

# 10 Dierenwelzijn slachthuis

# Inhoud

<b>10</b>	<b>Dierenwelzijn slachthuis</b>	<b>1</b>
<b>10.1</b>	<b>Dodingsproces in Nederlandse slachthuizen</b>	<b>4</b>
10.1.1	Bedwelmd en onbedwelmd doden	4
10.1.1.1	Bedwelmd doden	4
10.1.1.2	Onbedwelmd doden	4
10.1.1.3	Bedwelmd ritueel slachten	5
10.1.2	Wettelijke kader	5
10.1.3	Toezicht NVWA op slachterijen en onbedwelmd slachten	6
10.1.3.1	Toezicht op slachthuizen	6
10.1.3.2	Sensortechnologie	7
10.1.3.3	Openbaarmaking resultaten	7
10.1.3.4	Toezicht bij onbedwelmd slachten	9
10.1.4	Rol van de slachterijen op gebied van dierenwelzijn	10
<b>10.2</b>	<b>Risicobeoordeling - Algemeen gedeelte</b>	<b>10</b>
10.2.1	Methodiek en selectie welzijnsconsequenties	10
10.2.2	Gevareninventarisatie	11
10.2.2.1	Goede voeding	11
10.2.2.2	Goede huisvesting	11
10.2.2.3	Goede gezondheid	12
10.2.2.4	Normaal gedrag	13
10.2.2.5	Grote verschillen tussen slachthuizen	13
10.2.3	Gevarenkarakterisatie	15
10.2.3.1	Goede voeding	15
10.2.3.2	Goede huisvesting	15
10.2.3.3	Goede gezondheid	16
10.2.3.4	Normaal gedrag	17
10.2.4	Blootstellingsschatting	17
10.2.4.1	Blootstelling: aantallen geslachte dieren	17
10.2.5	Blootstelling aan gevaren	18
10.2.5.1	Gevaren in relatie tot Goede voeding	18
10.2.5.2	Gevaren in relatie tot Goede huisvesting	19
10.2.5.3	Gevaren in relatie tot Goede gezondheid en Normaal gedrag	19
10.2.6	Risicokarakterisatie	19
<b>10.3</b>	<b>Risicobeoordeling – Runderen</b>	<b>19</b>
10.3.1	Gevareninventarisatie	19
10.3.1.1	Gevaren tijdens proces van bedwelmen en doden bij runderen	19
10.3.2	Gevarenkarakterisatie	20
10.3.2.1	Runderen (melkvee, vleesvee en vleeskalveren) in de wachtruimte	20
10.3.2.2	Runderen (melkvee, vleesvee en vleeskalveren) tijdens het bedwelmen en doden	22
10.3.3	Blootstellingschatting	28
10.3.3.1	Vasten en onvoldoende kunnen drinken	28
10.3.3.2	Te hoge effectieve temperatuur	28
10.3.3.3	Verblijf in wachtruimte, opdrijven, en hoge doorloopsnelheid	28
10.3.3.4	Bedwelmd slachten van runderen	29
10.3.3.5	Ritueel geslachte runderen	29
10.3.3.6	Bedwelmd ritueel geslachte runderen	30
10.3.3.7	Onbedwelmd (ritueel) geslachte runderen	30
10.3.3.8	Onbedwelmd (ritueel) geslachte runderen: fixeren door middel van kanteelbox	31
10.3.3.9	Onbedwelmd geslachte runderen: nabeledwelmen	31
10.3.4	Risicokarakterisatie	31

<b>10.4</b>	<b>Risicobeoordeling – Varkens</b>	<b>32</b>
10.4.1	Gevareninventarisatie	32
10.4.1.1	Gevaren in de wachtruimte	32
10.4.1.2	Gevaren tijdens proces van bedwelmen en doden van varkens	32
10.4.2	Gevarenkarakterisatie	34
10.4.2.1	Varkens in de wachtruimte	34
10.4.2.2	Varkens tijdens het opdrijven	35
10.4.2.3	Varkens tijdens het doden	36
10.4.3	Blootstellingschatting	38
10.4.3.1	Vasten en onvoldoende kunnen drinken	38
10.4.3.2	Te hoge effectieve temperatuur	38
10.4.3.3	CO <sub>2</sub> -bedwelmig van varkens	39
10.4.3.4	Elektrisch bedwelmig van varkens	39
10.4.4	Risicokarakterisatie	39
<b>10.5</b>	<b>Risicobeoordeling – Schapen en geiten</b>	<b>40</b>
10.5.1	Gevareninventarisatie	40
10.5.1.1	Gevaren tijdens proces van bedwelmen en doden bij schapen en geiten	40
10.5.2	Gevarenkarakterisatie	41
10.5.2.1	Schapen en geiten in de wachtruimte	41
10.5.2.2	Schapen tijdens het doden	42
10.5.3	Blootstellingschatting	44
10.5.3.1	Bedwelmd slachten van schapen en geiten	44
10.5.3.2	Ritueel geslachte schapen en geiten	44
10.5.3.3	Bedwelmd ritueel geslachte schapen en geiten	44
10.5.3.4	Onbedwelmd (ritueel) geslachte schapen en geiten	44
10.5.3.5	Onbedwelmd geslachte schapen en geiten: nabeledwelen	44
10.5.4	Risicokarakterisatie	45
<b>10.6</b>	<b>Risicobeoordeling – Paarden</b>	<b>46</b>
10.6.1	Gevareninventarisatie	46
10.6.1.1	Gevaren van het proces van bedwelmen en doden bij paarden	46
10.6.2	Gevarenkarakterisatie	46
10.6.2.1	Paarden in de wachtruimte	46
10.6.2.2	Paarden tijdens het opdrijven	47
10.6.2.3	Paarden tijdens het doden	47
10.6.3	Blootstellingschatting	48
10.6.4	Risicokarakterisatie	48
<b>10.7</b>	<b>Referenties</b>	<b>49</b>

## 10.1 Dodingsproces in Nederlandse slachthuizen

### 10.1.1 Bedwelmd en onbedwelmd doden

In Nederland moet een dier dat wordt geslacht<sup>1</sup> vóór het doden bedwelmd worden. Een uitzondering op de regel is gemaakt voor slachten van runderen, schapen of geiten volgens de joodse of islamitische voorschriften vanwege religieuze overwegingen (Tabel 10.1). Bedwelmd en onbedwelmd doden worden achtereenvolgens besproken.

#### 10.1.1.1 Bedwelmd doden

Dieren kunnen op drie manieren worden bedwelmd: elektrisch, met hulp van gas of mechanisch (Tabel 10.2). Elektrische bedwelming is toegestaan bij schapen, geiten, en varkens door een tang te plaatsen aan beide zijden van de kop, zodat hersenen aan de stroom blootgesteld worden, of door een elektrische puls door kop en lichaam te geleiden. Elektrische bedwelming is ook toegestaan bij kalveren maar wordt nog niet toegepast (anders dan in experimentele setting). Gasbedwelming gebeurt groepsgewijs met CO<sub>2</sub>. Dit wordt vooral toegepast bij varkens omdat er grote aantallen dieren in korte tijd mee kunnen worden bedwelmd. Mechanisch bedwelmen gebeurt individueel met behulp van een schietmasker/penschiettoestel. Dit beschadigt de hersenen en heeft tot gevolg dat een toestand van bewusteloosheid intreedt zonder gewaarwording van pijn (Lambooy & Spanjaard, 1981; Kamenik et al., 2019). Het penschiettoestel gebruikt men bij volwassen runderen, kalveren en soms bij schapen en varkens. Nadat bewusteloosheid is ingetreden, wordt de halssnede of borststeek toegepast en verbloeden de dieren, met als gevolg de dood.

#### 10.1.1.2 Onbedwelmd doden

Onbedwelmd doden (ritueel slachten, bij bewustzijn hals doorsnijden eventueel gevolgd door bedwelming) komt voort uit joodse en islamitische voorschriften dat dieren gedood moeten worden door ze de hals door te snijden. Onbedwelmd doden betekent dat de halssnede wordt toegebracht bij een dier dat volledig bij bewustzijn is. Om dit proces trefzeker te laten verlopen, moeten de dieren vooraf worden gefixeerd. Wettelijk moeten deze dieren mechanisch gefixeerd zijn, maar de NVWA staat toe dat alleen de kop manueel gefixeerd mag zijn. Dit geschiedt bij schapen en geiten veelal door vasthouden door een helper, waarbij de door de desbetreffende religie (islamitisch of joods) omschreven persoon de snede moet uitvoeren om te zorgen dat het vlees van het dier als koosjer (joods) of halal (islamitisch) mag doorgaan. Fixatie moet steeds behouden blijven tot bewusteloosheid is ingetreden (mechanisch en manueel). Soms wordt een verdoving gegeven, bijvoorbeeld een elektrische schok. Bij het rund is het de bedoeling dat tijdens de halssnede beide aders (venae jugulares), beide slagaders (arteriae carotides), de luchtpijp (trachea) en de slok-darm (oesophagus) alsmede spieren en zenuwen in de nek worden doorgesneden, terwijl ruggenwervels en ruggenmerg intact blijven. De bloeddruk daalt dan scherp en de bloedtoevoer naar de hersenen valt voor een groot deel weg, maar door de arteria vertebralis (aanwezig bij runderen) kan het bewustzijn blijven voortduren (zie 10.2.2 Gevareninventarisatie).

Binnen de vigerende wetgeving zijn er eisen gesteld aan het doden van dieren zonder voorafgaande bedwelming: *‘Bij het doden van dieren zonder voorafgaande bedwelming, bedoeld in artikel 2.10, vierde lid, van de Wet Dieren, wordt voldaan aan de artikelen 5.5 tot en met 5.9 en aan de ter zake krachtens artikel 5.2 gestelde regels’*. Deze regels hebben betrekking op de personen die de handeling mogen verrichten, het fixatietoestel dat een tijdmechanisme moet hebben om te voorkomen dat te snel begonnen wordt met slachthandelingen en de vereisten van de messen, en wordt er toezicht gehouden door de NVWA. Vanaf 1 januari 2018 wordt in Nederland rituele onbedwelmdde slacht uitgevoerd volgens aangescherpte wettelijke regels. Deze volgen uit het ‘convenant onbedwelmd slachten volgens religieuze riten’ (2012), en het addendum daarop (2017). Beide zijn opgenomen in het Besluit houders van dieren. Volgens de aangescherpte wettelijke regels is sinds januari 2018 de zogenoemde 40-secondenregel van kracht bij dieren die onbedwelmd worden geslacht. Dit betekent dat het slachthuis bij het slachten van een koe, schaap of geit moet zorgen dat het dier binnen de 40 seconden vanaf het moment van het aanbrengen van de halssnede het bewustzijn heeft verloren. Dit moet door de slachter getest worden aan de hand van

<sup>1</sup> De slacht of het slachten van dieren is “het doden van dieren door verbloeding” volgens de definitie in de Europese Richtlijn 93/119/EG. In het kader van dierenwelzijn bij slachten wordt in dit hoofdstuk standaard over ‘doden’ gesproken.

vastgelegde indicatoren. Als blijkt dat dit niet het geval is, moet het dier direct bedwelmd worden. De 40 seconden is een maximale tijdsduur, er zijn ook veel slachthuizen waar dieren direct na het aansnijden worden bedwelmd.

