een belangrijke rol.

Tegen zwoegerziekte kan niet gevaccineerd worden, wel zijn er certificeringsprogramma's van de Gezondheidsdienst voor Dieren en de Nederlandse Schapen- en Geitenfokkers Organisatie (NFSO) waar bedrijven zwoegervrij gecertificeerd kunnen worden (GD, 2020f; NFSO, 2022).

### **Enterotoxaemie**

Enterotoxemia is zeer ernstig en duurt kort. De impact is hoog. De prevalentie is naar schatting 5% bij schapenlammeren, bij volwassen schapen komt het naar schatting van de experts nagenoeg niet voor.

Enterotoxaemie of ook wel 't Bloed wordt veroorzaakt door de toxinen van de bacterie *Clostridium perfringens* (EFSA AHAW Panel, 2014; Underwood et al., 2015; Groot et al., 2018; GD, 2019a). De bacterie is altijd aanwezig in de darmen van het schaap maar kan zich onder gunstige omstandigheden snel vermenigvuldigen. De toxinen tasten de darmwand en de bloedvaten aan en kleine bloedingen ontstaan (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Groot et al., 2018; GD, 2021b). Het is een voedingsgerelateerde ziekte. Plotselinge voerveranderingen bij lammeren en veel krachtvoer bij snelgroeiende lammeren zijn een gevaar (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; EFSA AHAW Panel, 2014; Groot et al., 2018; GD, 2021b).

De ziekte gaat snel en er is vaak sprake van plotselinge sterfte. Bij ooiën kan het baarmoederontsteking veroorzaken. Ook kunnen diarree en neurologische verschijnselen worden gezien. De dieren gaan knarsetanden, krijgen spierrillingen, moeilijkheden met ademen, vallen om en krijgen kramp-aanvallen. De meeste dieren sterven binnen twee uur (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; GD, 2019a).

Enterotoxaemie komt regelmatig voor op schapenbedrijven, vaak bij opgroeiende lammeren, maar incidenteel wordt het ook gezien bij volwassen ooiën (GD, 2019a). Het is een van de meest gestelde doodsoorzaken bij pathologisch onderzoek van schapen (GD, 2021b).

Tegen enterotoxaemie kan gevaccineerd worden (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; GD, 2019a).

#### **Gewrichtsontsteking**

Gewrichtsontsteking komt naar schatting bij 3% van de lammeren en 1% van de volwassen schapen voor. De aandoening is ernstig en duurt middel tot lang. De impact is hoog.

Via de navel of wondjes kunnen bacteriën het lichaam binnen dringen, zich verspreiden via het bloed en zo infecties in andere delen van het lichaam, zoals gewrichtsontsteking, veroorzaken. Het dier heeft gezwollen, pijnlijke en warme gewrichten, is ziek en blijft liggen (Visser et al., 2015; Groot et al., 2018). De bacteriën *Escherichia coli*, *Mannheimia haemolytica*, *Trueperella pyogenes*, *Listeria*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus* en *Erysipelothrix rhusiopathiae* (vlekziekte bacterie) kunnen na binnendringen een gewrichtsontsteking veroorzaken (Visser et al., 2015; GD, 2020b). Goede hygiëne, voldoende biestopname en navel-ontsmetting na de geboorte zijn belangrijk om te voorkomen dat deze bacteriën het lichaam binnen dringen en een ontsteking veroorzaken (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002).

#### **6.2.3.4 Normaal gedrag**

##### **Sociale stress (soortgenoten)**

100% van de schapen en lammeren ondervindt sociale stress in verschillende levensfasen. Dit heeft een matige ernst en duurt kort, de impact is laag.

Wanneer schapen met onbekende soortgenoten worden geplaatst ondervinden ze angst en stress. Schapen vormen sociale banden met andere schapen, deze worden verstoord bij hergroeperen van dieren. Ook zal er een (nieuwe) rangorde worden vastgesteld, wat ook stress en onrust veroorzaakt. Duidelijke agressie wordt niet veel gezien, maar meer subtiel gedrag zoals het verjagen van eet- en rustplekken wel (Visser et al., 2015; Dwyer, 2017). Daarnaast is er meer competitiegedrag tussen de dieren bij een hoge bezettingsgraad (EFSA AHAW Panel, 2014; Dwyer, 2017; Richmond et al., 2017).

Ook spenen, met name op jonge leeftijd, tast het welzijn van het lam aan. Vroeg spenen is stressvol voor zowel het lam als de ooi. Lammeren ervaren minder stress als ze in de nabijheid van de moeder zijn, de moeder is het belangrijkste sociale contact in het leven van het lam. Het afzonderen van de moeder is daarom erg stressvol. De dieren mekkeren veelvuldiger, zijn onrustiger en lopen en staan meer en liggen en herkauwen minder. De lammeren groeien minder en zijn vatbaarder voor ziektes (Dwyer, 2008; EFSA AHAW Panel, 2014; Dwyer, 2017; Kenyon & Cranston, 2017; Freitas-de-Melo et al., 2022).

Ook veroorzaakt het afzonderen van schapen stress (EFSA AHAW Panel, 2014).

### 6.2.3.5 Samenvatting gevarenkarakterisatie

Voor lammeren zijn er veel welzijnsconsequenties met een hoge impact (score 5 of hoger): onvoldoende voedingsconditie, hittestress en hyperthermie, gewond door predatie, endoparasitaire aandoeningen, blauwtong, myiasis, luchtwegproblemen, ecthyma, uitzichtloos lijden, ontsteking na oormerken lammersterfte, enterotoxemie en gewrichtsontsteking. Van deze welzijnsconsequenties hebben hittestress en hyperthermie (60-80%) en endoparasitaire aandoeningen (60-80%) ook een hoge prevalentie. Sociale stress heeft een prevalentie van 100%, maar een lage impact, score 3.

Voor volwassen schapen hebben dezelfde welzijnsconsequenties als bij lammeren een hoge impact. Daarnaast hebben verwentelen (schaap op de rug), dystocia, klinische mastitis en kopziekte ook een hoge impact. Van de welzijnsconsequenties met een hoge impact hebben voor volwassen schapen hittestress en hyperthermie (100%) ook een hoge prevalentie. Net als bij lammeren heeft sociale stress voor volwassen schapen ook een prevalentie van 100%, maar een lage impact.

## 6.2.4 Blootstellingsschatting

### 6.2.4.1 Blootstelling houderijsystemen

#### *Biologisch gehouden schapen*

Het aandeel schapen dat op biologische wijze wordt gehouden is laag, 1,6% van de schapen in Nederland in 2019 (CBS, 2022).

In de praktijk zijn er geen grote verschillen tussen biologisch gehouden schapen en op regulier gehouden wijze. In beide houderijsystemen is er sprake van voldoende weidegang volgens Ruis (2011).

Wel zijn er een aantal normen gesteld voor het biologisch houden van schapen. Zo moet er minimaal 1,50 m<sup>2</sup> per dier voor schapen beschikbaar zijn (Skal, 2019). Deze minimaal beschikbare oppervlakte is gelijk aan de 1,5 m<sup>2</sup> per schaap die Sevi et al. (2009), Glorie et al. (2015) en AWIN (2015) adviseren. Bij biologisch gehouden schapen is er (bij naleving van de SKAL-eisen) geen blootstelling aan het gevaar hoge bezettingsgraad. Voor regulier gehouden schapen zijn er geen concrete normen vastgesteld en is onbekend wat de beschikbare ruimte per dier is.

### 6.2.4.2 Blootstelling gevaren

In deze paragraaf wordt de blootstelling aan een aantal gevaren omschreven. Van niet alle geïdentificeerde gevaren is de blootstelling bekend. Over hygiëne of bezettingsgraad in stallen is bijvoorbeeld geen informatie beschikbaar. Daarom wordt in deze paragraaf alleen de blootstelling van de gevaren omschreven waarvan informatie over de blootstelling beschikbaar is. De blootstelling wordt ingedeeld in zeer laag (<5%), laag (5-30%), midden (31-60%), hoog (61-95%) en zeer hoog (>95%) (zie hoofdstuk 2).

#### *Weersomstandigheden*

Tijdens warme dagen kan de temperatuur in de stal of het weiland oplopen en kunnen de dieren hittestress ervaren. Tijdens warm weer ziet de NVWA een enorme toename in het aantal meldingen welke relatie hebben met hittestress door veelal verontruste burgers. Dit gaat met name over dieren zonder beschutting of drinkwater. In 2019 was er sprake van een stijging van 28% in het aantal meldingen ten opzichte van 2017. Dit komt met name door het warme weer in 2019 (NVWA, 2020).

Bij nadere analyse van meldingen bij schapen bleek dat er in 2019 82 meldingen waren van schapen in de weide in relatie tot hitte. In 2020 waren er 232 meldingen van schapen in de weide in relatie tot hitte. In 2020 is bij 60% van de meldingen door de melder aangegeven dat de schapen aan het hijgen waren, in 2019 bij 52%.

Het effect van thermische omgeving hangt niet alleen af van de meteorologische temperatuur, maar van de effectieve temperatuur (temperatuur zoals die door het dier wordt ervaren; gevoelstemperatuur), een combinatie van luchttemperatuur, luchtvochtigheid, ventilatie en zonnestraling (Jones & Manteca, 2009). De gecombineerde effect van omgevingstemperatuur en luchtvochtigheid wordt gemeten met de

temperatuur-vochtigheidsindex (temperature-humidity index, THI). Ventilatie beïnvloedt de THI (Fisher et al., 2005; Sevi et al., 2009; EFSA AHAW Panel, 2011; Small & Hewitt, 2017).