In het Convenant is vastgelegd dat deze om de 3 jaar geëvalueerd wordt. Het Ministerie van LNV heeft overleg met de convenantpartijen om vorm te geven aan de evaluatie (Kamerstuk 31 571, nr. 33) (LNV, 2019). De evaluatie is uitgevoerd door een extern bureau en de uitkomsten zijn gepubliceerd (2<sup>e</sup> Kamerbrief DGA-DAD / 21296701; d.d. 20 december 2021)(LNV, 2020b; Ministry for Primary Industries, 2020). Hierna is er nog geen nieuwe evaluatie uitgevoerd.

### 10.1.1.3 Bedwelmd ritueel slachten

Behalve onbedwelmd ritueel slachten komt ook bedwelmd ritueel slachten voor. Daarbij wordt het dier eerst bedwelmd, gevolgd door het bij het verdoofde dier doorsnijden van de halsslagaders (Velarde et al., 2014). In Nederland neemt dit sterk toe (zie paragraaf 10.2.4 Blootstellingsschatting) en er zijn slachthuizen die alle dieren vóór het aansnijden bedwelmen. In Nieuw-Zeeland is het wettelijk verplicht gesteld voor export, en moet elektrische verdoving worden toegepast (Ministry for Primary Industries, 2020). Het al of niet toepassen van bedwelmen bij het ritueel doden van dieren hangt af van de betrokken religieuze organisaties en geestelijken (Riaz et al., 2021).

**Tabel 10.1** Vormen van ritueel slachten

Ritueel slachten	Toegepaste methodes	Volgorde acties
Bedwelmd	Dier wordt bedwelmd vooraf aan doorsnijden van de hals	Dier wordt eerst bedwelmd, daarna pas de hals doorgesneden
Onbedwelmd	Dieren direct na aansnijden bedwelmd	Eerst wordt de hals doorgesneden, het dier wordt direct daarna bedwelmd
	Dieren binnen 40 sec na aansnijden bedwelmd	Eerst wordt de hals doorgesneden, maar indien bewustzijnsverlies niet binnen 40 seconden optreedt, wordt dier alsnog bedwelmd
	Dieren na aansnijden niet bedwelmd	Dier wordt alleen aangesneden

**Tabel 10.2** Toegepaste slachtmethoden

Diersoort	Methoden			Onbedwelmd
	Elektrisch	Gas	Mechanisch	
Runderen			X	X
Kalveren			X	X
Varkens	X	X	X	
Schapen	X		X	X
Geiten	X		X	X
Paarden			X	

### 10.1.2 Wettelijke kader

Verordening (EG) nr. 1099/2009 schrijft de mate van bescherming van dieren voor op het moment van doden. Gesteld wordt in Hoofdstuk II, Algemene Voorschriften, Artikel 3, dat er voor wordt gezorgd dat de dieren elke vermijdbare vorm van pijn, spanning of lijden wordt bespaard. Conform Verordening (EG) nr. 1099/2009 vereist dat slachthuizen een functionaris (Animal Welfare Officer) in dienst hebben met specifieke verantwoordelijkheid om hen bij te staan bij de naleving van de voorschriften van deze Verordening voor het welzijn van de dieren. Deze Verordening eist ook dat de behandeling en het doden van dieren, en daarmee verband houdende activiteiten, uitsluitend worden gedaan door personeel die beschikken over een getuigschrift van vakbekwaamheid.

Sinds 2016 dienen slachterijen een protocol te hebben met de te nemen maatregelen voor structurele borging van dierenwelzijn bij extreme temperatuur omstandigheden op basis van het 'Nationaal plan voor vee-transport bij extreme temperaturen' dat de NVWA heeft vastgesteld<sup>2</sup>. In het 'Plan van aanpak voor hittestress bij landbouwhuisdieren' van het Ministerie van LNV uit 2022 is aangegeven dat dit plan jaarlijks moet worden geëvalueerd<sup>3</sup>.

### 10.1.3 Toezicht NVWA op slachterijen en onbedwelmd slachten

#### 10.1.3.1 Toezicht op slachthuizen

De slachthuizen<sup>4</sup> zijn onder te verdelen in drie categorieën (NVWA, 2020):

1. Slachthuizen met permanent toezicht
2. Slachthuizen die meer dan 1000 Groot Vee Eenheden (GVE)<sup>5</sup> roodvlees en/of 150.000 stuks pluimvee, hazen en konijnen (lagomorphen), klein vrij wild per jaar slachten
3. Slachthuizen die minder dan 1000 GVE roodvlees en/of 150.000 stuks pluimvee, lagomorphen, klein vrij wild per jaar slachten

Voor permanent toezicht zijn de slachtsnelheden en/of aantallen geslachte dieren per week bepalend<sup>6</sup>. De wettelijke normstelling ten aanzien van de slachtsnelheid is momenteel beperkt. Het uitgangspunt staat in artikel 12, vierde lid, van Verordening (EU) 2019/627 en Verordening (EU) 2017/625: "De snelheid van de slachtlijn en het aantal voor de keuring beschikbare personeelsleden zijn voldoende om een degelijke keuring mogelijk te maken." De NVWA hanteert de Beleidsregel Verhoging lijnsnelheid kuikenslachterijen<sup>7</sup>, als procesmatig kader. Ondanks druk uit de sector heeft de NVWA in 2021 bekend gemaakt de slachtsnelheid niet te verhogen<sup>8</sup>.

Voor slachthuizen van categorie 2 wordt door middel van een risicoanalyse door de NVWA bepaald of permanent toezicht aanwezig moet zijn of niet. De NVWA heeft de slachtdieren ingedeeld in groepen met een verhoogd risico op gebied van diergezondheid, volksgezondheid en dierenwelzijn. Om genoemde risico's te verkleinen is bepaald dat specifieke risico diergroepen alleen onder permanent toezicht geslacht en PM gekeurd mogen worden. Andere diergroepen kunnen zonder permanent toezicht geslacht en PM gekeurd worden indien de aangevoerde kwaliteit hoog is (>95% AM categorie 1, gezonde dieren zonder afwijkingen). Vleeskalveren en vleesvarkens vallen bijvoorbeeld in de laag risico diergroep. Uitstootrunderen van de melkveehouderij en zeugen en beren uit de fokkerij vallen bijvoorbeeld onder de verhoogd risico diergroep en mogen bij de slachthuizen alleen onder permanent toezicht worden geslacht. Voor de slachthuizen uit categorie 3 geldt ook dat er op basis van slachtsnelheid, aantal geslachte dieren per week, geslachte diergroep bepaald wordt of het slachthuis onder permanent toezicht valt of niet. Indien er geen permanent toezicht is, dan is het toezicht door de NVWA maandelijks of wekelijks, afhankelijk van de slachtsnelheden en/of aantallen geslachte dieren per week (NVWA, 2020).

<sup>2</sup> <https://www.nvwa.nl/binaries/nvwa/documenten/export/veterinair/ks-documenten/werkvoorschriften-dierwelzijn/k-lv-wlzvl-05-nationaal-plan-voor-veetransport-bij-extreme-temperaturen/K-LV-WLZVL-05+Nationaal+plan+veetransport+bij+extreme+temperaturen+vo4.pdf>

<sup>3</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/04/14/22153164bijlage-7-bij-verzamel-brief-dierenwelzijn-hittestress-landbouwhuisdieren>

<sup>4</sup> Voor het aantal slachterijen in Nederland wordt verwezen naar de Ketenplaat van WEcR (WEcR, 2021).

<sup>5</sup> <https://www.nvwa.nl/binaries/nvwa/documenten/dier/keuren/slachthuis/publicaties/grootvee-eeenheden-gve-nieuwe-controleverordening/grootvee-eeenheden-nieuwe-controleverordening+.pdf>

<sup>6</sup> <https://www.nvwa.nl/binaries/nvwa/documenten/export/veterinair/ks-documenten/werkvoorschriften-veterinair-algemeen/grenzen-permanent-toezicht-slachthuizen/basistabellen-grenzen-permanent-toezicht-slachthuizen.pdf>

<sup>7</sup> <https://www.nvwa.nl/documenten/export/veterinair/ks-documenten/werkvoorschriften-veterinair-algemeen/pa-01-lijnsnelheid-kuikenslachterijen>

<sup>8</sup> <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2021-36045.html>

### 10.1.3.2 Sensortechnologie

In slachthuizen wordt, evenals op de primaire bedrijven, in toenemende mate met sensortechnologie en beeldherkenning gewerkt. Voor het primaire bedrijf zijn al veel van deze technieken commercieel beschikbaar zoals stappentellers voor melkvee, een camera die de bodyconditiescore meet of automatische registratie van voeropname. Een voorbeeld voor toepassing op slachthuizen (maar niet voor roodvlees) is dat sinds 2013 het Meyn Footpad Inspection System (a video-imaging system for automatically assessing footpad lesions on broiler chickens at the slaughter line) onder de EU Broiler Directive (2007/43/EC) een toegestane methode is om voetzoollaesies bij vleeskuikens te scoren. Een ander voorbeeld is een camera-based systeem dat in Denemarken in gebruik is om het correct verbloeden van varkens te detecteren<sup>9</sup>. Na het verdoven worden de varkens om gedood te worden handmatig gestoken om te verbloeden. Wanneer dit steken niet goed gaat kunnen de varkens na het verdoven weer bij bewustzijn komen en zo bij bewustzijn het slachtproces ingaan. Na het steken bepaalt het systeem of er bloed uit het varken loopt. Als er geen bloedstroom is, wordt een waarschuwings-siginaal gegeven.

De NVWA onderzoekt momenteel op slachthuizen in hoeverre sensortechnologie ook kan worden toegepast om toezicht en handhaving te verbeteren en minder afhankelijk te maken van menselijk handelen wat werkdruk kan verlagen en mogelijk effectiviteit en efficiëntie kan verhogen. De NVWA kan haar toezicht dus mogelijk nog verder versterken met (slim) cameratoezicht (NVWA, 2021b; BuRO, 2022a; Voogt et al., 2023)

### 10.1.3.3 Openbaarmaking resultaten

De NVWA maakt de resultaten van het toezicht op de roodvleesslachthuizen openbaar<sup>10</sup> (Tabel 10.3). Aangegeven worden het aantal controles, schriftelijke waarschuwingen en boeterapporten die het resultaat zijn van overtredingen van de geldende wettelijke regelgeving door de individuele roodvleesslachthuizen met permanent toezicht. Voor dierenwelzijn zijn de gegevens opgenomen ten aanzien van risico's vóór en tijdens het slachten. Hierbij wordt de naleving van de regels gecontroleerd bij de aanvoer en het onderbrengen van de dieren, fixeren, bedwelmen, onbedwelmd doden, steken/snijden en verbloeden. Bedrijfsexploitanten moeten ervoor zorgen dat de dieren elke vorm van vermijdbare pijn, spanning of lijden wordt bespaard. Onder meer ziet de NVWA erop toe of de onderstaande onderwerpen voldoen: ontwerp, bouw, onderhoud en gebruik van voorzieningen, bedwelmingsapparatuur (waaronder back-up apparatuur), getuigschrift van vakbekwaamheid, benoeming functionaris voor dierenwelzijn, gebruiks- en onderhoudsinstructies, onderhoudsregisters en standaardwerkwijzen voor elke activiteit tot en met verbloeden.

**Tabel 10.3** Resultaten van het toezicht op de roodvleesslachthuizen op thema Dierenwelzijn

Periode	Controles	VB	NV	SW
jan - jun 2022	7964	3	9	0
jul - dec 2021	7761	0	13	0
jan - jun 2021	7008	17	7	2
jul - dec 2020	6417	1	12	5
jan - jun 2020	5555	5	7	1
jul - dec 2019	6154	7	10	0
jan - jun 2019	6326	1	4	0

Bron: NVWA, 2023<sup>11</sup>. VB: Vaststaande boetewaardige overtreding; NV: Niet vaststaande boetewaardige overtreding; SW: Schriftelijke waarschuwing waardige overtreding. Dit betrof overtredingen van verschillende ernst voor welzijn voor het slachten (bij aankomst, in wachtruimte), als tijdens het slachten (bedwelmen en steken).

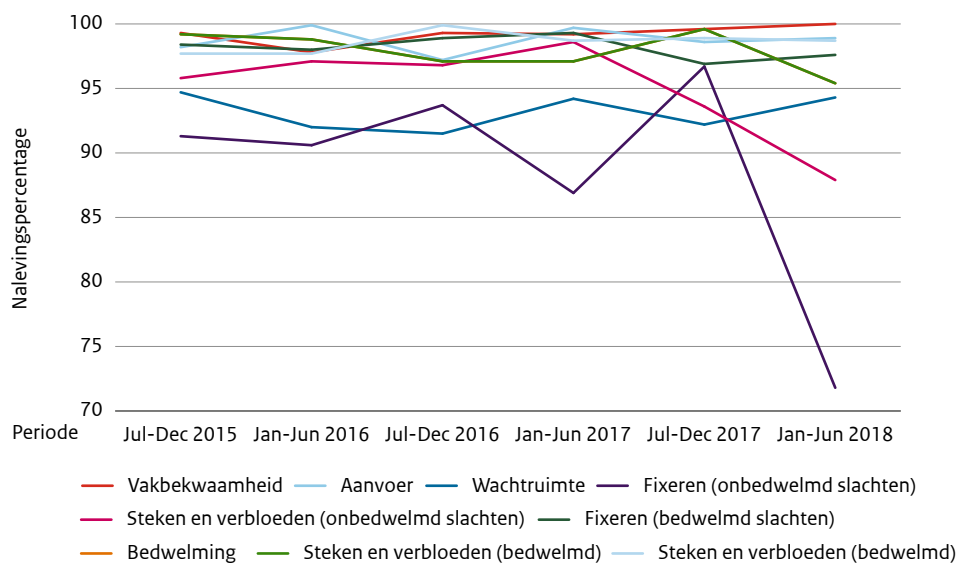
<sup>9</sup> <https://www.dti.dk/monitor-your-sticking-visstick/31918#:~:text=VisStick%20is%20an%20automatic%20vision,alerted%20to%20secure%20proper%20sticking>.

<sup>10</sup> <https://www.openbare-inspectieresultaten.nvwa.nl/bedrijfsinspecties/roodvlees-slachthuizen-permanent-toezicht>

<sup>11</sup> <https://www.openbare-inspectieresultaten.nvwa.nl/bedrijfsinspecties/roodvlees-slachthuizen-permanent-toezicht>

De NVWA maakt ook resultaten van de naleefmonitor kleine en middelgrote slachterijen openbaar<sup>12</sup>. De resultaten van de controles op dierenwelzijn over 2015-2018 zijn gepubliceerd en laten een over het algemeen relatief hoog gemiddeld nalevingspercentage zien van boven de 95%. Opvallend is dat fixeren van onbedwelmd geslachte dieren relatief laag scoort met een gemiddelde van rond de 90%, met een uitschieter naar beneden van 71,8% in 2018 (Figuur 10.1).

**Figuur 10.1** Resultaten van de naleefmonitor dierenwelzijn op kleine en middelgrote slachterijen (NVWA, 2018).



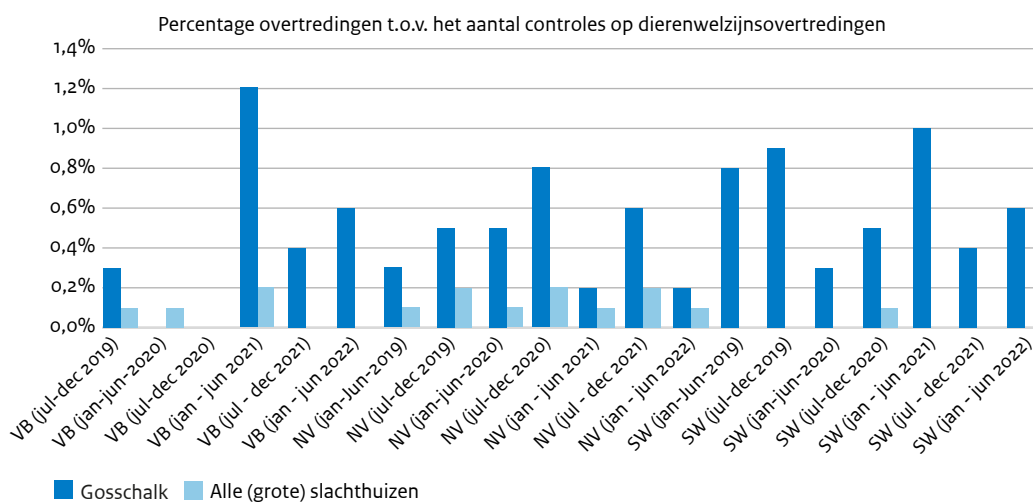
### Casus Goschalk

In 2021 kreeg de NVWA signalen van de NGO Varkens in Nood, over misstanden ten aanzien van dierenwelzijn in de slachterij Goschalk. Een undercover medewerker had video beelden gemaakt waarop o.a. te zien was dat varkens werden geslagen en geschopt. Deze medewerker werd bij het inwerken gewaarschuwd voor het cameratoezicht en gewezen op de dode hoeken die buiten het bereik vallen van die camera's. Dit heeft grote media aandacht gekregen. De NVWA heeft vervolgens het slachthuis na controle direct stilgelegd, en getuigschriften van vakbekwaamheid ingetrokken van medewerkers die een ernstige dierenwelzijnsovertreding hadden begaan. Het slachthuis heeft na herhaalde herziening van een plan van aanpak van de NVWA weer toestemming gekregen om onder extra maatregelen het slachten te hervatten, waaronder intenser cameratoezicht, het alleen nog mogen aanvoeren van dieren als er een officiële dierenarts op het bedrijf aanwezig is, en verlaging van de slachtsnelheid. Na analyse van de resultaten van het toezicht op de roodvleesslachthuizen blijkt dat bij Goschalk ook structureel meer overtredingen werden geconstateerd dan gemiddeld bij roodvleesslachthuizen met permanent toezicht (zie Figuur 10.2). Dit ondersteunt dat de naleefmonitor gebruikt kan worden om slachterijen in beeld te krijgen met verhoogde risico's voor dierenwelzijn en deze aan verscherpte maatregelen te onderwerpen. Echter, het geeft ook de beperkte waarde aan van gemiddelde waarden. Alleen waarden van individuele slachthuizen kunnen belangrijk zijn om risico-gericht te werken.

<sup>12</sup> <https://www.nvwa.nl/documenten/consument/eten-drinken-roken/vlees-en-vleesproducten/naleefmonitor/tabellenboek-naleefmonitor-kleine-en-middelgrote-roodvlees-slachthuizen-juli-2015--juni-2018>



**Figuur 10.2** Aantallen dierenwelzijnsovertredingen bij Gosschalk vergeleken met gemiddelde van alle roodvlees slachterijen met permanent toezicht (NVWA, 2021a). VB: Vaststaande boetewaardige overtreding; NV: Niet vaststaande boetewaardige overtreding; SW: Schriftelijke waarschuwing waardige overtreding



### 10.1.3.4 Toezicht bij onbedwelmd slachten

De Nederlandse wet- en regelgeving staat onbedwelmd slachten onder voorwaarden toe<sup>13</sup>. Met ingang van 1 januari 2018 dienen op basis van Verordening (EG) nr. 1099/2009 dierenartsen van de NVWA en hun officiële assistenten tijdens het onbedwelmd slachten permanent aanwezig te zijn en geconstateerde overtredingen kunnen leiden tot boetes of een verbod op (onbedwelmd) slachten. In 2019 zijn tijdens het toezicht op onbedwelmd slachten 5 Rapporten van Bevindingen (RvBs) opgesteld (NVWA, 2019). Een tiental slachthuizen richt zich exclusief op onbedwelmd slachten. Tijdens het offerfeest zijn er meer slachthuizen die zich tijdelijk richten op onbedwelmd slachten. Zij hebben dus wel een registratie om dit te mogen doen, maar slachten gedurende het jaar voor de reguliere markt. Slachthuizen dienen bij aanvraag voor slachten aan te geven indien er onbedwelmd wordt geslacht, omdat bij het op deze wijze doden van de dieren permanent toezicht van de NVWA vereist is. Tijdens het offerfeest zijn er ook slachthuizen betrokken die gedurende de rest van het jaar niet of minder onbedwelmd slachten. De NVWA maakt voor het offerfeest afspraken met alle slachthuizen die slachten tijdens het offerfeest (Kamerstuk 33835, 2020)(LNV, 2020a). Op basis van het interventiebeleid worden Rapporten van Bevindingen opgesteld, en eventueel boetes opgelegd (Tabel 10.4).

**Tabel 10.4** NVWA interventies bij ritueel slachten van runderen, schapen en geiten bij offerfeesten 2018 en 2019 (Kamerstuk 35 200 XIII, 2019; Kamerstuk 33 835-158, 2020)

NVWA interventies	2018	2019
Aantal overtredingen geconstateerd door NVWA*	242	145
Aantal RvBs	10	5
Opgelegde Boetes	9	5

\* omissies op gebied van vakbekwaamheidseisen van het personeel, het correct fixeren.

<sup>13</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/dierenwelzijn/documenten/convenanten/2012/06/05/convenant-onbedwelmd-slachten-volgens-religieuze-riten>

#### 10.1.4 Rol van de slachterijen op gebied van dierenwelzijn

Slachterijen dienen te voldoen aan de wettelijke normen ten aanzien van dierenwelzijn. Zo heeft elk bedrijf één of meer opgeleide Animal Welfare Officer(s) in dienst met specifieke verantwoordelijkheid voor het welzijn van de dieren, en moet het personeel een passend niveau van vakbekwaamheid bezitten. Het slachthuis heeft bij twee processen verantwoordelijkheid voor dierenwelzijn: 1) bij de aankomst, naar wachtruimte loodsen en verblijf aldaar van de dieren, en 2) bij het proces van doden. Op het slachthuis neemt de exploitant van het slachthuis de dieren in ontvangst. Soms moeten vrachtwagens wachten voordat ze dieren kunnen lossen. Dit is vooral van belang bij hitte, en hiervoor dienen slachterijen een protocol te hebben met de te nemen maatregelen voor structurele borging van dierenwelzijn bij extreme temperatuur omstandigheden op basis van het 'Nationaal plan voor veetransport bij extreme temperaturen' dat de NVWA heeft vastgesteld. Dit komt voort uit Verordening (EG) nr. 1/2005 en Verordening 1099/2009 en maakt onderdeel uit van de standaardwerkwijzen die ieder slachthuis moet hebben en die de slachterijen dienen te laten toetsen door de NVWA.