Een groot deel van de Nederlandse schapen zal bij temperaturen boven de 23°C hittestress ervaren (Leenstra et al., 2009; Ruis, 2011). Een THI van 70 of lager wordt als comfortabel gezien. Bij een THI tussen de 75 en 80 is sprake van milde hittestress, bij een THI boven de 80 is sprake van matige tot ernstige hittestress (Silanikove, 2000; Fisher et al., 2005). De grenswaarden voor milde en matige hittestress verschillen enigszins tussen publicaties en ook worden er verschillende berekeningen gebruikt in de diverse publicaties om de THI te berekenen. De GD (2021a) berekent de THI met de volgende formule:  $THI = 0,8 \times T + ((RV/100) \times (T-14,4)) + 46,4$ . T is de temperatuur in graden Celcius is en RV de relatieve luchtvochtigheid in %. Voor schapen in Nederland worden de volgende grenswaarden met betrekking tot THI en hittestress aangehouden:

**Tabel 6.7** Grenswaarden hittestress bij schapen volgens GD (2021a)

THI	Mate van hittestress
< 71	Geen hittestress
71 t/m 75	Milde hittestress
76 t/m 80	Matige hittestress
> 80	Ernstige hittestress

In de periode 2015 – 2020 waren er gemiddeld 53,2 dagen waarbij de temperatuur boven de 23 graden was. Dat is 15% van het jaar. Er waren in de periode 2015 – 2020 gemiddeld 55,2 dagen waarop de THI tussen de 71 en 80 was (15% van het jaar) en de schapen dus milde tot matige hittestress ervaren. Gemiddeld waren er 16,3 dagen (4% van het jaar) met een THI boven de 80 waarop de schapen dus ernstige hittestress ervaren. In 2018, 2019 en 2020 waren dit respectievelijk 22, 18 en 21 dagen in het jaar. Wanneer je alleen naar de risicoperiode, de zomermaanden (mei tot en met september), kijkt is de blootstelling aan warme dagen (THI > 71) welke enige vorm van hittestress kunnen veroorzaken 59%. De blootstelling is midden.

Hoge luchtvochtigheid en/of hoge temperatuur zijn ook gevaren voor myiasis. De prevalentie van myiasis is seizoensgebonden door afhankelijkheid van de weersomstandigheden. Van april tot en met oktober zijn de vliegen actief. Hoge luchtvochtigheid of hoge temperaturen na veel regen zijn een gevaar. Natgeregende vachten in combinatie met broeierig weer zijn ideale omstandigheden voor de ontwikkeling van de eieren (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Taylor, 2012; Groot et al., 2018). Omdat er geen grenswaarden voor luchtvochtigheid en temperatuur bekend zijn kan er geen schatting van de blootstelling worden gemaakt.

#### Geen beschutting

Schapen passen hun gedrag aan bij extreme temperaturen. De dieren zoeken beschutting of schaduw (Richmond et al., 2017). Het hebben van voldoende beschuttingsplekken is daarom van belang (EFSA AHAW Panel, 2014).

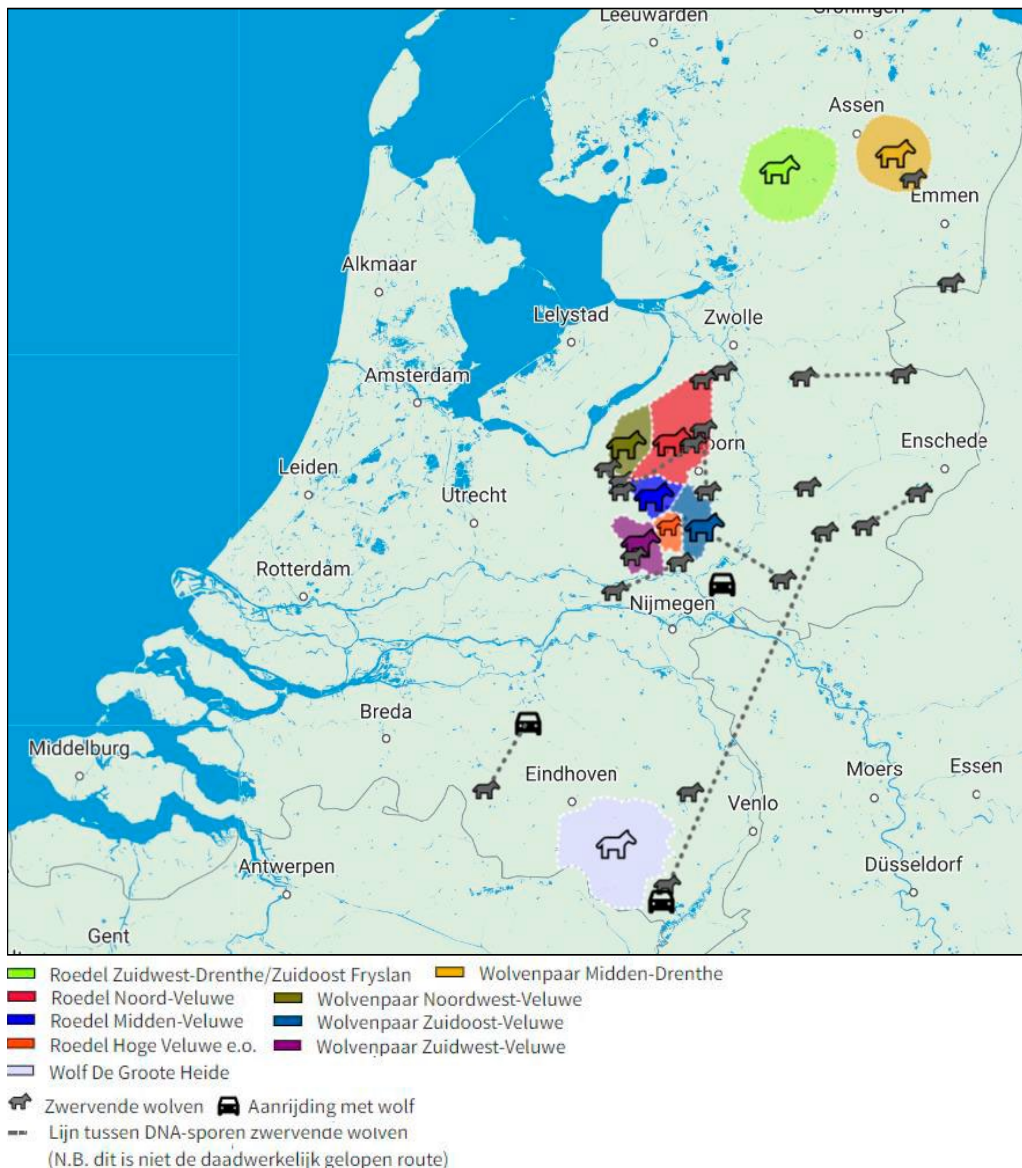
In 2019 waren er 82 meldingen van schapen in de weide in relatie tot hitte. In 2020 waren er 232 meldingen van schapen in de weide in relatie tot hitte. Bij 90% van deze meldingen werd aangegeven dat er geen beschutting voor de dieren aanwezig was.

Deze meldingen geven echter geen representatief beeld over de blootstelling aan het hebben van geen beschutting of schaduwmogelijkheden voor schapen. Er kan alleen geconcludeerd worden dat bij deze schapen met hittestress geen beschutting of schaduwmogelijkheden waren volgens de melder. De blootstelling is dan ook onbekend.

### Roofdieren en predatie

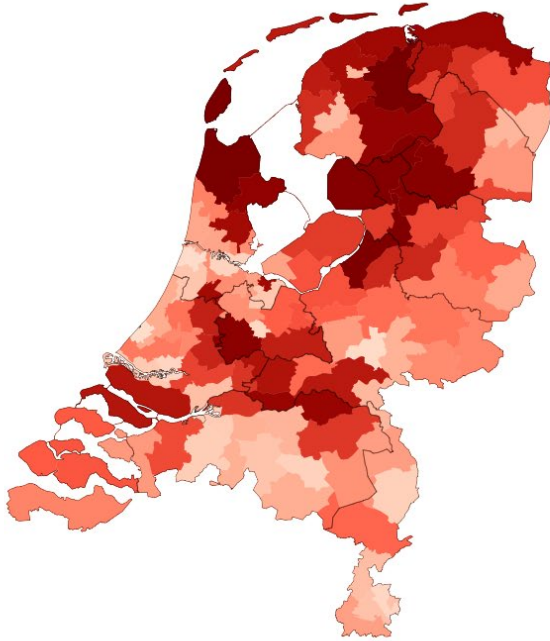
Sinds 2015 komen er weer wolven voor in Nederland en vanaf 2019 is er een roedel gevestigd op de Veluwe. 34 verschillende wolven zijn in de afgelopen jaren (2015 tot april 2021) waargenomen in Nederland. De wolven gebruiken Nederland vooral als doortrekgebied vanuit Duitsland (Jansman et al., 2021). Het aantal wolven in Nederland neemt verder toe. In het voorjaar van 2023 waren er meer dan 30 wolven in Nederland en zijn er meerdere roedels en wolvenparen op de Veluwe, een roedel in Zuidwest-Drenthe/Zuidoost-Fryslân, een wolvenpaar in Midden-Drenthe en een wolf op de Grootte Heide in Noord-Brabant. Daarnaast zijn er nog enkele zwervende wolven (BIJ12, 2023a) De meeste wolven komen vanuit Duitsland via de grens in Drenthe en Overijssel het land in (Jansman et al., 2021). Een gedeelte van de gebieden waar de wolf is gesignaleerd komt overeen met de gebieden waar de meeste schapen in Nederland aanwezig zijn, namelijk Zuidwest-Drenthe/Zuidoost-Fryslân en de Noord-Veluwe zie Figuur 6.6 en Figuur 6.7.

**Figuur 6.6** Verspreiding van de wolf in Nederland in de periode van 9 februari 2023 – 30 april 2023 (BIJ12, 2023a).





**Figuur 6.7** Dierdichtheid van schapen in 2019 per 2-cijferige postcode. Hoe donkerder, hoe meer dieren aanwezig uit GD, (2020a).



De omheining van het weiland bepaalt of het een effectief middel is tegen wolven en honden. Twee stroomdraden of een sloot zijn onvoldoende als afrastering. De wolf of hond kan tussen de draden door of erover heen springen. Ook springen de wolven over een sloot of zwemmen er door heen. Een elektrisch raster van minstens 90 cm hoog lijkt een effectieve omheining tegen de wolf. Ook kunnen de schapen 's nachts worden opgehokt of kan een kuddewaakhond worden ingeschakeld (Van Bommel et al., 2015). Onbekend is in hoeverre elektrische rasters als omheining worden toegepast in Nederland. Daarnaast biedt een hoog elektrisch raster geen volledige bescherming tegen de wolf. Er zijn ook enkele gevallen van dode schapen door een wolf ondanks een hoog hek met elektriciteit (BIJ12, 2023b).

De wolf komt niet voor in heel Nederland, een gedeelte van de gebieden waar de wolf voorkomt hebben een lagere schapendichtheid. Minder dan 1% van de schapen in Nederland wordt gedood door een wolf of hond (zie prevalentie in paragraaf 6.2.3.3.). De blootstelling van schapen aan de wolf en hond is dus zeer laag.