De exploitant mag daarnaast, ingevolge de Transportverordening, dieren die op het moment van aankomst niet-transportwaardig zijn, niet als slachtwaardig accepteren. In zo'n geval dient de exploitant over te gaan tot euthanasie<sup>14</sup> (ook indien het dier wel slachtwaardig zou zijn). Dit is mede ingegeven ter voorkoming van de aanzuigende werking van aanvoer van niet-transportwaardige maar wel slachtwaardige dieren. Het door de veehouder in te vullen VKI formulier wordt door het slachthuis beoordeeld en wordt bij bijzonderheden aan de Officiële Dierenarts (OD) van de NVWA aangeboden.

Bij het proces van doden is in het kader van dierenwelzijn vooral belangrijk dat dieren niet eerder gestoken (verbloed) worden dan nadat bewusteloosheid is vastgesteld door daartoe geschoold personeel. Hiertoe dient men, conform Verordening 1099/2009, periodieke controles uit te voeren om te waarborgen dat de dieren geen tekenen van bewustzijn of gevoeligheid vertonen in de periode gelegen tussen het eind van het bedwelmsproces en hun dood. Dergelijke controles worden op een representatieve steekproef van dieren uitgevoerd en de frequentie van de controles wordt bepaald aan de hand van de resultaten van eerdere controles en alle andere factoren die van invloed kunnen zijn op de efficiëntie van het bedwelmsproces.

## 10.2 Risicobeoordeling - Algemeen gedeelte

### 10.2.1 Methodiek en selectie welzijnsconsequenties

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

De volgende fasen kunnen bij het slachten van dieren worden onderscheiden met verschillende mogelijke gevaren en risico's voor de dieren: het uitladen op het slachthuis, de wachttijd voor het slachten in een wachtruimte of ander verblijf, het opdrijven, en het proces van bedwelmen en doden zelf. Deze risicobeoordeling behandelt de laatste drie fasen. Het uitladen op het slachthuis is beschreven onder Transport (hoofdstuk 9).

<sup>14</sup>Euthanasie is in dierhouderij gangbare term voor "bewuste doding" ofschoon euthanasie in het medisch domein de connotatie heeft van 'vrijwillige eigen keuze' en van 'ondraaglijk, uitzichtloos lijden'. Het niet instellen van behandeling is in de dierhouderij vaker een economische afweging.

### 10.2.2 Gevareninventarisatie

Volgens de Europese richtlijn (EG) 1099/2009<sup>15</sup> inzake de bescherming van dieren bij het slachten of doden moet dit diervriendelijk gebeuren en zoveel mogelijk angst, pijn, onbehaaglijkheid of lijden worden vermeden. Om dit te bereiken moet aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

- Dieren moeten zo snel mogelijk in staat van bewusteloosheid gebracht zodat ze geen pijn meer ervaren;
- Het proces van buiten bewustzijn brengen mag geen angst, pijn, onbehaaglijkheid of lijden van dieren veroorzaken zolang de dieren nog bij bewustzijn zodat ze geen gedrag vertonen om de angst, pijn en stress te vermijden (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b)

De gevaren zijn gepresenteerd volgens de vier Welfare Quality® criteria: Goede voeding, Goede huisvesting, Goede gezondheid en Normaal gedrag op basis van EFSA publicaties en expert sessies van Wageningen Livestock Research (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020). Ook is gebruikt gemaakt van een publicatie van het Ministerie van LNV (LNV, 2021). De gevaren zijn geïnventariseerd aan de hand van de geselecteerde welzijnsconsequenties. Vervolgens is per diersoort de risicobeoordeling nader uitgewerkt voor achtereenvolgens runderen, varkens, schapen en geiten, en paarden.

#### 10.2.2.1 Goede voeding<sup>16</sup>

##### *Gevaren tijdens het verblijf in de wachtruimte*

Mogelijke gevaren in de wachtruimte zijn onvoldoende toegang tot goede kwaliteit voer en water. Het laten vasten van de dieren voor transport is echter een standaard methode om het maag-darm kanaal leeg te maken ter voorkoming van bezoedeling van het karkas tijdens het slachtproces, vooral gangbaar bij vleeskalveren en varkens. Dit kan echter leiden tot langdurige honger bij langdurig transport, en verergerd worden door zeer koude omstandigheden, door vertraging van transport van het bedrijf, en verlenging van de transportduur door tussentijds verladen, verblijf op verzamelplaatsen en lange wachttijd voor het slachten (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020). Gevaren bij lang verblijf in wachtruimtes, met name wanneer dieren er moeten overnachten, zoals kan voorkomen bij schapen, zijn onvoldoende beschikbaarheid van voer en drinkplaatsen wat kan leiden tot honger en dorst (Hultgren et al., 2016). In de Verordening (EU) 1099/2009 Bijlage III artikel 1.2 wordt vermeld dat: *“Dieren die niet binnen twaalf uur na aankomst zijn geslacht, moeten worden gevoederd, waarna zij met gepaste tussenpozen een redelijke hoeveelheid voer dienen te krijgen. In dergelijke gevallen worden de dieren voorzien van een adequate hoeveelheid strooisel of gelijksoortig materiaal dat een mate van comfort waarborgt die afgestemd is op de diersoort en het aantal dieren.”* De Wet Dieren geeft aan dat een dier voedsel moet krijgen met ten minste de tussenpozen die *‘bij zijn fysiologische behoeften passen’*<sup>17</sup>. Dit vormt de basis voor het toezicht.

##### *Gevaren tijdens het opdrijven en het proces van bedwelmen en doden*

Bij het opdrijven en het proces van bedwelmen en doden spelen gevaren die het Welfare Quality criterium ‘Goede Voeding’ betreffen geen rol.

#### 10.2.2.2 Goede huisvesting

##### *Gevaren tijdens het verblijf in de wachtruimte*

Mogelijke gevaren in de wachtruimte gerelateerd aan de huisvesting betreffen gladde vloeren, en slechte constructies (scherpe onderdelen) vanwege het mogelijk leiden tot uitglijden en vallen, het oplopen van huidbeschadigingen, lichte of open verwondingen of het oplopen van of verergeren van botbreuken. Een (te) hoge bezettingsgraad kan hierbij een rol spelen (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020).

<sup>15</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A32009R1099>

<sup>16</sup> De gevaren zijn gerubriceerd volgens de categorieën van Welfare Quality®: Goede voeding, Goede huisvesting, Goede gezondheid en Normaal gedrag

<sup>17</sup> <https://wetten.overheid.nl/BWBR0035217/2022-03-11#Hoofdstuk2>

Een te hoge of lage “effectieve” temperatuur is eveneens een gevaar voor alle diersoorten vanwege het mogelijk ontstaan van hitte-of koudestress. De effectieve temperatuur is de temperatuur zoals die door een dier wordt waargenomen, en is een combinatie van de omgevingstemperatuur, straling, vochtigheid en luchtsnelheid. Gebruik van ventilatoren en vernevelaars kunnen in wachtruimtes de temperatuur doen verlagen. In warme en vochtige omgevingsomstandigheden zal slechte ventilatie de negatieve impact van de effectieve temperatuur nog doen toenemen (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020). Gevaren voor hittestress gerelateerd aan de wachtruimte zijn de klimaatverandering met als gevolg hogere temperaturen, en daarnaast hoge luchtvochtigheid (gecombineerd in de Temperature Humidity Index (THI)) en onvoldoende toegang tot drinkwater (Mader & Davis, 2002; Cozzi et al., 2009; EFSA, 2012; Visser et al., 2014a; Van Laer, 2015; Park et al., 2020).

#### *Gevaren tijdens het opdrijven*

Het opdrijven van de dieren van de wachtruimte naar de slachtruimte is een sleutelmoment ten aanzien van dierenwelzijn in slachthuizen. Belangrijke gevaren zijn gerelateerd aan het opdrijven en betreffen gladde vloeren, steile loopvlakken en slechte constructies (te wijde gangen, hoeken in loopgangen, uitstekende of scherpe onderdelen), geschreeuw, het gebruik van prikkelaars of overmatig gebruik van drijfstickken waardoor angst en stress kunnen optreden. In Verordening (EU) 1099/2009 Annex II No 2.1.a staat beschreven dat drijfgangen zodanig moeten zijn geconstrueerd dat de dieren zich op basis van hun gedragskenmerken en zonder afleiding vrij in de vereiste richting kunnen bewegen. Als de opdrijfgang voor maximaal 75% is gevuld hebben dieren de ruimte om te lopen en om andere dieren te ontwijken. Het aantal dieren en de afmeting van de opdrijfgang en opdrijfcompartimenten moet op elkaar zijn afgestemd. Goede verlichting, en het voorkomen van schaduwen, harde geluiden en visuele obstructies helpen om dieren makkelijker op te drijven (Gerritzen et al., 2022). Het opdrijven gaat altijd gepaard met enige angst en stress. Tijdens het opdrijven van varkens en runderen is aangetoond dat gebruikmaken van schotjes, peddels en of vlaggen het beste resultaat geven en ook door EFSA worden aanbevolen (Gerritzen et al., 2022). Gevaar is wanneer de dieren dicht op elkaar worden gedreven en elkaar gaan bespringen omdat daardoor huidbeschadigingen en verwondingen kunnen ontstaan (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020).

#### *Gevaren tijdens het proces van bedwelmen en doden*

Bij het proces van bedwelmen en doden spelen gevaren die zijn gerelateerd aan huisvesting geen rol.

### 10.2.2.3 Goede gezondheid

#### *Gevaren tijdens het verblijf in de wachtruimte en het opdrijven*

Mogelijke gevaren in de wachtruimte en bij het opdrijven die gerelateerd zijn aan gezondheid betreffen het ruw hanteren en/of opdrijven, het mengen van dieren, langdurig verblijf in de wachtruimtes, alsmede een te hoge of lage effectieve temperatuur en onvoldoende ruimte om te liggen. Mogelijke gevolgen bij blootstelling aan deze gevaren kunnen zijn uitglijden en vallen, het oplopen van huidbeschadigingen, lichte of open verwondingen of botbreuken en oplopen van hitte- of koudestress, oververmoeidheid of uitzichtloos lijden. Daarnaast worden de dieren blootgesteld aan een vreemde omgeving, onverwachte en harde geluiden, onbekende dieren en mensen. Dit kan leiden tot angst en stress. Als dieren in slechte conditie verkeren, bijvoorbeeld door leeftijd of vermagering kan dit tevens een gevaar zijn voor het ontstaan van uitzichtloos lijden. De slachtsnelheid speelt daarnaast een belangrijke rol. Wanneer de slachtsnelheid hoger is, is snelle doorstroming van dieren cruciaal, en wordt de druk om de dieren meer op te jagen groter. In grote slachthuizen worden 500-700 mestvarkens per uur geslacht, 150-200 kalveren en 50-70 runderen. Maar de bandsnelheid varieert per slachthuis omdat ook de situatie per slachthuis sterk verschilt. De hiervoor genoemde gevaren gelden voor alle besproken diersoorten (EFSA AHAW Panel, 2004; Peeters, 2007; EFSA AHAW Panel, 2013;2020a;2020b; WLR, 2020). Bij varkens worden aanvullend beschreven als gevaar: scherpe uitsteeksels van wanden en hekwerk maar ook in de vloer waardoor verwondingen, uitglijden en vallen of zelfs botbreuken kunnen ontstaan (Visser et al., 2014c; Holmes et al., 2020; Bracke et al., 2021; Gerritzen et al., 2022). Bij paarden is optreden van stress door opdrijven fysiologisch aangetoond (Micera et al., 2010).

#### *Gevaren van het proces van bedwelmen en doden*

Bij het doden zijn het bedwelmen en het doden twee afzonderlijke processen waarbij specifieke gevaren een rol spelen. Deze worden bij de betreffende diersoorten besproken.

#### 10.2.2.4 Normaal gedrag

##### *Gevaren tijdens verblijf in de wachtruimte en het opdrijven*

Mogelijke gevaren die gerelateerd zijn aan het WQ-criterium Normaal gedrag betreffen bij het verblijf in de wachtruimte en bij het opdrijven het mengen van dieren, langdurig verblijf in wachtruimtes, en een (te) hoge bezettingsdichtheid, waardoor angst en (sociale) stress kunnen ontstaan. Dit speelt bij runderen (EFSA, 2004), maar geldt ook voor varkens waarbij het mengen van onbekende varkens een bekend gevaar is voor optreden van sociale stress. Bekend zijn ook incidenten waarbij elektrische prikkelaars overmatig op de dieren wordt geplaatst om het sneller te laten lopen bij het opdrijven, terwijl dit apparaat alleen een eenmalig mag worden gebruikt bij dieren die weigeren zich te verplaatsen, zoals bij varkens (Visser et al., 2014c; Bracke et al., 2021)<sup>18</sup>. Ook bij schapen spelen deze gevaren een rol (Hultgren et al., 2016; EFSA AHAW Panel, 2021).

##### *Gevaren tijdens proces van bedwelmen en doden*

Gevaren die gerelateerd zijn aan Normaal gedrag tijdens bedwelmen en doden zijn reeds beschreven onder Goede gezondheid.

#### 10.2.2.5 Grote verschillen tussen slachthuizen

Belangrijk is op te merken dat er grote verschillen kunnen bestaan tussen individuele slachthuizen. Voor schapen is aangetoond bij onderzoek van slachthuizen in Noorwegen, IJsland, Zweden en Finland, dat de grootste gevaren waren geassocieerd met overblijven van schapen in de wachtruimte, en dat de gevaren kleiner waren in kleinere slachthuizen (Hultgren et al., 2016). Voor varkens is aangetoond bij onderzoek van 42 slachthuizen in Portugal, Italië, Finland, Brazilië en Spanje, dat percentages varkens die uitgleden of vielen uiteenliepen van 0,4-57%, varkens die na bedwelmen weer bijkwamen varieerden van 0-90%, en het voorkomen van varkens met huidlaesies had een spreiding van 0-48% (Dalmau et al., 2016). Het belang van data voor elke individuele slachterij om het dierenwelzijnsniveau te kunnen bepalen blijkt hieruit.

Een overzicht van de gevaren is weergegeven in Tabel 10.5, met de welzijnsconsequenties als mogelijk gevolg.

---

<sup>18</sup><https://www.trouw.nl/duurzaamheid-natuur/intelligente-camera-moet-slachtvarkens-beter-beschermen-tegen-pijn-en-stress-b0765217/>

**Tabel 10.5** Gevaren en welzijnsconsequenties van slacht (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020; EFSA AHAW Panel, 2021).

Gevaren	Welzijnsconsequenties											
	Honger	Dorst	Hitte/koude stress	Uitglippen/vallen	Huidbeschadigingen/zwellingen	Open verwondingen	Kreupelheid	Botbreuken	Algehele malaise, oververmoeidheid, uitputting	Uitzichtloos lijden	Angst en stress	Sociale stress
<b>Gevaren in relatie tot Goede voeding</b>												
onvoldoende toegang tot goede kwaliteit water		X							X	X		
onvoldoende toegang tot goede kwaliteit voer	X											
<b>Gevaren in relatie tot Goede huisvesting</b>												
gladde vloeren, steile loopvlakken, slechte constructies (te wijde gangen, hoeken in loopgangen, scherpe onderdelen)				X	X	X	X	X				
(stal-)klimaat (temperatuur, luchtvochtigheid, ventilatie, wind, zonnestraling enz)		X										
<b>Gevaren in relatie tot Goede gezondheid</b>												
ruw hanteren/opdrijven, mengen van dieren, en langdurig verblijf in wachruimtes				X	X	X	X	X			X	
te hoge effectieve temperatuur, en onvoldoende ruimte om te liggen, hoge slachtsnelheid									X	X		
blootstelling aan een vreemde omgeving, onverwachte en harde geluiden											X	
slechte conditie van het dier (leeftijd, productie, BCS)										X		
bij bewustzijn aansnijden (rituele slacht), incorrect verbloeden, mislukte bedwelming, opnieuw schieten, bij bewustzijn optakelen, bij bewustzijn verbloeden, niet snel het bewustzijn verliezen, CO <sub>2</sub> bedwelming, onvoldoende opleiding en kunde van slachters												X
<b>Gevaren in relatie tot Normaal gedrag</b>												
bij bewustzijn aansnijden (rituele slacht), incorrect verbloeden, mislukte bedwelming, opnieuw schieten, bij bewustzijn optakelen, bij bewustzijn verbloeden, niet snel het bewustzijn verliezen, CO <sub>2</sub> bedwelming, onvoldoende opleiding en kunde van slachters												X
mengen van dieren, ruw hanteren, en langdurig verblijf in wachruimtes												X

Bron: EFSA, 2020a; EFSA, 2020b; EFSA, 2019; EFSA, 2013; EFSA, 2004; Wageningen Livestock Research, 2020

### 10.2.3 Gevarenkarakterisatie

In deze paragraaf worden welzijnsconsequenties voor de dieren beschreven oftewel de impact die de gevaren op het dier hebben. Door BuRO is een lijst van welzijnsconsequenties opgesteld op basis van deskstudies met hulp van deskundigen van WLR, EFSA rapporten alsmede relevante wetenschappelijke literatuur (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020; EFSA AHAW Panel, 2021).

De navolgende welzijnsconsequenties komen voor op het slachthuis voor de verschillende diersoorten en slachtmethoden. Na de algemene beschrijving van diervelijnsconsequenties worden deze voor de verschillende diercategorieën uitgewerkt.

#### 10.2.3.1 Goede voeding<sup>19</sup>

##### *Honger*

Het is gangbaar dieren te laten vasten voor het slachten om het maag-darmkanaal zoveel mogelijk leeg te maken en daarmee bezoedeling van karkassen tijdens het slachten te minimaliseren. De publieke waarde voedselveiligheid staat hierbij haaks op de publieke waarde dierenwelzijn. Ongerief door honger kan voortduren (gevaren stapeling) maar ook ontstaan bij langdurend verblijf op het slachthuis, vooral in de wachtruimtes, door niet verstrekken van voer en bestaat uit honger, stress, frustratie en ongemak. Dierenwelzijnsconsequenties manifesteren zich met name als motivatie om te eten, ingevallen flanken, verminderde buikvulling, en eventueel, afhankelijk van de omstandigheden, onrust en agressie (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020; EFSA AHAW Panel, 2021).

##### *Dorst*

Ongerief door watertekort bestaat uit dorst, ongemak, stress en frustratie. Ongerief kan ontstaan bij langdurend verblijf op het slachthuis, vooral in de wachtruimtes, door niet verstrekken van water of te hoge bezettingsgraad in de wachtruimtes en bestaat uit dorst, stress, frustratie en ongemak. Deze welzijnsconsequentie manifesteert zich met name als een verhoogde motivatie om te drinken bij alle besproken diersoorten. In de meest slachthuizen zijn drinkknippen in de wachtruimtes aanwezig (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020; Bracke et al., 2021; EFSA AHAW Panel, 2021).

#### 10.2.3.2 Goede huisvesting

##### *Hitte stress of koude stress*

Ongerief door oververhitting bestaat uit (hitte-)stress, frustratie en ongemak. Deze welzijnsconsequentie manifesteert zich met name als verhoogde ademhaling, hijgen, onrust, verhoogde lichaamstemperatuur en uiteindelijk als sterfte. In Nederland komt hittestress meer voor dan koudestress, en is het voorkomen van hittestress door klimaatverandering en hogere temperaturen toegenomen sinds het verschijnen van de 1<sup>e</sup> Risicobeoordeling roodvleesketen (BuRO, 2015). Echter specifieke slachthuisdata ten aanzien van temperatuur en luchtvochtigheid in de wachtruimte zijn niet bekend (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020; EFSA AHAW Panel, 2021).

##### *Uitgliden/vallen*

Dieren kunnen uitgliden of vallen door de ondeugdelijk ontwerp van loopgangen en verblijfruimtes, doordat de dieren zelf reeds verzwakt zijn, alsmede door steilheid en gladheid van laadkleppen en vloeren en de mate van opdrijven en mengen van dieren, waardoor gevechten om de hiërarchie kunnen optreden (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020; EFSA AHAW Panel, 2021).

<sup>19</sup> De dierenwelzijnsconsequenties zijn gerubriceerd volgens de categorieën van Welfare Quality®: Goede voeding, Goede huisvesting, Goede gezondheid en Normaal gedrag

### 10.2.3.3 Goede gezondheid

#### *Huidbeschadigingen/zwellingen*

Ongerief door verwondingen en kneuzingen bestaat uit ongemak en pijn. Deze welzijnsconsequentie manifesteert zich met name als huidbeschadigingen, al of niet perforerend en/of met bloedingen, zwellingen, blauwe plekken, en eventueel de vocalisatie tijdens het ontstaan, en ontwijkgedrag bij aanraking (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020; EFSA AHAW Panel, 2021).

#### *Open verwondingen*

Ongerief door open verwondingen bestaat uit pijn, stress en angst. Bij een open verwonding is de huid niet meer intact en is het onderliggend (spier-)weefsel zichtbaar. Deze welzijnsconsequentie manifesteert zich met name als open, d.w.z. diepere, wond(en) en het daarmee samenhangende ontwijk- en vermijdingsgedrag, incl. bijv. vocalisatie bij aanraking (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020; EFSA AHAW Panel, 2021).

#### *Kreupelheid*

Kreupelheid leidt tot angst, pijn en stress. Kreupelheid wordt gekenmerkt door een abnormale locomotie, waarbij een dier tracht een of meer poten minder te belasten en de gang onregelmatig wordt. Een dier, dat alleen stram is maar wel alle poten gelijkmatig belast, wordt niet als kreupel gedefinieerd. Het ongerief bestaat uit het feit dat het belasten pijnlijk is en dat het een belangrijke stressor is voor het individu. Het dier heeft meer moeite om bijvoorbeeld drink- of eetplekken te bereiken en om negatieve dier-dier interacties te vermijden. De omstandigheden tijdens verblijf op een slachterij zijn meestal zodanig dat dieren weinig kunnen liggen om de poten te ontlasten (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020; EFSA AHAW Panel, 2021).

#### *Botbreuken*

Ongerief door botbreuken bestaat uit pijn, frustratie, angst en stress. Deze welzijnsconsequentie manifesteert zich met name als een fractuur van of een fissuur (scheur) in één van de botten. Dit kan zich uiten in een veranderde morfologie (verdikking, scheve stand van een ledemaat), abnormale lichaams-houding en -beweging (kromme rug, kreupelheid, onvermogen om te lopen, een ledemaat te belasten of overeind te komen) of responsiviteit (vocalisatie).