### Ras

Tussen de verschillende schapenrassen is er verschil in gevoeligheid voor bepaalde welzijnsconsequenties zoals kopervergiftiging, vastliggen op de rug, rotkreupel of endoparasitaire aandoeningen en het omgaan met hoge of lage temperaturen (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Leenstra et al., 2009; Bokma-Bakker et al., 2014; EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015; GD, 2019d).

De Flevolander is bijvoorbeeld niet gevoelig voor kopervergiftiging en heeft een hogere koperbehoefte, bij deze schapen kan eerder een kopertekort ontstaan (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002).

Texelaars en Texelaarkruisingen aan de andere kant zijn gevoeliger voor kopervergiftiging dan melkschapen (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; GD, 2019d). Texelaars kunnen wanneer ze drachtig zijn door de zware dikke vacht en dikke buik moeilijk omdraaien als ze vast liggen op hun rug (Leenstra et al., 2009; Glorie et al., 2015). Aan de andere kant zijn Texelaars relatief resistent tegen *Haemonchus contortus* (Bokma-Bakker et al., 2014; Visser et al., 2015).

Merino-schapen zijn gevoeliger voor rotkreupel, maar kunnen wel relatief goed omgaan met hoge temperaturen in vergelijking met andere rassen (Leenstra et al., 2009; EFSA AHAW Panel, 2014; Visser et al., 2015).

De schapen in Nederland bestaan voor ongeveer 70% uit Texelaars of kruising met Texelaars, zoals de Swifter (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; Ploeger et al., 2016).

Zeventig procent van de schapen in Nederland is dus blootgesteld aan de hogere gevoeligheid van het "ras Texelaar" voor verwentelen. Voor deze combinatie is de blootstelling dus hoog.

70% van de schapen in Nederland is dus relatief resistent tegen *Haemonchus contortus* (Bokma-Bakker et al., 2014; Visser et al., 2015). Van de schapen in Nederland is 30% dus niet relatief resistent tegen *Haemonchus contortus*. De blootstelling aan het gevaar ras in combinatie met endoparasitaire aandoeningen is dus laag.

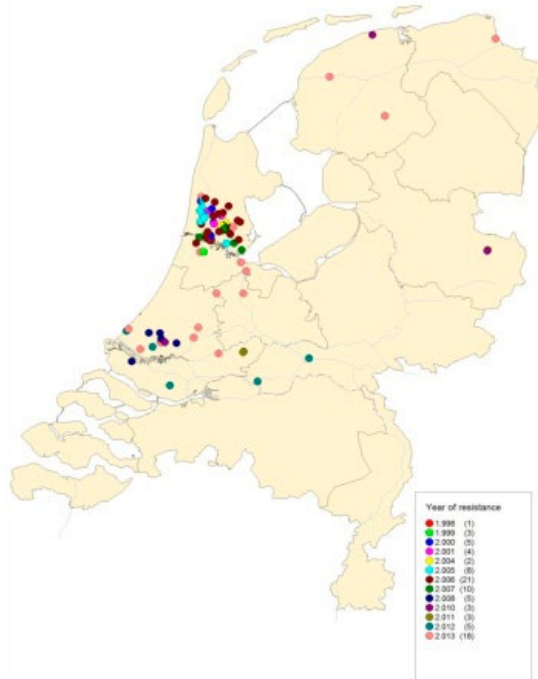
#### Resistentie wormmiddelen

Om resistentie tegen wormmiddelen te vertragen is het advies om bij behandeling niet het gehele koppel te behandelen, maar slecht 95-98%. Bij 100% behandeling bestaat de volgende generatie wormen grotendeels uit de wormen die resistent of minder gevoelig zijn tegen het middel. Bij 95% behandeling moeten deze minder gevoelige wormen concurreren met de nog gevoelige wormen voortkomend uit de 2-5% niet behandelde schapen. Door dit verdunningseffect wordt de resistentieontwikkeling vertraagd (WLR, 2019). Uit het onderzoek van Ploeger et al. (2016) in 2013 kwam naar voren dat slechts 24,4% van de schapenhouders in het onderzoek 2-5% van de schapen onbehandeld laat. Bij 75,6% van de schapenhouders uit het onderzoek wordt dus niet op de juiste wijze behandeld om resistentie te vertragen.

Ploeger & Everts (2018) hebben in 2015 onderzoek gedaan naar resistentie tegen wormmiddelen bij 34 bedrijven in Nederland. Voor de middelen Oxfendazole, Ivermectin, Moxidectin, Closantel, Levamisole en Monepantel is gekeken wat de vermindering van wormeieren in de mest was (fecal egg count reduction (FECR) test) na inzet van deze middelen. Bij minder dan 90% reductie was er sprake van resistentie. Alleen het middel Levamisole was effectief op alle bedrijven. Op 73,3% van de bedrijven was sprake van resistentie tegen Oxfendazole, 78,3% tegen Ivermectin, 46,9% tegen Moxidectin, 60% tegen Closantel (alleen effectief tegen bloedzuigende maagdarmwormen) en 7,7% tegen Monepantel. Resistentie op een bedrijf tegen een middel, betekent niet dat er ook sprake is van resistentie tegen andere middelen en er dus geen wormmiddelen meer ingezet kunnen worden. Echter op 53,3% van de 30 bedrijven was sprake van resistentie tegen meerdere middelen. Op 8 bedrijven tegen 2 middelen, 7 bedrijven tegen 3 middelen en op 1 bedrijf tegen 4 middelen. Resistentie tegen wormmiddelen komt veelvuldig voor in Nederland, op slechts 3 bedrijven was voor geen enkel van de geteste middelen sprake van resistentie (Ploeger & Everts, 2018). De blootstelling aan resistentie voor wormmiddelen is dus hoog.

De afgelopen jaren is er ook sprake van toenemende resistentie tegen het middel Triclabendazol om leverbot te bestrijden (GD, 2019b). In Figuur 6.8 is een overzicht van de bedrijven waar resistentie tegen Triclabendazol is geconstateerd. Het gaat met name om de regio Amsterdam. Hier is de dichtheid aan schapen minder groot (zie Figuur 6.7).

**Figuur 6.8** Overzicht van leverbotresistentie tegen triclabendazol in Nederland op via GD gecontroleerde bedrijven tot winter 2014/2015 (GD (2019b)).



#### Preventieve maatregelen - weidemanagement

Het niet toepassen van preventieve maatregelen zijn belangrijke gevaren voor besmettingen met endoparasieten. Weidemanagement is een van deze preventieve maatregelen. In het onderzoek van Ploeger et al. (2016) in 2013 paste 72,8% van de schapenhouders een vorm van weidemanagement toe, waarbij de schapen elke 2-3 weken verweiden de meeste gebruikte methode is. De schapenhouders gaven ook aan dat weidemanagement de grootste bottleneck is in de beheersing van wormbesmetting, dit heeft met name te maken met de beschikbaarheid van voldoende gras(land). Bij 27,2% van de schapenhouders uit het onderzoek was dus geen sprake van weidemanagement. Op basis van deze gegevens is de blootstelling aan geen weidemanagement laag.

#### Oormerken

Bijna alle schapenlammeren krijgen een oormerk aangebracht. Het is wettelijk verplicht om schapenlammeren van identificatienummer te voorzien door middel van twee oormerken<sup>8</sup>. Alleen schapenlammeren welke sterven voor afvoer én nog geen oormerk hebben ontvangen worden niet blootgesteld aan het gevaar oormerken. De blootstelling aan het gevaar oormerken is dus zeer hoog.

#### Onjuist aanbrengen oormerk

In het onderzoek van Schuiling et al. (2004) is gekeken naar het aanbrengen van verschillende oormerken binnen een week na de geboorte. Afhankelijk van het type oormerk was er bij 0-12,5% van de lammeren sprake van een bloeding aan het wondgat, 0-22% sprake van een scheur in het wondgat, 5 – 15,4% sprake van huidinklemming en bij 7,3 – 30,8% van de lammeren was de ruimte tussen het oor en de delen van het oormerk te klein, waardoor het oormerk te strak in het oor zit. Op basis van dit onderzoek is de blootstelling aan het gevaar onjuist aanbrengen van het oormerk dus ten hoogste 30,8% en is dus laag tot midden.

<sup>8</sup> Regeling identificatie en registratie van dieren, BWBR0014538

### Pathogenen

Pathogenen zijn een gevaar voor ziekte, de welzijnsconsequentie. Blootstelling aan een pathogeen betekent echter nog niet direct dat het dier ook ziek wordt. Dit wordt bepaald door de weerstand van het dier. Onder andere vermoeidheid, stress, de ontwikkeling van het immuunsysteem en biestverstrekking hebben een invloed op het immuunsysteem van een schaap en bepalen de gevoeligheid voor infectieziekten. Een hoge blootstelling aan het pathogeen staat dus niet gelijk aan een hoge prevalentie van de ziekte veroorzaakt door dit pathogeen. Pathogenen welke algemeen voorkomen in het milieu of op de huid van het dier zorgen pas bij binnendringen van het lichaam voor problemen. Er zijn weinig onderzoeken over de daadwerkelijke blootstelling aan pathogenen en de attributie van de pathogenen bij het ontstaan van de ziekte.

### *Campylobacter jejuni*

Er zijn geen onderzoeken bekend over de blootstelling of bedrijfsprevalentie van *C. jejuni* bij vleeschapen in Nederland. Er zijn wel enkele onderzoeken in andere landen of bij melkschapen bekend.

Uit onderzoek van de NVWA en RIVM bij 24 melkschapenbedrijven in 2016 was de bedrijfsprevalentie 95,8% voor *Campylobacter spp.* in mest. Van de getypeerde isolaten was 65,4% *C. jejuni* en 34,6% *C. coli* bij de schapen (26 isolaten) (Opsteegh et al., 2018).

In het onderzoek van Ocejo et al. (2019) onder 115 kuddes melkschapen in Baskenland, Spanje was *C. jejuni* aanwezig in de mest bij 45,2% van de schaapskuddes.

Zweifel et al. (2004) hebben in Zwitserland op het slachthuis monsters genomen van de blindedarm van 653 schapen, afkomstig van 31 bedrijven en gekeken naar de aanwezigheid van *Campylobacter spp.* Van de dieren was 17,5% en van de bedrijven was 61,3% positief voor *Campylobacter spp.*. In 64,9% van de gevallen betrof het *C. jejuni*. Omgerekend komt in deze Zwitserse studie dus op 40% van de bedrijven *C. jejuni* voor.