#### *Algehele malaise, oververmoeidheid, uitputting*

Ongerief door oververmoeidheid bestaat uit frustratie, ongemak en uitputting. Dieren worden als oververmoeid/uitgeput gekenmerkt wanneer ze de kracht niet meer hebben om zelf in beweging te kunnen komen. Oververmoeidheid kan overgaan in uitputting (het dier 'geeft het op', fysiek maar ook mentaal). Deze welzijnsconsequentie manifesteert zich met name als niet zonder steun zelfstandig kunnen staan of voortbewegen, en de mogelijkheid van herstel na een periode van rust en goede verzorging (eten, drinken en bijvoorbeeld afkoeling bij oververhitting) (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020; EFSA AHAW Panel, 2021).

#### *Uitzichtloos lijden*

Ongerief door uitzichtloos lijden bestaat uit pijn, angst, frustratie en uitputting. Deze welzijnsconsequentie manifesteert zich met name als uitputting, klinisch ernstig zieke of zwakke dieren die niet of onvoldoend bedwelmd zijn en daardoor nog levend bepaalde slachthandelingen ondergaan. Uitzichtloos lijden ontstaat wanneer het dier ernstig ongerief ondervindt, er geen mogelijkheid is van herstel en het dier uit zijn lijden verlost zou moeten worden, waarbij men met euthanasie wacht, dan wel het dier euthanasie onthoudt (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020; EFSA AHAW Panel, 2021).



#### 10.2.3.4 Normaal gedrag

##### *Angst en stress*

Ongerief door angst en stress op het slachthuis bestaat als gevolg van:

- verplaatsing van dieren van primair bedrijf naar het slachthuis dat gepaard gaat met blootstelling aan een vreemde omgeving, omstandigheden, onverwachte en harde geluiden, andere (onbekende) dieren en mensen;
- door onvoldoende bedwelmen kan een dier bij bewustzijn gelost worden uit de box voor bedwelmen (restrainer) en opgetakeld worden, of bij bewustzijn worden aangesneden;
- incorrect verbloeden bij onbedwemd doden. Ofschoon de bloeddruk sterk daalt en de bloedtoevoer naar de hersenen grotendeels wegvalt, kan het bewustzijn blijven bestaan;
- bij onbedwemd doden door middel van een halssnede kan door de arteria vertebralis het bewustzijn nog enige tijd aanwezig blijven ondanks doorsnijden van de beide jugulaire slagaders (arteriae jugularis);
- door verstikking door bloed dat in de longen loopt bij aansnijden (vooral bij ritueel slachten door halssnede bij bewuste dier);
- door CO<sub>2</sub> bedwelming;
- onjuist of ruw hanteren. Het is bekend dat vakmanschap bij het slachten een grote rol speelt, met name bij omgaan met de dieren, het plaatsen van het schietpistool en het steken of aansnijden. Onkundig personeel leidt tot meer mislukt bedwelmen en aansnijden, niet bewusteloos raken of weer bij bewustzijn komen, en noodzaak tot herhaald schieten en/of aansnijden (EFSA AHAW Panel, 2004; LNV, 2021). Een hoge bandsnelheid en onvoldoende instrueren en controleren van het personeel dragen hier ook aan bij. Deze welzijnsconsequentie manifesteert zich als angst en pijn, stress (verhoogde hartslag, verhoogde stresshormonen in het bloed), pogingen om te ontsnappen, verhoogde mate van alertheid en neiging om te vluchten, en vocalisaties (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020; EFSA AHAW Panel, 2021).

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

Ongerief door sociale stress ontstaat vooral door het mengen van onbekende soortgenoten met als gevolg frustratie en ongemak. Deze welzijnsconsequentie manifesteert zich met name als onrust en de neiging tot het aangaan van (rangorde)gevechten (EFSA AHAW Panel, 2004;2013;2019;2020a;2020b; WLR, 2020; EFSA AHAW Panel, 2021; BURO, 2022b).

Als extern potentieel gevaar als oorzaak van sociale stress kan nog genoemd te worden de kwetsbaarheid van de intensieve vaak internationale dierlijke productieketens. Een voorbeeld daarvan is het plotseling stilvallen van de slachthuis capaciteit, zoals in de USA is voorgekomen tijdens de COVID-19 uitbraak vanwege besmettingen en quarantaine regels voor het personeel. Indien in zo'n geval geen alternatieve slachtplaatsen kunnen worden gevonden, leidt dit tot overvolle stallen, en tot massale doding van gezonde varkens op de bedrijven zelf, met ernstige dierenwelzijnsconsequenties door niet adequaat verdoven voor doden (Grandin, 2021). In Nederland is dit vooralsnog niet het geval geweest.

#### 10.2.4 Blootstellingsschatting

##### 10.2.4.1 Blootstelling: aantallen geslachte dieren

##### *Runderen (melkvee, vleesvee en vleeskalveren)*

In 2019 zijn in totaal 475 duizend volwassen runderen geslacht (waarvan 413.400 koeien), grotendeels uit de melkveehouderij, een beperkt aantal hiervan zijn zoogkoeien (in de statistieken wordt geen onderscheid gemaakt tussen zoogkoeien en melkoeien), 11.100 varzen (zowel melkvee als vleesvee) en 50.700 vleesstieren en 1,6 miljoen kalveren, waarvan 1,49 miljoen jonger dan 9 maanden en 161 duizend in de leeftijd van 9 tot 12 maanden (WEcR, 2021) (Tabel 10.6).

### Varkens

Op de meeste vleesvarkensbedrijven zijn de dieren die afgemest worden vleesbiggen die afkomstig zijn van vermeerderingsbedrijven. Er zijn ook vleesvarkensbedrijven die de overgebleven dieren van fokbedrijven zoals beerbiggen en uitgeselecteerde gelten afmesten. Vleesbiggen groeien in circa 4 maanden tot een slachtgewicht van gemiddeld 122 kg (WEcR, 2021).

Circa 90% van de 15,6 mln. varkensslachtingen in 2019 in Nederland (CBS) vindt plaats bij de grootste vier slachtondernemingen. Vion Food Group slacht ongeveer de helft van de varkens in Nederland. De andere grote ondernemingen zijn Van Rooi Meat, Westfort en Compaxo. Alle varkensslachtingen vonden in 2019 plaats op 8 locaties met circa 300.000 varkensslachtingen per week. Varkens uit andere dan van gangbare varkenshouders, zoals van biologische varkenshouders of vanuit een specifiek marktconcept wordt in de regel gedaan in reguliere slachterijen. Naast slachtingen die plaatsvinden in bovenstaande slachterijen worden er nog varkens geslacht op kleinere locaties, zoals bij zelf slachtende slagers. Dit aantal is echter zeer gering (WEcR, 2021).

### Schapen en geiten

Er zijn door de NVWA in 2020 117 slachterijen die een erkenning hadden voor het slachten van schapen. In 2019 zijn in Nederland ca. 567.000 schapen geslacht, waarvan 408.000 lammeren (WEcR, 2021). Er zijn in Nederland 135 slachtplaatsen waar ook geiten mogen worden geslacht. Geitenvlees lijkt voor de reguliere slagers een moeilijk product te zijn, zeker als het in heel Nederland afgezet moet worden. In 2019 zijn in Nederland ca. 197.000 geiten geslacht (WEcR, 2021).

### Paarden

De slacht en verwerking van paarden was in Nederland vanouds het terrein van gespecialiseerde paardenslagers, die veelal in oude stadswijken zaten. Hiervan is echter nog maar een zeer klein aantal ondernemers over, zoals er ook maar enkele kleine slachtlocaties zijn, die paarden verwerken. Grotere slachterij organisaties die vooral varkens of runderen slachten, verwerken geen paarden. De meeste Nederlandse paarden worden getransporteerd naar het buitenland (bijvoorbeeld België) en daar geslacht en verwerkt (WEcR, 2021). In 2019 zijn bijna 2000 duizend paarden geslacht in Nederland (NVWA, 2019).

**Tabel 10.6** Aantallen slachtingen roodvlees 2018-2019 (NVWA, 2019).

Diersoort	Slachtingen 2018	Slachtingen 2019
Runderen	584.773	474.785
Kalveren	1.603.695	1.590.900
Varkens	15.572.931	15.686.570
Schapen	529.577	567.000
Geiten	177.886	197.000
Paarden (evenhoevigen)	2.409	1.959
<b>Totaal</b>	<b>18.471.271</b>	<b>18.518.214</b>

Bron: MANCP 2019, Directie Keuren

## 10.2.5 Blootstelling aan gevaren

### 10.2.5.1 Gevaren in relatie tot Goede voeding

#### Vasten en onvoldoende kunnen drinken

De blootstelling aan gevaren in relatie tot honger en dorst vormen een klein gevaar ten opzichte van de overige gevaren. Deze worden verder per diersoort besproken.

## 10.2.5.2 Gevaren in relatie tot Goede huisvesting

### *Constructie fouten in slachthuizen*

Blootstelling tijdens de slachterij fase van dieren aan gevaren die kunnen leiden tot uitglijden, vallen, huidbeschadigingen, open verwondingen, kreupelheid, botbreuken, algehele malaise, oververmoeidheid en uitzichtloos lijden is zeer laag volgens de expert panels.

## 10.2.5.3 Gevaren in relatie tot Goede gezondheid en Normaal gedrag

Er zijn een groot aantal gevaren die relateren aan Goede gezondheid en Normaal gedrag, zoals ruw hanteren/opdrijven, mengen van dieren, langdurig verblijf in wachtruimtes, alsmede te hoge effectieve temperatuur, en onvoldoende ruimte om te liggen vanwege uitglijden en vallen, blootstelling aan een vreemde omgeving, onverwachte en harde geluiden, dieren en mensen. Echter de blootstelling tijdens de slachterij fase van dieren aan deze gevaren zoals ruw hanteren/opdrijven, mengen van dieren, en langdurig verblijf in wachtruimtes en te hoge effectieve temperatuur is zeer laag volgens de expert panels.

De blootstelling aan gevaren in relatie tot goede gezondheid en normaal gedrag omvatten vooral slechte conditie, langdurig verblijf in wachtruimtes, ruw hanteren/opdrijven, het aansnijden en verbloeden en bestaande kreupelheid. Hier zijn geen echter specifieke data over beschikbaar. Behalve mogelijke huidbeschadigingen, open wonden tot zelfs botbreuken (zie 10.4.2.2 Gevaren in relatie tot Goede huisvesting), kan vooral oververmoeidheid en uitzichtloos lijden een gevolg zijn.

De belangrijkste gevaren op basis van impact en prevalentie hebben te maken met de hals doorsnijden bij onverdoofde dieren bij ritueel slachten, en fouten bij het bedwelmen en doden van de dieren. Deze worden bij de betreffende diersoorten uitgebreid beschreven.

## 10.2.6 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 een gevaar voorkomt en hoe lang de periode duurt waarin een gevaar voorkomt. Door gebrek aan data met name voor blootstelling aan de gevaren kon geen volledige risicobeoordeling worden gedaan, maar zijn de risico's gebaseerd op de prevalentie van de welzijnsconsequenties.

Bij analyse van dierenwelzijnsrisico's in het slachthuis vormt het gebrek aan data de oorzaak dat alleen een algemeen beeld kan worden geschetst. Er bestaan echter verschillen tussen slachthuizen, soms gerelateerd aan de grootte van slachthuizen, wat betreft de dierenwelzijnsconsequenties. In de media worden regelmatig misstanden aangetoond<sup>20</sup>, en rapportages van NGOs<sup>21</sup> vragen aandacht om dierenwelzijn te verbeteren. Wanneer data zouden worden bijgehouden op slachthuizen ten aanzien van de dierenwelzijnsrisico's, kan het niveau van dierenwelzijn worden vastgesteld en kunnen slachthuizen onderling beter vergeleken worden.