Op basis van deze studies is het aannemelijk dat er bij Nederlandse bedrijven met vleeschapen ook blootstelling aan *C. jejuni* is. Deze is naar schatting midden (zeer grote onzekerheid).

### *Clostridium perfringens*

*Clostridium perfringens* komt algemeen in het milieu en het spijsverteringskanaal van schapen voor. Onder bepaalde omstandigheden zoals bijvoorbeeld grote voeropname kan er exponentiele groei van de bacterie ontstaan en vormen de ontstane toxines een probleem voor het dier (Underwood et al., 2015; BuRO, 2019; GD, 2019a). *Clostridium perfringens* komt dus algemeen voor, alleen de mate en daarmee daadwerkelijke blootstelling is onbekend, pas bij exponentiële groei zorgt de bacterie voor problemen.

### *Dichelobacter nodosus*

In Nederland was in 2015 op basis van een PCR-test bij 95 bedrijven de prevalentie 36% (Everts, 2017). In België is een vergelijkbaar onderzoek gedaan op 25 bedrijven in Vlaanderen en 10 bedrijven in Wallonië. Op 60% van de bedrijven in Vlaanderen werd *D. nodosus* aangetoond en bij 90% van de bedrijven in Wallonië (Van Mael, 2018).

In Zwitserland is op 4 shows en 6 markten de aanwezigheid van *Dichelobacter nodosus* in de klauwen van in totaal 871 schapen onderzocht. Op de shows werd bij 17,2% van de schapen de virulente aprV2-positieve *D. nodosus* aangetoond. En op de markten bij 70,9% van de schapen (Locher et al., 2018).

Uitgaande van het Nederlandse onderzoek van Everts (2017) is de blootstelling in Nederland dus naar schatting midden. De onderzoeken in andere landen geven ook aan dat *D. nodosus* regelmatig voorkomt op schapenbedrijven.

### *Erysipelothrix rhusiopathiae*

*Erysipelothrix rhusiopathiae* komt algemeen voor in de omgeving (RIVM, 2019; GD, 2020b). Echter zijn er geen onderzoeken bekend die mate van blootstelling aantonen bij schapen aan de bacterie. De blootstelling is dus onbekend.

#### *Fusobacterium necrophorum*

*Fusobacterium necrophorum* is onderdeel van de normale darmflora van schapen (GD, 2020g). Echter zijn er geen onderzoeken bekend die mate van blootstelling aantonen van schapen aan de bacterie. De blootstelling is dus onbekend.

#### *Listeria monocytogenes*

Uit onderzoek van de NVWA en RIVM bij 24 melkschapenbedrijven in 2016 was de bedrijfsprevalentie van *Listeria monocytogenes* in de mest 16,7% (Opsteegh et al., 2018). De blootstelling aan listeria is dus relatief laag bij melkschapenbedrijven. Onbekend is of deze bedrijfsprevalentie doorgetrokken kan worden naar bedrijven met vleeschapen.

#### *Mannheimia haemolytica*

De bacterie komt veelvuldig voor in het milieu en in de luchtwegen (Underwood et al., 2015). Echter zijn er geen onderzoeken bekend over die mate van blootstelling van schapen aan de bacterie. De blootstelling is dus onbekend.

#### *Salmonella*

Er zijn geen onderzoeken bekend over de blootstelling of bedrijfsprevalentie van *Salmonella* bij vleeschapen in Nederland. Er zijn wel enkele onderzoeken in andere landen of bij melkschapen bekend.

Sörén et al. (2015) hebben in 2012 bij 244 schapenbedrijven in Zweden samples van feces onderzocht op *Salmonella*. De overall prevalentie van *Salmonella* was 17,6%, bij 40% van de bedrijven met meer dan 30 schapen en bij 12% van de kleine schapenbedrijven.

Zweifel et al. (2004) hebben in Zwitserland op het slachthuis monsters genomen van de blindedarm van 653 schapen, afkomstig van 31 bedrijven en gekeken naar de aanwezigheid van *Salmonella* spp. 11% van de schapen was positief en 64,5% van de bedrijven.

In Nederland was de bedrijfsprevalentie 12,5% bij 24 melkschapenbedrijven in het onderzoek van de NVWA en RIVM in 2016 (Opsteegh et al., 2018).

Op basis van deze onderzoeken is de blootstelling van vleeschapen aan *Salmonella* in Nederland naar schatting dus laag tot midden (hoge onzekerheid).

#### *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* is een bacterie die onder normale omstandigheden op de huid van mensen en dieren voorkomt en zo ook op de uier van oaien (Koop et al., 2010; Underwood et al., 2015; Visser et al., 2015). Echter zijn er geen onderzoeken bekend over die mate van blootstelling van schapen aan de bacterie en in welke mate de bacterie voorkomt op de huid. De blootstelling is dus onbekend.

#### *Trueperella pyogenes*

De bacterie is een onderdeel van de biota van huid en slijmvliezen van de bovenste luchtwegen en urogenitale kanalen van dieren (Rzewuska et al., 2019). Echter zijn er geen onderzoeken bekend over de daadwerkelijke blootstelling van schapen aan de bacterie en in welke mate de bacterie voorkomt op de huid en in de luchtwegen. De blootstelling is dus onbekend.

#### *Blauwtongvirus (BTV)*

Tussen 2006 en 2012 was BTV-8 aanwezig in Nederland. Sinds februari 2012 is Nederland vrij verklaard van BTV-8. Sinds september 2023 is BTV-3 aanwezig in Nederland (GD, 2023b). Na de introductie van het virus begin september 2023, waren er in december al op 1990 locaties met schapen blauwtongbesmettingen vastgesteld op basis van bloedonderzoek. Daarnaast zijn er ook nog op 1579 bedrijven ziekteverschijnselen van blauwtong gemeld zonder bloedonderzoek (geen onderscheid in diersoort bij deze bedrijven, zowel runderen als schapen). Het virus heeft zich verspreid over vrijwel heel Nederland<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Kamerbrief, 20-12-2023, Stand van zaken blauwtong (BTV-3), DGA-DAD / 43515441

Voor BTV-8 is een vaccin beschikbaar, voor BTV-3 is nog geen vaccin beschikbaar in Nederland (GD, 2023b). In 2024 zijn er verschillende vaccins voor BTV-3 goedgekeurd en ook reeds ingezet<sup>10</sup>.

De geschatte blootstelling voor BTV-3 is hoog.

## Parasieten

### Leverbot

Leverbot kan in heel Nederland voorkomen, maar gebieden met een hoge grondwaterstand zoals de weidegebieden in Zuid-Holland, Noord-Holland, Utrecht en Friesland zijn risicogebieden, net als gebieden langs de rivieren zoals de IJssel, Drentse Aa en de grote rivieren (GD, 2019b). Deze gebieden komen redelijke overeen met de gebieden in Nederland waar de meeste schapen worden gehouden, zie Figuur 6.5.

De leverbotslak is afhankelijk van vochtige omstandigheden, vochtig en warm weer is een gevaar (GD, 2019b). Voor de ontwikkeling van de leverbotslak zijn temperaturen boven de 10 graden nodig, temperaturen tussen de 18 en 27 graden zijn optimaal. Warme en vochtige zomers en najaar zorgen voor een verhoogde kans op leverbot (EFSA AHAW Panel, 2014; GD, 2019b).

In 2018 en 2019 was vanwege de droge zomers de kans op leverbot erg klein volgens de Werkgroep Leverbotprognose (GD, 2019a). Voor de winter 2015-2016 was de kans matig, in de zomer 2016 waren er besmettingen, maar voor de winter 2016-2017 werden nauwelijks besmettingen verwacht (GD, 2015;2016). Voor de winter 2017-2018 verwachtte de Werkgroep leverbotprognose een vergrote kans op een ernstige leverbotbesmetting in gebieden met een verhoogd waterpeil of de regio West- en Noord- Nederland, terwijl voor Oost- en Zuid- Nederland geen ernstige leverbotbesmettingen werden verwacht (GD, 2017). De daadwerkelijke blootstelling zal dus per jaar en locatie verschillen, afhankelijk van de weersomstandigheden.

In 2020 is de Werkgroep Leverbotprognose gestopt wegens stopzetten van de financiering. Sindsdien worden er geen prognoses meer uitgebracht. Het SOZ (Signaleringsoverleg Zoönosen) heeft zijn zorgen geuit over deze ontwikkeling omdat leverbot ook een zoönose is en verandering van klimaat, verhoging van het grondwaterpeil en toegenomen resistentie van de leverbot voor triclabendazol op termijn naar verwachting zal leiden tot een toename van leverbot (GD, 2020d).

### Blauwgroene bromvlieg (*Lucilia sericata*)

De blauwgroene bromvlieg (*Lucilia sericata*) is van april tot en met oktober actief en komt veelvuldig voor in Nederland (Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002; ASG, 2009; EFSA AHAW Panel, 2014; Groot et al., 2018). De helft van het jaar is er dus blootstelling aan de blauwgroene bromvlieg mogelijk, de blootstelling is naar schatting midden.

## Vectoren

### Knutten (*Culicoides*)

Omdat knutten broeden op vochtige plekken, zoals in waterrijke gebieden, en Nederland van nature een delta is met veenmoerassen, kan men knutten in een groot deel van Nederland vinden. Veel voorkomende soorten in nattere gebieden zijn *C. impunctatus*, *C. heliophylus*, *C. kibunensis* en *C. riethi* (de zgn. natuur-gerelateerde soorten). Daarnaast komen knutten veel voor bij dierhouderijen (rundvee, schapen, paarden). Dit zijn met name *C. obsoletus*, *C. scoticus*, *C. chiopterus*, *C. punctatus* en *C. dewulfi*, soorten die broeden in mest, kuilvoer(resten) en andere vochtige plekken met organisch materiaal. Van deze zgn. vee-gerelateerde soorten is herhaaldelijk aangetoond dat ze betrokken zijn bij uitbraken van BTV (Torina et al., 2004; Mehlhorn et al., 2007; Meiswinkel et al., 2008; Vanbinst et al., 2009; Carpenter et al., 2015; Goffredo et al., 2015; Paslaru et al., 2018; Möhlmann et al., 2021).

<sup>10</sup> Kamerbrief, 20-12-2023, Stand van zaken blauwtong (BTV-3), DGA-DAD / 43515441

De knutten zijn actief van april tot de eerste nachtvorst in het najaar (GD, 2023b). De helft van het jaar is er dus blootstelling van knutten mogelijk, de blootstelling is naar schatting midden.

#### Samenvoegen dieren

Van de beroepsmatige schapenhouders voerde in de periode 2015-2019 gemiddeld 25% geen schapen aan. Dit sluit nog niet uit dat op deze bedrijven ook geen dieren van verschillende groepen werden samengevoegd. Per jaar voerde 26-28% van de bedrijven in deze periode meer dan 20 dieren aan (GD, 2019a). Wanneer schapen met onbekende soortgenoten worden geplaatst worden de sociale banden verstoord en zal er een (nieuwe) rangorde worden vastgesteld (Visser et al., 2015; Dwyer, 2017).

De blootstelling aan het gevaar samenvoegen van dieren bij bedrijfsmatige veehouders is dus minimaal 75% en daarmee hoog. Bij 26-28% was er bovendien sprake van aanvoer van meer dan 20 dieren.

#### Scheiden moeder en jong

Alle schapenlammeren worden op enige moment gescheiden van de moeder. Ofwel bij de veehouder bij het spenen of bij afvoer naar het slachthuis. De blootstelling is dus zeer hoog.

#### 6.2.4.3 Samenvatting blootstellingsschatting

Voor meer dan de helft van de geïdentificeerde gevaren is geen schatting van de blootstelling te maken, omdat hier geen data voor beschikbaar zijn. Het gaat om de gevaren kwaliteit en kwantiteit voeding, onvoldoende biestopname, geen beschutting, ventilatie, hygiëne, niet 's nachts opstallen, natte percelen, bezettingsgraad, speenbeschadigingen, bevulde achterhand, problemen tijdens geboorteproces, overleden foetus, onvoldoende kennis, dikke vacht, uitstellen euthanasie, de bacteriën *Clostridium perfringens*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *E. coli*, *Fusobacterium necrophorum*, *Mannheimia haemolytica*, *Staphylococcus aureus* en *Trueperella pyogenes*, ecthyma-virus, maedi-visna-virus *Cryptosporidium parvum*, *Eimeria*, maagdarmwormen en leverbot.

De blootstelling aan de gevaren ras, resistentie wormmiddelen, oormerken, blauwtong, het samenvoegen van dieren en het scheiden van moeder en jong zijn hoog. Een groot gedeelte van de dieren wordt hier aan blootgesteld. Het samenvoegen van dieren is een gevaar voor meerdere welzijnsconsequenties.

#### 6.2.4.4 Blootstelling gevaren per welzijnsconsequentie

In de Tabel 6.8 en Tabel 6.9 is een overzicht gegeven van de blootstellingsschatting voor de gevaren per welzijnsconsequentie waarvan voor minstens een gevaar de blootstelling bekend is. Zoals ook benoemd in vorige paragraaf is er voor veel gevaren geen schatting van de blootstelling te geven. Voor de welzijnsconsequenties onvoldoende voedingsconditie, ecthyma, uitzichtloos lijden, lammersterfte, enterotoxemie, dystocia, prolaps, mastitis, kopziekte en zwoegerziekte is voor geen van de onderliggende gevaren de blootstelling bekend.

Voor de totale blootstelling per welzijnsconsequentie is uitgegaan van de grootste blootstelling. Hierbij moet de kanttekening worden gemaakt dat veel welzijnsconsequenties meerdere gevaren hebben en de contributie van de verschillende gevaren onbekend is. Daarnaast doordat voor veel gevaren de blootstelling onbekend is er bij een lage blootstelling aan een van de gevaren er mogelijk sprake is van een onderschatting aan de totale blootstelling.

Welzijnsconsequenties bij lammeren met een hoge of zeer hoge blootstelling van minimaal een van de onderliggende gevaren zijn endoparasitaire aandoeningen, blauwtong, luchtwegproblemen, diarree, ontsteking na oormerken en sociale stress.

Welzijnsconsequenties bij volwassen schapen met een hoge of zeer hoge blootstelling van minimaal een van de onderliggende gevaren zijn schaaop op de rug, endoparasitaire aandoeningen, blauwtong, luchtwegproblemen en sociale stress.

**Tabel 6.8** Blootstelling aan gevaren per welzijnsconsequentie bij schapenlammeren. ? = onbekend, ZL= zeer laag, L = laag, M = midden, H = hoog en ZH = zeer hoog. Welzijnsconsequenties waarbij voor alle gevaren de blootstelling onbekend is zijn weggelaten.

Gevaar	Welijznsconsequentie										
	Hittestress en hyperthermie	Predatie en verwondingen door wolf en hond	Endoparasitaire aandoeningen	Blauwtong	Myiasis	Luchtwegproblemen	Diarree	Rotkreupel	Ontsteking na oormerken	Gewrichtsonsteking	Sociale stress
<b>Goede voeding</b>											
Kwaliteit voeding							?	?			
Kwantiteit voeding							?				
Onvoldoende biestopname			?			?	?				
<b>Goede huisvesting</b>											
Klimaat (temperatuur, luchtvochtigheid)	M										
Geen beschutting	?										
Ventilatie	?					?	?	?			
Hygiëne						?	?	?	?		
Roofdieren (wolf of hond)		ZL									
Niet 's nachts opstallen		?	?								
Natte percelen			?						?		
Bezettingsgraad	?		?			?			?		
<b>Goede gezondheid</b>											
Ras			L						?		
Bevuilde achterhand					?						
Resistentie wormmiddelen			H								
Geen preventieve maatregelen			L			?					
Onvoldoende kennis			?				?				
Oormerken									ZH		
Onjuiste manier aanbrenge oormerk									L-M		
<b>Bacteriën</b>											
<i>Campylobacter jejuni</i>							M				
<i>Dichelobacter nodosus</i>									M		



Welzijnsconsequentie											
Gevaar											
	Hittestress en hyperthermie	Predatie en verwondingen door wolf en hond	Endoparasitaire aandoeningen	Blauwtong	Myiasis	Luchtwegproblemen	Diarree	Rotkreupel	Ontsteking na oormerken	Gewrichtsontsteking	Sociale stress
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>										?	
<i>Escherichia coli</i>							?			?	
<i>Fusobacterium necrophorum</i>								?			
<i>Listeria monocytogenes</i>										?	
<i>Mannheimia haemolytica</i>						?				?	
<i>Salmonella</i>							L-M			L-M	
<i>Staphylococcus aureus</i>										?	
<i>Trueperella pyogenes</i>										?	
<b>Virussen</b>											
Blauwtongvirus				H							
<b>Parasieten</b>											
Blauwgroene bromvlieg ( <i>Lucilia sericata</i> )					M						
<i>Cryptosporidium parvum</i>			?				?				
<i>Eimeria</i>			?				?				
Leverbot ( <i>Fasciola hepatica</i> )			?								
Maagdarmwormen			?				?				
<b>Vectoren</b>											
Knutten ( <i>Culicoides</i> )				M							
<b>Normaal gedrag</b>											
Samenvoegen dieren			H			H	H				H
Scheiden moeder en jong											ZH
Maximale blootstelling	M	ZL	H	H	M	H	H	M	ZH	L-M	ZH

**Tabel 6.9** Blootstelling aan gevaren per welzijnsconsequentie bij volwassen schapen. Welzijnsconsequenties waarbij voor alle gevaren de blootstelling onbekend is zijn weggelaten. ? = onbekend, ZL= zeer laag, L = laag, M = midden, H = hoog en ZH = zeer hoog

Gevaar	Welzijnsconsequentie									
	Hittestress en hyperthermie	Predatie en verwondingen door wolf en hond	Schaap op de rug	Endoparasitaire aandoeningen	Blauwtong	Myiasis	Luchtwegproblemen	Rotkreupel	Gewrichtsontsteking	Sociale stress
<b>Goede voeding</b>										
Kwaliteit voeding								?		
<b>Goede huisvesting</b>										
Klimaat (temperatuur, luchtvochtigheid)	M									
Geen beschutting	?									
Ventilatie	?						?	?		
Hygiëne							?	?		
Roofdieren (wolf of hond)		ZL								
Niet 's nachts opstallen		?			?					
Inrichting terrein			?							
Natte percelen				?				?		
Bezettingsgraad	?			?			?	?		
<b>Goede gezondheid</b>										
Ras			H	L				?		
Bevuilde achterhand						?				
Resistentie wormmiddelen				H						
Geen preventieve maatregelen				L			?			
Onvoldoende kennis				?						
Dikke vacht	?		?			?				
<b>Bacteriën</b>										
<i>Dichelobacter nodosus</i>								M		
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>									?	
<i>Escherichia coli</i>									?	
<i>Fusobacterium necrophorum</i>									?	
<i>Listeria monocytogenes</i>										?
<i>Mannheimia haemolytica</i>							?			?

Welzijnsconsequentie										
Gevaar										
	Hittestress en hyperthermie	Predatie en verwondingen door wolf en hond	Schaap op de rug	Endoparasitaire aandoeningen	Blauwtong	Myiasis	Luchtwegproblemen	Rotkreupel	Gewrichtsontsteking	Sociale stress
<i>Salmonella</i>									L-M	
<i>Staphylococcus aureus</i>									?	
<i>Trueperella pyogenes</i>									?	
<b>Virussen</b>										
Blauwtongvirus					H					
<b>Parasieten</b>										
Blauwgroene bromvlieg ( <i>Lucilia sericata</i> )						M				
<i>Cryptosporidium parvum</i>				?						
<i>Eimeria</i>				?						
Leverbot ( <i>Fasciola hepatica</i> )				?						
Maagdarmwormen				?						
<b>Vectoren</b>										
Knutten ( <i>Culicoides</i> )						M				
<b>Normaal gedrag</b>										
Samenvoegen dieren				H			H			H
Scheiden moeder en jong										ZH
Maximale blootstelling	M	ZL	H	H	H	M	H	M	L-M	ZH

### 6.2.5 Risicokarakterisatie

De risicokarakterisatie bestaat uit de verhouding tussen het effect van het gevaar en de kans dat het gevaar voorkomt. Het effect voor dierenwelzijn bestaat uit de combinatie van ernst, duur (samen welzijnsimpact) en prevalentie van de welzijnsconsequenties (of welzijnsproblemen). De kans bestaat uit de combinatie van hoe vaak de situatie van een gevaar voorkomt en hoe lang de periode duurt waarin een gevaar voorkomt.