## 10.3 Risicobeoordeling – Runderen

### 10.3.1 Gevareninventarisatie

#### 10.3.1.1 Gevaren tijdens proces van bedwelmen en doden bij runderen

In Nederland worden runderen maar op één manier bedwelmd: mechanisch door middel van de schietpen. Dit geldt zowel voor melkvee, vleesvee als vleeskalveren. Bij het bedwelmen treedt bij het fixeren van het dier in meer of mindere mate angst en stress op, al of niet gepaard gaande met pijn,

<sup>20</sup><https://www.nvwa.nl/nieuws-en-media/nieuws/2021/07/02/vwa-schorst-slachthuiserkenning-slachterij-gosschalk>

<sup>21</sup>[https://www.eyesonanimals.com/wp-content/uploads/2021/01/2021-Industrie-Tips-varkensslachterijen\\_-\\_Nederlands-1.pdf](https://www.eyesonanimals.com/wp-content/uploads/2021/01/2021-Industrie-Tips-varkensslachterijen_-_Nederlands-1.pdf)

afhankelijk van de manier van fixeren. Fixeren van de kop (“neck restraint”) is belangrijk om het schot goed te kunnen plaatsen (Von Wenzlawowicz et al., 2012). De schietpen moet goed onderhouden worden om stroefheid bij het schieten te voorkomen. Ook de minimale diameter en lengte van de pendelbout is van groot belang: als minimale diameter en lengte wordt respectievelijk 7 mm en 9,2 cm aangegeven door EFSA (EFSA AHAW Panel, 2020b). De dikte van de bout is ook van groot belang: schedeldikte neemt toe bij oudere stieren en de schietpen en schietkracht moet daarvoor worden aangepast. Ook vermindert gebruik maken van kopfixatie de kans op niet correct schieten bij runderen (Atkinson, 2016). Fixatie leidt tot ongerief bij het dier maar tegelijkertijd voorkomt dit erger lijden door verkeerd schieten zonder fixatie. Onervarenheid van personeel is hierbij ook een gevaar: ervaren personeel bedwelmd accurater dan onervaren personeel (Atkinson et al., 2013). Van belang is te onderkennen dat het niet volledig bewustzijn verliezen altijd kan voorkomen, ook bij accuraat bedwelmd dieren (=op de juist plaats geschoten) (Atkinson et al., 2013).

Als runderen eenmaal bedwelmd zijn door middel van de schietpen is een te lange tijd tussen schieten en aansnijden waardoor bewustzijn terugkeert een gevaar voor dierenwelzijn. Deze tussentijd mag maximaal één minuut zijn bij gebruik van een penetrerend schietmasker, zoals aangegeven door de Human Slaughter Association (HSA, 2016) en geciteerd door EFSA (EFSA et al., 2020).

Ritueel slachten door het doden door verbloeding zonder bedwelming, vormt op zichzelf een gevaar voor dierenwelzijn: het aansnijden van dieren die bij bewustzijn zijn veroorzaakt angst, pijn en stress (EFSA et al., 2020). Bij het onbedwelmd doden door verbloeden worden dieren niet buiten bewustzijn gebracht voor het doden, maar wordt de keel doorgesneden terwijl het dier bij bewustzijn is. Het juist toebrengen van de halssnede is belangrijk. Wordt dit onjuist uitgevoerd dan kan dit leiden tot obstructie van de doorgesneden bloedvaten (Gregory et al., 2006; Gregory et al., 2008). Dit kan zorgen voor een vertraging van de verbloeding en een langere tijd tot verlies van bewustzijn van het dier. De dieren worden vooraf aan het aansnijden gefixeerd in staande positie of, vooral bij volwassen runderen, in een apparaat dat het dier op de rug kantelt. Het op de rug kantelen is een gevaar voor dierenwelzijn omdat deze fixatiemethode leidt tot grote stress als gevolg van het op de kop gevangen zitten in het fixatietoestel. Echter, deze methode maakt het anderzijds makkelijker voor de slachter om de keel goed door te snijden. Bij grotere dieren zoals vleesstieren is het noodzakelijk om meer dan één snede toe te brengen; deze dieren worden dus meermaals blootgesteld aan het bij bewustzijn toedienen van de halssnede. Specifiek voor runderen geldt dat zij pas na ca. 1 minuut het bewustzijn verliezen zelfs na volledig doorsnijden van de beide halsslagaders. Dit komt door de aanwezigheid van de arteria vertebralis, die vlak onder de wervels doorloopt en bloed naar de hersenen voert (Gregory & Wotton, 1984; Blackman et al., 1986).

Samenvattend zijn de handelingen die een gevaar voor het dierenwelzijn vormen tijdens het ritueel slachten het isoleren en fixeren van het dier en het doorsnijden van de hals tot het dier het bewustzijn verliest (Gregory et al., 2012; EFSA AHAW Panel, 2020b).

### 10.3.2 Gevarenkarakterisatie

#### 10.3.2.1 Runderen (melkvee, vleesvee en vleeskalveren) in de wachtruimte

##### *Honger en dorst*

Uit de expert panels wordt de prevalentie van honger en dorst bij vleesvee op ~0% geschat, omdat doorgaans water en ruwvoer wordt verstrekt in de wachtruimtes. Omdat vleeskalveren nuchter worden aangeboden, hebben deze dieren wel ongerief door honger met een geschatte impact van 4 en een prevalentie van 100% (WLR, 2020). Er zijn geen schattingen van melkvee uitgevoerd voor honger en dorst.

##### *Hitte/koude stress*

De mate van hyperthermie/hittestress werd bij vleesvee door expert panels geschat met een impact score van 6, maar prevalentie van ~0%, hittestress bij vleesvee wordt niet of zelden waargenomen (WLR, 2020).

### *Uitglijden/vallen*

Uit de expert panels wordt bij melkvee uitglijden en vallen gescoord met een impact van 4 en een geschatte prevalentie van <0,05%. Melkkoeien zijn vaak afgemolken dieren met lichte of ernstige afwijkingen, met name kreupelheid, die daardoor extra kwetsbaar zijn en makkelijker uitglijden en vallen dan vleesvee (WLR, 2020).

### *Huidbeschadigingen/zwellingen*

Huidbeschadigingen werden bij melkvee gescoord met een impact van 4 en een geschatte prevalentie van ~1% , en bij vleesvee met een impact van 5 en geschatte prevalentie van 15%. Bij melkvee worden dikke hakken en dikke knieën regelmatig waargenomen, ca. 10%, maar vaak zonder zichtbare pijn-uitingen. Een kleine groep dieren heeft er zichtbaar last. Weeks et al. (2002) vonden verwondingen bij 3,4% van de runderen die direct van primair bedrijf naar een slachthuis werden vervoerd, en bij 4,7% en 4,6% van de dieren die respectievelijk via handelaren of verzamelplaatsen werden vervoerd.

### *Open verwondingen*

Open verwondingen werden bij melkvee gescoord met een impact van 6 en met prevalentie van 0,5-1%. Bij vleesvee werden open verwondingen gescoord met een impact van 6-7, en een prevalentie van ~0-0,5%. Bij vleeskalveren ontstaan niet of nauwelijks nieuwe verwondingen op slachthuis (WLR, 2020).

### *Kreupelheid*

Uit de expert panels werd bij melkvee onder “kreupelheid” ernstige kreupelheid gescoord met een impact van 7 en een prevalentie van <1%. Bij melkvee komt moeizaam lopen veel voor: expert panels schatten dat dit voorkomt bij 20-30% van de koeien, maar is meestal niet ernstig. Kreupelheid bij vleesvee komt veel minder voor en werd gescoord met een impact van 6-7 en een geschatte prevalentie van 0-0,05%. Bij vleeskalveren komt kreupelheid nagenoeg niet voor (WLR, 2020).

### *Botbreuken*

Botbreuken die tijdens verblijf op slachthuis ontstaan zijn zeer zeldzaam bij melkvee en vleesvee. Ook bij vleeskalveren is de prevalentie praktisch nihil, want dieren worden gedood op de klep en lopen het niet op tijdens het proces in het slachthuis.

### *Algehele malaise, oververmoeidheid, uitputting en uitzichtloos lijden*

Uit de expert panels werd bij melkvee voor uitputting een impact gescoord van 6 met een prevalentie van <0,5. Dieren in slechte conditie kunnen oververmoeid zijn of raken vooral na lang transport, ook vanwege onvoldoende tot rust komen in de wachtruimte door o.a. door het mengen met soortgenoten. Dit betreft dieren met algehele slechte conditie zonder direct aanwijsbare reden. Niet alle dieren in dergelijk slechte staat worden direct geschoten op de wagen bij het slachthuis. In dat geval komen ze toch in de wachtruimte/stal, maar dit zijn uitzonderingen, maar kan voorkomen met name wanneer er niet permanent wordt gekeurd. De dieren worden dan gelost en direct naar de wachtruimte/stal vervoerd zonder toezicht van een officiële dierenarts. Voor vleesvee en vleeskalveren schatten experts dit in als niet voorkomend of zeer (WLR, 2020).

### *Angst en stress*

Angst en stress, en in veel gevallen pijn, werden voor melkvee, vleesvee en vleeskalveren door de expert panels het hoogst gescoord qua impact en prevalentie, voor verschillende fasen op het slachthuis. Angst en stress door vreemde omgeving, lawaai, enz. werd door de expert panels gescoord voor melkvee, vleesvee en vleeskalveren met een impact van 6 en prevalentie van 100%: alle dieren maken dit mee. Het plaatsen van rubberen onderdelen kan helpen harde geluiden bij het lossen, en sluiten van hekken en kleppen te verminderen.

Het ontwerp van de oprijfgangen en de wijze van opdrijven is cruciaal: belangrijkste redenen waarom runderen niet willen lopen is dat ze van een lichte naar een donkere ruimte moeten lopen; dat ze onbekende, vaak bewegende en lawaai makende machines en mensen voor zich zien, dat er groot contrast is tussen de ruimtes, dat er veel kabaal is, en dat de lucht uit de slachtruimte hen tegemoet komt (EFSA AHAW Panel, 2020b).

### *Sociale stress*

Sociale stress werd door de expert panels gescoord voor melkvee en vleesvee met een impact van respectievelijk 4 en 6, en prevalentie van 100%. Omdat runderen sociale dieren zijn moeten zij in (kleine) groepen worden verplaatst. Runderen die individueel worden verplaatst ervaren angst en stress. Bij melkvee en vleesvee is vooral sociale stress door mengen met onbekende soortgenoten in de wachtruimte en geïsoleerd raken bij opdrijven voor het slachten van belang. De mogelijke gevolgen van mengen met vreemde soortgenoten in de wachtruimte zijn rangorde gevechten en ten gevolge daarvan huidbeschadigingen, en in zeldzame gevallen open verwondingen. Dit is vooral van belang bij jonge vleesstieren, minder bij volwassen stieren, vaarzen en melkvee (mits niet tochtig) (EFSA AHAW Panel, 2020b). Bij vleeskalveren speelt sociale stress minder een rol omdat de dieren direct van de klep worden bedwelmd.

### 10.3.2.2 Runderen (melkvee, vleesvee en vleeskalveren) tijdens het bedwelmen en doden

#### *Angst en stress*

Angst en stress door fixatie voor slachten, ontwerp van drijfgang, omgeving, lawaai, enz. werd gescoord met een impact van 6, en een prevalentie van 100%. Angst en stress door mislukte verdoving en opnieuw schieten werd gescoord met een impact van 5, en in de literatuur wordt een prevalentie aangegeven van 3,1-4% (Fries et al., 2012).