De grootste welzijnsrisico's bij lammeren, met zowel een hoge impact (5 of hoger), hoge prevalentie (> 60%) en een hoge tot zeer hoge blootstelling aan de onderliggende gevaren zijn endoparasitaire aandoeningen en blauwtong. De impact van blauwtong is 7 en de verwachte prevalentie van de ziekte en blootstelling aan het virus zijn hoog. Hierbij is het wel van belang op te merken dat van 2012 – 2023 de blootstelling aan blauwtong in Nederland afwezig was en dus ook het risico laag. Het dierenwelzijnsrisico is nu hoog door de huidige uitbraak. In de komende jaren kan dit risico mogelijk lager zijn vanwege een verlaagde/afwezige blootstelling aan het virus en een verminderd effect door verhoogde immuniteit tegen BTV-3 en de beschikbare vaccins, alhoewel op het moment van schrijven het effect van de recent beschikbare vaccins niet volledig effectief blijkt te zijn. De impact van endoparasitaire aandoeningen is 6 tot 7 voor klinische aandoeningen en 4 tot 5 bij subklinische besmettingen, de prevalentie is 60-80% en

de blootstelling aan het onderliggende gevaar samenvoegen van dieren is hoog. Daarnaast kwam uit onderzoek van Ploeger et al. (2016) in 2013 naar voren dat bij 75,6% van de schapenhouders de schapen niet op de juiste wijze worden behandeld tegen maagdarmwormen om resistentie te vertragen. In het onderzoek van Ploeger & Everts (2018) was in 2015 bij 53,35% van de bedrijven in het onderzoek al sprake van resistentie tegen meerdere middelen.

Een ander relevant welzijnsrisico bij schapenlammeren is sociale stress. Ondanks de lage impact (3), is de prevalentie 100% en de blootstelling aan het onderliggende gevaren scheiden van moeder en jong en samenvoegen dieren is ook hoog.

Voor volwassen schapen is blauwtong de enige welzijnsconsequentie met zowel een hoge impact (5 of hoger), hoge prevalentie (> 60%) en een hoge tot zeer hoge blootstelling aan minstens een van de onderliggende gevaren. De impact van blauwtong is 7 en de verwachte prevalentie van de ziekte en blootstelling aan het virus zijn hoog. Hittestress en hyperthermie zijn ook relevante welzijnsrisico's voor volwassen schapen. De impact (5) en prevalentie (100%) zijn hoog. De blootstelling aan het gevaar hoge temperatuur is midden. Net als bij lammeren heeft sociale stress voor volwassen schapen ook een prevalentie van 100% en is de blootstelling aan het onderliggende gevaren scheiden van moeder en jong en samenvoegen dieren is ook hoog. De impact is echter laag.

## 6.3 Samenvatting bevindingen

Op basis van de beschikbare gegevens zijn er weinig welzijnsrisico's voor schapen in Nederland op de primaire bedrijven die een hoge impact hebben en/of veel voorkomen. Daarbij moet de kanttekening gemaakt worden dat voor veel gevaren de blootstelling bij schapen in Nederland onbekend of is extrapolatie van (buitenlandse) data nodig. Het is hierdoor niet mogelijk om een volledige risicobeoordeling te doen. Daarom is er mogelijk een onderschatting van de risico's.

Het grootste risico voor het welzijn van schapen in Nederland is op dit moment het in het najaar van 2023 teruggekeerde blauwtong. Indien niet voldoende schapen effectief zijn gevaccineerd en de populatie nog geen weerstand heeft opgebouwd zal het risico groot blijven.

De mogelijkheden voor het verminderen van welzijnsrisico's bij schapen liggen vooral op het vlak van management door de veehouder. Preventieve maatregelen nemen om ziekte te voorkomen en zieke dieren tijdig behandelen, het tijdig scheren van oeien en bijvoorbeeld het bieden van schaduw om hittestress te voorkomen om te verminderen.

Een aantal punten verdienen de aandacht voor het welzijn van schapen in Nederland. Endoparasitaire aandoeningen bij schapen en met name lammeren zijn een aandachtspunt. De impact en prevalentie zijn hoog. Er is een toenemende resistentie van wormmiddelen en de monitoring van leverbot is stopgezet. Het nemen van preventieve maatregelen door de veehouder zijn daarom extra belangrijk.

Ook hittestress bij schapen verdient aandacht. De blootstelling is midden, maar toch zijn er jaarlijks rond de 71 dagen waarop schapen hittestress ervaren, waarvan rond de 20 dagen ernstige hittestress. Het is belangrijk dat veehouders voldoende preventieve maatregelen om de hittestress zoveel mogelijk te verminderen door voldoende schaduwplekken en water aan te bieden.

## 6.4 Referenties

ASG, 2009. Wat is myiasis? Animal Sciences Group (ASG). Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/15579>

AWIN, 2015. AWIN Welfare assessment protocol for sheep. Beschikbaar online: [https://doi.org/10.13130/AWIN\\_sheep\\_2015](https://doi.org/10.13130/AWIN_sheep_2015)

- BIJ12, 2023a. Voortgangsrapportage over de activiteit van de wolf in Nederland. Beschikbaar online: <https://publicaties.bij12.nl/voortgangsrapportage-wolf-28-juni-2023/>
- BIJ12, 2023b. Alle-schademeldingen-wolf-en-geen-wolf-11-augustus-2023. Beschikbaar online: <https://www.bij12.nl/onderwerpen/faunazaken/diersoorten/wolf/schademeldingen/>
- Bijnen- Hendrikk Lv, Meijboom F, Rommers J, Verkaik J & Gerritzen M, 2023. Verantwoorde omgang met zorgbehoevende dieren en euthanasie op het primaire bedrijf. Wageningen Livestock Research, Wageningen. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/631120>
- Bøe KE & Andersen IL, 2010. Competition, activity budget and feed intake of ewes when reducing the feeding space. *Applied Animal Behaviour Science*, 125 (3), 109-114. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.applanim.2010.04.011>
- Bokma-Bakker M, Antonis AFG, Ploeger HW & Verkaik J, 2014. Innovatieve ontwikkelingen voor beheersing van maagdarmwormbesmettingen bij schapen. 1570-8616. Wageningen UR Livestock Research, Wageningen.
- Bokma-Bakker M, Bartels C, Bergevoet R, Wolthuis-Fillerup M & Nodelijk G, 2012. Bedrijfsgebonden dierziekten op schapen-, geiten-en paardenbedrijven:[inventarisatie en prioritering van de belangrijkste aandoeningen]. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- BuRO, 2015. Risicobeoordeling Roodvleesketen. NVWA, Utrecht. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/vlees-en-vleesproducten/documenten/consument/eten-drinken-roken/vlees-en-vleesproducten/risicobeoordelingen/risicobeoordeling-roodvleesketen>
- BuRO, 2017. Advies over de risico's van de zuivelketen. NVWA, Utrecht. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/consument/eten-drinken-roken/overige-voedselveiligheid/risicobeoordelingen/risicobeoordeling-zuivelketen-nvwa-buro>
- BuRO, 2019. Advies over de risico's van de keten 'voedergewassen en plantaardig diervoeder'. NVWA, Utrecht. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/dier/diervoeder/diervoeder/risicobeoordelingen/advies-van-buro-over-de-risico%E2%80%99s-van-de-voedergewassen--en-diervoederketen>
- Carpenter S, Veronesi E, Mullens B & Venter G, 2015. Vector competence of Culicoides for arboviruses: three major periods of research, their influence on current studies and future directions. *Rev Sci Tech*, 34 (1), 97-112. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.20506/rst.34.1.2347>
- CBS, 2020. Landbouw; gewassen, dieren en grondgebruik naar regio [Webpagina, 3-3-2020]. Centraal Bureau voor de Statistiek. Beschikbaar online: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/8078oned/table?ts=1553087800398> [Geraadpleegd: 16-09-2020].
- CBS, 2022. Activiteiten van biologische landbouwbedrijven; regio [Webpagina, 24-02-2022]. Centraal Bureau voor de Statistiek. Beschikbaar online: <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/83922NED/table?searchKeywords=schapen> [Geraadpleegd: 25-5-2022].
- De Lauwere C, van Duinkerken G, Rebel A & Bergevoet R, 2019. Inventarisatie van aan diervoeding gerelateerde dierenwelzijns-en diergezondheidsproblemen en de oorzaken hiervan: Een quickscan met behulp van de Delphi-methode. 9463438971. Wageningen Economic Research, Wageningen. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.18174/472009>
- Dwyer C, 2017. 7 - Reproductive management (including impacts of prenatal stress on offspring development). In: Ferguson DM, Lee C & Fisher A (eds.), *Advances in Sheep Welfare*. Woodhead Publishing, Duxford, pp. 131-152. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100718-1.00007-8>
- Dwyer CM, 2008. The welfare of the neonatal lamb. *Small Ruminant Research*, 76 (1), 31-41. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2007.12.011>
- EFSA AHAW Panel, 2011. Scientific Opinion Concerning the Welfare of Animals during Transport. *EFSA Journal*, 9 (1), 1966. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2011.1966>
- EFSA AHAW Panel, 2014. Scientific Opinion on the welfare risks related to the farming of sheep for wool, meat and milk production. *EFSA Journal*, 12 (12), 3933. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3933>
- Elbers A, Koenraadt C & Meiswinkel R, 2015. Mosquitoes and Culicoides biting midges: vector range and the influence of climate change. *Rev Sci Tech*, 34 (1), 123-137.
- Everts R, 2017. Project Rotkreupel succesvol bestrijden Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/428210>

- Everts RR, Roorda JH, Van Velzen J, Van der Heijden M, Hietberg B & Hegen G, 2022. De wolf in Nederland: leven en laten leven. 147, KNMvD, , 40-41 pp.
- Fisher A, Stewart M, Duganzich D, Tacon J & Matthews L, 2005. The effects of stationary periods and external temperature and humidity on thermal stress conditions within sheep transport vehicles. *New Zealand Veterinary Journal*, 53 (1), 6-9. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1080/00480169.2005.36461>
- Freitas-de-Melo A, Orihuela A, Hötzel MJ & Ungerfeld R, 2022. What Do We Know and Need to Know About Weaning in Sheep? An Overview of Weaning Practises, Stress and Welfare. *Frontiers in Animal Science*, 3. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3389/fanim.2022.823188>
- GD, 2015. Definitieve leverbotprognose: Kans op een late leverbotbesmetting [Webpagina, 24-11-2015]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/actueel/nieuws/2015/11/definitieve-leverbotprognose> [Geraadpleegd: 16-9-2020].
- GD, 2016. Definitieve leverbotprognose voor najaar en winter 2016 - 2017: Verrassend leverbotjaar [Webpagina, 25-11-2016]. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/actueel/nieuws/2016/11/definitieve-leverbotprognose> [Geraadpleegd: 16-09-2020].
- GD, 2017. Definitieve Leverbotprognose najaar en winter 2017/2018 [Webpagina, 12-12-2017]. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/actueel/nieuws/2017/12/definitieve-leverbotprognose-najaar-winter-2017-2018> [Geraadpleegd: 16-09-2020].
- GD, 2018a. Jaarverslag Monitoring Diergezondheid Kleine Herkauwers 2018. Gezondheidsdienst voor Dieren, Deventer.
- GD, 2018b. Data-analyse Kleine Herkauwers 2017. Gezondheidsdienst voor Dieren (ed.). Gezondheidsdienst voor Dieren, , Deventer.
- GD, 2019a. Jaarrapportage 2019. Gezondheidsdienst voor Dieren (ed.). Gezondheidsdienst voor Dieren, , Deventer.
- GD, 2019b. Leverbot [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/leverbot> [Geraadpleegd: 02-07-2019].
- GD, 2019c. Kopergebrek schaap [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/dierziekten/kopergebrek-schaap> [Geraadpleegd: 03-05-2019].
- GD, 2019d. Kopervergiftiging schaap [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/dierziekten/kopervergiftiging-schaap> [Geraadpleegd: 03-05-2019].
- GD, 2019e. Kobalt-en vitamine B12 gebrek [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/dierziekten/kobalt-en-vitamine-b12-gebrek> [Geraadpleegd: 03-05-2019].
- GD, 2019f. Cryptosporidiose [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/dierziekten/cryptosporidiose> [Geraadpleegd: 03-07-2019].
- GD, 2020a. Data-analyse Kleine Herkauwers 2019. Gezondheidsdienst voor Dieren, Deventer.
- GD, 2020b. Vlekziekte [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/vlekziekte> [Geraadpleegd: 23-10-2020].
- GD, 2020c. Pasteurellose [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/dierziekten/pasteurellose> [Geraadpleegd: 28-8-2020].
- GD, 2020d. Jaarrapportage 2020. Gezondheidsdienst voor Dieren (ed.). Gezondheidsdienst voor Dieren, , Deventer.
- GD, 2020e. Ecthyma [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/dierziekten/ecthyma> [Geraadpleegd: 23-10-2020].
- GD, 2020f. Zwoegerziekte [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/dierziekten/zwoegerziekte> [Geraadpleegd: 2-9-2020].
- GD, 2020g. Rotkreupel [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/rotkreupelcheck> [Geraadpleegd: 4-11-2020].
- GD, 2021a. Hittestress adviezen schapen [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Hittestress/adviezen-hittestress-schaap> [Geraadpleegd: 5-11-2021].

- GD, 2021b. Clostridium [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/Clostridium> [Geraadpleegd: 24-8-2021].
- GD, 2021c. Salmonellose [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/Salmonellose-schaapgeit> [Geraadpleegd: 3-6-2021].
- GD, 2021d. Salmonellose [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/Salmonellose-rund> [Geraadpleegd: 20-5-2021].
- GD, 2023a. Eerste impactanalyses BTV-3 uitbraak in Nederland [Webpagina, 7-12-2023]. Gezondheidsdienst voor Dieren, . Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Actueel/Nieuws/2023/12/Eerste-impactanalyses-BTV-3-uitbraak-in-Nederland> [Geraadpleegd: 12-2-2024].
- GD, 2023b. Bluetongue (blauwtong) [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/dapcontact/Dierziekten/Bluetongue> [Geraadpleegd: 4-10-2023].
- GD, 2024a. Monitoren van kliniek van BTV-3 op besmette bedrijven – resultaten. Gezondheidsdienst voor Dieren (ed.). Gezondheidsdienst voor Dieren, .
- GD, 2024b. Eerste resultaten onderzoek blauwtong [Webpagina, 1-8-2024]. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/Actueel/Nieuws/2024/08/Eerste-resultaten-onderzoek-blauwtong> [Geraadpleegd: 7-8-2024].
- Glorie F, Holleman J & Klein-Swormink B, 2015. Schaapsignalen. Roodbont Publishers B.V.
- Goffredo M, Catalani M, Federici V, Portanti O, Marini V, Mancini G, Quaglia M, Santilli A, Teodori L & Savini G, 2015. Vector species of Culicoides midges implicated in the 2012-2014 bluetongue epidemics in Italy. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.12834/VetIt.771.3854.1>
- Groot M, Van Asseldonk T & van Andel J, 2018. Stalboekje Schapen 2018. Research RWU (ed.). RIKILT Wageningen University & Research, Wageningen, 154 pp. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.18174/468889>
- Jansman H, Mergeay J, van der Grift E, de Groot G, Lammertsma D, Van Den Berge K, Ottburg F, Gouwy J, Schuiling R & Van der Veken T, 2021. De wolf terug in Nederland: Een factfinding study. Wageningen Environmental Research, Wageningen. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/553564>
- Jones B & Manteca X, 2009. Practical strategies for improving farm animal welfare: an information resource. Welfare Quality®. Beschikbaar online: <http://www.welfarequality.net/en-us/home/>
- Kenyon PR & Cranston LM, 2017. 8 - Nutritional management. In: Ferguson DM, Lee C & Fisher A (eds.), Advances in Sheep Welfare. Woodhead Publishing, pp. 153-175. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100718-1.00008-X>
- KNMvD, 2017. Richtlijn Veterinair handelen bij vleeskalveren in de eerste acht weken na opzet op het vleeskalverbedrijf. Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde (ed.). Houten. Beschikbaar online: [https://www.knmvd.nl/app/uploads/2018/09/170706-RICHTLIJN-OPZET-VLEESKALVEREN\\_DEFINITIEF-1.pdf](https://www.knmvd.nl/app/uploads/2018/09/170706-RICHTLIJN-OPZET-VLEESKALVEREN_DEFINITIEF-1.pdf)
- Koop G, Rietman J & Pieterse M, 2010. Staphylococcus aureus mastitis in Texel sheep associated with suckling twins. Veterinary record, 167, 868-869. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1136/vr.c3375>
- Leenstra F, Visser E, Ruis M, De Greef K, Bos A, Van Dixhoorn I & Hopster H, 2007. Ongerief bij rundvee, varkens, pluimvee, nertsen en paarden: inventarisatie en prioritering en mogelijke oplossingsrichtingen. 1570-8616. Animal Sciences Group, Lelystad. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/45721>
- Leenstra FR, Rommers JM, Koene P, Ruis MAW, Schuiling HJ & Verkaik JC, 2009. Ongerief bij konijnen, kalkoenen, eenden, schapen en geiten; inventarisatie en prioritering = Discomfort among rabbit, turkey, duck, sheep and goat; inventory and prioritization. 1570-8616. Animal Sciences Group, Lelystad. Beschikbaar online: <http://edepot.wur.nl/4983>
- Llonch P, King E, Clarke K, Downes J & Green L, 2015. A systematic review of animal based indicators of sheep welfare on farm, at market and during transport, and qualitative appraisal of their validity and feasibility for use in UK abattoirs. The Veterinary Journal, 206 (3), 289-297. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2015.10.019>
- Locher I, Giger L, Frosth S, Kuhnert P & Steiner A, 2018. Potential transmission routes of Dichelobacter nodosus. Veterinary Microbiology, 218, 20-24. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.03.024>

- Marcone G, Kaart T, Piirsalu P & Arney DR, 2021. Panting scores as a measure of heat stress evaluation in sheep with access and with no access to shade. *Applied Animal Behaviour Science*, 240, 105350. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105350>
- Matthews JG, 2016. *Diseases of The Goat*. John Wiley & Sons. Beschikbaar online: [https://books.google.nl/books?id=f1FVDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=diseases+goat&hl=nl&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.nl/books?id=f1FVDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=diseases+goat&hl=nl&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Mehlhorn H, Walldorf V, Klimpel S, Jahn B, Jaeger F, Eschweiler J, Hoffmann B & Beer M, 2007. First occurrence of Culicoides obsolete-transmitted Bluetongue virus epidemic in Central Europe. *Parasitology Research*, 101 (1), 219-228. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1007/s00436-007-0519-6>
- Meiswinkel R, Baldet T, de Deken R, Takken W, Delécolle JC & Mellor PS, 2008. The 2006 outbreak of bluetongue in northern Europe--the entomological perspective. *Preventive Veterinary Medicine*, 87 (1-2), 55-63. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2008.06.005>
- Mellor DJ & Stafford KJ, 2004. Animal welfare implications of neonatal mortality and morbidity in farm animals. *The Veterinary Journal*, 168 (2), 118-133. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2003.08.004>
- Möhlmann TW, Keeling MJ, Wennergren U, Favia G, Santman-Berends I, Takken W, Koenraadt CJ & Brand SP, 2021. Biting midge dynamics and bluetongue transmission: A multiscale model linking catch data with climate and disease outbreaks. *Scientific Reports*, 11 (1), 1892. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81096-9>
- Muzafar M, Green LE, Calvo-Bado LA, Tichauer E, King H, James P & Wellington EMH, 2016. Survival of the ovine footrot pathogen *Dichelobacter nodosus* in different soils. *Anaerobe*, 38, 81-87. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2015.12.010>
- NFSO, 2022. Reglement Bestrijding Zwoegerziekte, CAE en CL 2022 V20224 Nederlandse Schapen- en Geitenfokkersorganisatie, .
- NFSO, 2024. Blauwtong [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.nsfo.nl/our-services/blauwtong?lang=nl> [Geraadpleegd: 15-4-2024].
- NOS.nl, 2024. Ruim drie keer zoveel wolvenaanvallen op dieren vastgesteld [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://nos.nl/artikel/2530278-ruim-drie-keer-zoveel-wolvenaanvallen-op-dieren-vastgesteld> [Geraadpleegd: 7-8-2024].
- Nowak R, Porter R, Levy F, Orgeur P & Schaal B, 2000. Role of mother-young interactions in the survival of offspring in domestic mammals. *Reviews of reproduction*, 5, 153-163. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1530/ror.o.0050153>
- NVWA, 2020. Meldingen dierenwelzijn landbouwhuisdieren 2019. 3 pp. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/dier/dierenwelzijn/welzijn/inspectieresultaten/inspectieresultaten-meldingen-dierenwelzijn-landbouwhuisdieren-2019>
- NVWA, 2023. Blauwtong [Webpagina]. NVWA, . Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/blauwtong> [Geraadpleegd: 30-10-2023].
- Ocejo M, Oporto B & Hurtado A, 2019. Occurrence of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in Cattle and Sheep in Northern Spain and Changes in Antimicrobial Resistance in Two Studies 10-years Apart. *Pathogens*, 8 (3), 98. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3390/pathogens8030098>
- Opsteegh M, van Roon A, Wit B, Hagen-Lenselink R, van Duijken E, Dierikx C, Hengeveld P, Franz E, Bouw E & van der Meij A, 2018. Surveillance zoönosen in de melkgeiten- en melkschapenhouderij in 2016. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.21945/RIVM-2018-0059>
- Paslaru AI, Mathis A, Torgerson P & Veronesi E, 2018. Vector competence of pre-alpine Culicoides (Diptera: Ceratopogonidae) for bluetongue virus serotypes 1, 4 and 8. *Parasites & Vectors*, 11, 1-12. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1186/s13071-018-3050-y>
- Ploeger HW, Antonis AFG, Verkaik JC, Vellema P & Bokma-Bakker MH, 2016. Perceptions and actions of Dutch sheep farmers concerning worm infections. *Veterinary Parasitology*, 229, 150-158. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2016.10.012>
- Ploeger HW & Everts RR, 2018. Alarming levels of anthelmintic resistance against gastrointestinal nematodes in sheep in the Netherlands. *Veterinary Parasitology*, 262, 11-15. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.09.007>
- Praktijkonderzoek Veehouderij, 2002. *Handboek Schapenhouderij*. Praktijkonderzoek Veehouderij, Lelystad. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/29959>



- Richmond SE, Wemelsfelder F, de Heredia IB, Ruiz R, Canali E & Dwyer CM, 2017. Evaluation of Animal-Based Indicators to Be Used in a Welfare Assessment Protocol for Sheep. *Frontiers in Veterinary Science*, 4 (210). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00210>
- RIVM, 2019. Erysipeloid (Vlekziekte) [Webpagina, 12-08-2019]. RIVM. Beschikbaar online: <https://www.rivm.nl/erysipeloid-vlekziekte> [Geraadpleegd: 23-10-2020].
- Ruis M, 2011. Welzijn biologische schapen en geiten. *BioKennis bericht Geiten*, 8, -. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/159881>
- Rzewuska M, Kwiecień E, Chrobak-Chmiel D, Kizerwetter-Świda M, Stefańska I & Gieryńska M, 2019. Pathogenicity and virulence of *Trueperella pyogenes*: A review. *International journal of molecular sciences*, 20 (11), 2737. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3390/ijms20112737>
- Schuilting H, Verkaik J, Binnendijk G, Hogewerf P, Smits A & van der Fels J, 2004. Elektronische oormerken voor I&R bij schapen en geiten. *Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek* (ed.). Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek, , Lelystad. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/37208>
- Sevi A, Casamassima D, Pulina G & Pazzona A, 2009. Factors of welfare reduction in dairy sheep and goats. *Italian Journal of Animal Science*, 8 (SUPPL. 1), 81-101. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.4081/ijas.2009.s1.81>
- Sevi A, Massa S, Annicchiaico G, Dell'Aquila S & Muscio A, 1999. Effect of stocking density on ewes' milk yield, udder health and microenvironment. *Journal of Dairy Research*, 66 (4), 489-499. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1017/S0022029999003726>
- Silanikove N, 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Production Science*, 67 (1-2), 1-18. Beschikbaar online: [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(00\)00162-7](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(00)00162-7)
- Skal, 2019. Schapen en geiten [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.skal.nl/veehouderij/schapen-geiten/> [Geraadpleegd: 30-04-2019].
- Small A & Hewitt L, 2017. 12 - Transport and pre-slaughter management. In: Ferguson DM, Lee C & Fisher A (eds.), *Advances in Sheep Welfare*. Woodhead Publishing, Duxford, pp. 227-243. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100718-1.00012-1>
- Sörén K, Lindblad M, Jernberg C, Eriksson E, Melin L, Wahlström H & Lundh M, 2015. Changes in the risk management of *Salmonella enterica* subspecies *diarizonae* serovar 61:(k):1, 5, (7) in Swedish sheep herds and sheep meat due to the results of a prevalence study 2012. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 57, 6. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1186/s13028-015-0096-0>
- Stafford K, 2017. 11 - Husbandry procedures. In: Ferguson DM, Lee C & Fisher A (eds.), *Advances in Sheep Welfare*. Woodhead Publishing, pp. 211-226. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100718-1.00011-X>
- Stanley K & Jones K, 2003. Cattle and sheep farms as reservoirs of *Campylobacter*. *Journal of applied microbiology*, 94, 104-113. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.94.s1.12.x>
- Taylor MA, 2012. Emerging parasitic diseases of sheep. *Veterinary Parasitology*, 189 (1), 2-7. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.03.027>
- Temple D & Manteca X, 2020. Animal Welfare in Extensive Production Systems Is Still an Area of Concern. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4 (154). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.545902>
- Tizard I, 2009. *Immunity in the Fetus and Newborn*. In: *Veterinary Immunology*. Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri, USA.
- Torina A, Caracappa S, Mellor P, Baylis M & Purse B, 2004. Spatial distribution of bluetongue virus and its *Culicoides* vectors in Sicily. *Medical and Veterinary Entomology*, 18 (2), 81-89.
- Underwood WJ, Blauwiekel R, Delano ML, Gillesby R, Mischler SA & Schoell A, 2015. Chapter 15 - Biology and Diseases of Ruminants (Sheep, Goats, and Cattle). In: Fox JG, Anderson LC, Otto GM, Pritchett-Corning KR & Whary MT (eds.), *Laboratory Animal Medicine* (Third Edition). Academic Press, Boston, pp. 623-694. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409527-4.00015-8>
- Van Bommel F, Linnartz L & Floor L, 2015. Effectieve en praktisch uitvoerbare preventieve maatregelen ter voorkoming van predatie van vee door wolven. *ARK Natuurontwikkeling & Van Bommel Faunawerk* (ed.). Beschikbaar online: <https://www.oud.ark.eu/sites/default/files/media/Wolf/Preventie-predatie-van-vee-door-wolven.pdf>

- Van Bommel L & Johnson C, 2017. 9 - Predation control. In: Ferguson DM, Lee C & Fisher A (eds.), *Advances in Sheep Welfare*. Woodhead Publishing, Cuxford, pp. 177-196. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100718-1.00009-1>
- Van den Crommenacker-Konings LW, van Dam P, Everts R, Shittu A, Nielen M, Lam TJ & Koop G, 2021. Dynamics of intramammary infections in suckler ewes during early lactation. *Journal of Dairy Science*, 104 (5), 5979-5987. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19865>
- Van den Hove T & Penning K, 2012. Predatie op schapen in Limburg door hond of vos. Hogeschool HAS Den Bosch, 's-Hertogenbosch,.
- Van der Peet G, Leenstra F, Vermeij I, Bondt N, Puister L & van Os J, 2018. Feiten en cijfers over de Nederlandse veehouderijsectoren 2018. Wageningen Livestock Research, Wageningen. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.18174/464128>
- Van Mael E, 2018. De aanpak van rotkreupel in België, Eindverslag. Beschikbaar online: [https://www.dgz.be/media/grkcv5cd/project\\_rotkreupel\\_eindverslag.pdf](https://www.dgz.be/media/grkcv5cd/project_rotkreupel_eindverslag.pdf)
- Van Metre DC, Tennant BC & Whitlock RH, 2008. Chapter 6 - Infectious Diseases of the Gastrointestinal Tract. In: Divers TJ & Peek SF (eds.), *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle* (Second Edition). W.B. Saunders, Saint Louis, pp. 200-294. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/B978-141603137-6.50009-0>
- Van Os J, Jeurissen J & Verkaik J, 2020. Rekenregels schapen en geiten voor de Landbouwtelling: verantwoording van het gebruik van het Identificatie & Registratiesysteem. 2352-2739. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, , Wageningen. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.18174/525138>
- Vanbinst T, Vandenbussche F, Vandemeulebroucke E, De Leeuw I, Deblauwe I, De Deken G, Madder M, Haubruge E, Losson B & De Clercq K, 2009. Bluetongue virus detection by real-time RT-PCR in *Culicoides* captured during the 2006 epizootic in Belgium and development of an internal control. *Transboundary and Emerging Diseases*, 56 (5), 170-177. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1111/j.1865-1682.2009.01077.x>
- Vellema P, 2018. Toch weer haemonchose. *Het Schaap*, 11-18 pp.
- Vellema P, 2020. Diarree bij lammeren. *Het Schaap*, 7 pp.
- Visser K, Rommers J, Ipema B, Verkaik J, Gerritzen M & van Reenen K, 2015. Risicoanalyse dierenwelzijn zuivelketen: Deskstudie en expert opinie. 1570-8616. Wageningen UR Livestock Research, Wageningen. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/430035>
- Vosmeer A & van Beek M, 2016. De Drentse schapen- en geitenhouderij in beeld: Nulmeting van predatie op schapen en geiten in de provincie Drenthe. Christelijke Agrarische Hogeschool (Vilentum), Dronten.
- Wageningen UR Livestock Research, 2010. Animal welfare risk assessment guidelines on housing and management (EFSA Housing Risk). EFSA Supporting Publications, 7 (11), 87E. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2010.EN-87>
- WBVR, 2023. Blauwtong [Webpagina]. Wageningen Bioveterinary Research. Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/bioveterinary-research/dierziekten/virusziekten/blauwtong.htm> [Geraadpleegd: 04-10-2023].
- WEcR, 2021. NVWA-ketens. Wageningen Economic Research, , Wageningen.
- WLR, 2019. Wormenwijzer [Webpagina]. Wageningen Livestock Research. Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/livestock-research/Producten/Wormenwijzer-1.htm> [Geraadpleegd: 14-5-2019].
- WLR, 2020. Tabellen vanuit workshops 'dierenwelzijnsconsequenties' in enkele roodvlees-sectoren. Vertrouwelijk rapport 627. Wageningen Livestock Research, Wageningen.
- Zweifel C, Zychowska MA & Stephan R, 2004. Prevalence and characteristics of Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. and *Campylobacter* spp. isolated from slaughtered sheep in Switzerland. *International Journal of Food Microbiology*, 92 (1), 45-53. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2003.07.005>