Bij het bedwelmen treedt tijdens het fixeren van het dier in meer of mindere mate angst en stress op, al of niet gepaard gaande met pijn, afhankelijk van de manier van fixeren. Fixeren van de kop ("neck restraint") is belangrijk om het schot goed te kunnen plaatsen: Von Wenzlawowicz et al. (Von Wenzlawowicz et al., 2012) hebben aangetoond dat 35% van de runderen onjuist worden geschoten wanneer geen juiste kopfixatie wordt toegepast. Fries et al. (Fries et al., 2012) hebben aangetoond dat bij 31,3-31,5% van de runderen een maximale afwijking van 10° tot 20° van de verticale richting werd waargenomen en dat 3,1-4% van de dieren niet correct waren geschoten. Op beide slachtplaatsen waar het onderzoek werd uitgevoerd werden schedels met meer dan één schotgat waargenomen. In een Deense studie werd aangetoond dat 84,1% van de runderen (n=998) adequaat werden bedwelmd, maar 12,5% van de runderen moest voor een tweede maal worden geschoten (waarbij vleesstieren vaker (16,7%) dan andere runderen (melkkoeien, ossen en kalveren: 6,2%). Er werd daarbij gebruik gemaakt van een kop fixatie. Gebruik maken van kopfixatie vermindert de kans op niet correct schieten bij runderen (Atkinson, 2016). Het is onbekend hoe vaak runderen in Nederland worden gefixeerd door middel van de kopfixatie voor bedwelmen. Opvallend was dat ervaren personeel (15 jaar) in 95% van de gevallen accuraat bedwelmd, in vergelijking met 81% voor een persoon met slechts 3 maanden ervaring. In een andere studie werd gevonden dat 16,7% van de vleesstieren (n=585) en 6,5% van de andere runderen (n=413) niet goed bedwelmd werden (Atkinson et al., 2013). De meeste commerciële slachthuizen gebruiken een standaard borgboutlengte van 15,2 cm voor pneumatische dempers waarbij 9,02 cm van de bout daadwerkelijk doordringt in de schedel van het dier (Kline et al., 2019). Op basis van deze gegevens concludeert BuRO dat de prevalentie van vleesvee waarbij de bedwelming mislukt waardoor ze opnieuw moeten worden geschoten 3-16,7% is, en bij overige runderen inclusief vleeskalveren 1-6,5%. In de studie waren 13,6% van de vleesstieren en 3,8% van de andere runderen ondanks accuraat schieten niet adequaat verdoofd (Atkinson et al., 2013).

#### *Verbloeden met en zonder bedwelming*

Bij runderen die worden bedwelmd door middel van de schietpen is terugkeer van bewustzijn een dierenwelzijnsrisico indien de tijd tussen schieten en aansnijden te lang duurt. Onjuist aansnijden kan veroorzaken dat het dier niet het bewustzijn verliest of snel weer bij bewustzijn komt. Aansnijden van dieren die bij bewustzijn zijn veroorzaakt angst, pijn en stress. Het onthuiden van dieren die onvoldoende zijn verbloed kan incidenteel voorkomen (EFSA AHAW Panel, 2020b). Beschreven is dat runderen niet konden worden gestoken binnen 60 seconden na bedwelmen, en dat de meeste dieren werden gestoken binnen 84 en 125 seconden (Atkinson et al., 2013). Angst en stress door bij bewustzijn lossen en optakelen, aansnijden, of incorrect verbloeden werd gescoord met een impact van 6, zonder prevalentie schatting.

Bij het onbedwelmd doden door verbloeden worden dieren niet buiten bewustzijn gebracht voor het doden, maar wordt bij bewustzijn de keel doorgesneden. De dieren worden vooraf aan het aansnijden gefixeerd in staande positie of in een apparaat dat het dier op de rug kantelt. Het zonder bedwelming aansnijden leidt direct tot angst en stress, dat werd gescoord met een impact van 6, en er geldt een prevalentie van 100% voor de populatie runderen die onbedwelmd worden geslacht. Het op de rug kantelen maakt het makkelijker voor de slachter om de keel door te snijden, maar deze fixatiemethode leidt tot grote stress als gevolg van het op de kop gevangen zitten in het fixatietoestel. Ook is vastgesteld dat dieren bloed in hun longen kunnen krijgen en zelfs kunnen stikken (von Holleben et al., 2010; Von Wenzlawowicz et al., 2012; Grandin, 2015). In het bloed van deze dieren worden hogere plasmacortisolwaarden gevonden dan na staande fixatie, hetgeen een sterke aanwijzing is dat runderen die op de kop worden gefixeerd en aangesneden extra angst en stress ervaren ten opzichte van een rund dat rechtop kan blijven staan terwijl de keel wordt doorgesneden (Dunn, 1990; Tagawa et al., 1994). Het op de kop fixeren van runderen is niet apart gescoord in de expertsessies.

Om de verbloeding op gang te brengen, worden de dieren direct na fixatie aangesneden. Bij grotere dieren zoals vleesstieren is het noodzakelijk om meer dan één snede toe te brengen. Verwonding als gevolg van de halssnede leidt in principe tot pijn aangezien zich in de halsstreek vele pijnreceptoren bevinden (Kavaliars, 1989; Broom, 2001b; 2001a). Toch zijn niet alle onderzoekers het hierover eens. Grandin and Regenstein (Grandin & Regenstein, 1994) namen waar dat dieren nauwelijks reageerden op het toebrengen van een halssnede wanneer ze staande gefixeerd werden. Het achterwege blijven van bewegingen betekent echter niet dat de dieren geen pijn zouden voelen. Onderzoek naar de pijnbeleving onder deze omstandigheden is moeilijk aangezien de stresshormonen niet meer door het lichaam circuleren als gevolg van het snelle bloedverlies (EFSA, 2004a), anderzijds geven publicaties bij paarden acute stijging van stresshormonen aan (Micera et al., 2010). Een onjuist uitgevoerde halssnede kan leiden tot obstructie van de doorgesneden bloedvaten (Gregory et al., 2006; Gregory et al., 2008), waardoor de verbloeding vertraagd wordt en het dier mogelijk langer bij bewustzijn blijft. De prevalentie van incorrect verbloeden door een onjuist uitgevoerde halssnede is geschat op 6% bij runderen die worden geslacht zonder bedwelming (Gregory et al., 2008; Alam et al., 2020; EFSA AHAW Panel, 2020b).

Wanneer onbedwelmd doden wordt toegepast, kan het dierenwelzijnsrisico worden beperkt door dieren niet mechanisch op ondersteboven te zetten door bij 180 graden te fixeren. Staand fixeren (zoals bijvoorbeeld de ASPCA box<sup>22</sup> kan aspiratie van bloed of pensinhoud in de longen en stress bij de dieren voorkomen (Grandin & Regenstein, 1994; Kijlstra & Lambooi, 2008; Lambooi et al., 2012; Gerritzen et al., 2014).

---

<sup>22</sup><https://www.grandin.com/ritual/schematic.html>

Tabel 10.7, Tabel 10.8 en Tabel 10.9 geven de schattingen van ernst, duur, impact en prevalentie van welzijnsconsequenties bij respectievelijk melkvee, vleesvee en vleeskalveren.

**Tabel 10.7** Schattingen van ernst, duur, impact en prevalentie van welzijnsconsequenties bij melkvee.  
(WLR, 2020)

Welzijnsconsequentie Melkvee	Ernst	Duur	Impact	Prevalentie	Opmerking
Uitglippen/Vallen	4	1	4	<0,5%	Afgemolken melkkoeien zijn vaak al zwakke dieren, wel afhankelijk van de stalinrichting, vloeren, enz.
Huidbeschadigingen/zwellingen	2	3	4	~1%	Dikke hakken en dikke knieën worden regelmatig waargenomen, ca. 10%, maar vaak zonder zichtbare pijnuitingen. Een kleine groep dieren heeft er zichtbaar last (ernst gescoord als 2)
Open verwondingen	4	3	6	0,5-1%	Vooraf aan de uier: ontstekingen of speenvertrappingen
Kreupelheid	5	3	7	<1%	Moeizaam lopen komt veel voor: 20-30% van de koeien. Kreupelheid komt veel voor maar is meestal niet ernstig. Zeer ernstige kreupelheid, gescoord met ernst 5 komt weinig voor (<1%)
Botbreuken	5	3	7	~0%	Botbreuken die tijdens verblijf op slachthuis ontstaan zijn zeer zeldzaam bij melkvee
Algehele malaise, oververmoeidheid, uitputting	4	3	6	<0,5%	Betreft dieren met algehele slechte conditie zonder direct aanwijsbare reden, zogenoemde "slijters". Niet alle dieren worden geschoten op de wagen, in dat geval komen ze toch in de wachtruime/stal, dit zijn uitzonderingen, met name als er niet permanent wordt gekeurd, de dieren worden dan gelost en naar de wachtruime/stal vervoerd.
Uitzichtloos lijden	5	3	7	Niet afzonderlijk gescoord	Als boven, deze categorie dieren zou als niet-transportwaardig geweigerd moeten worden in het slachthuis



Welzijnsconsequentie Melkvee	Ernst	Duur	Impact	Prevalentie	Opmerking
Angst en stress	4 <sup>HM*</sup>	3 <sup>HM</sup>	6 <sup>HM</sup>	100%	Stress en angst door opdrijven, fixatie voor slachten, vreemde omgeving, lawaai, enz.
	5	1	5	3,1-4% (Fries et al., 2012) 6,5% (Atkinson et al., 2013)	Mislukte bedwelming, waardoor opnieuw schieten nodig is
	5	1	5	~0%	Bij bewustzijn aansnijden na onvoldoende bedwelmen
	5	1	5	100%	Bij bewustzijn aansnijden zonder bedwelmen=100% bij ritueel slachten
	5	1	6	~0%	Incorrect verbloeden: Het verbloeden gaat te langzaam en niet vloeiend waardoor het dier weer bij bewustzijn komt na verdoven of langer bij bewustzijn blijft (onverdoofd slachten) en daardoor angst en pijn ondervindt
	5	1	5	~0%	Bij bewustzijn lossen en optakelen
Sociale stress	3	2	4	100%	In de wachtstal staat melkvee eigenlijk altijd samen en is er weinig of geen onrust, deze dieren zijn gewend aan handelingen. Wel kan er stress optreden door mengen met onbekende dieren, en soms door agressie of bespringen.

\*In superscript is de mate van zekerheid van de schatting weergegeven (H= Hoge zekerheid, M=Matige zekerheid, L=lage zekerheid).

**Tabel 10.8** Schattingen van ernst, duur, impact en prevalentie van welzijnsconsequenties bij vleesvee (WLR, 2020)

Welzijnsconsequentie Vleesvee	Ernst	Duur	Impact	Prevalentie	Opmerking
Honger	3 <sup>HM*</sup>	3 <sup>HM</sup>	5	~0%	
Dorst	4 <sup>H</sup>	3 <sup>HM</sup>	6 <sup>H</sup>	~0%	
Hitte/ Koude stress	4 <sup>H</sup>	3 <sup>HM</sup>	6 <sup>H</sup>	~0%	Het is niet heet op slachthuis en ziet geen hijgende dieren.
Uitglijden/Vallen					(niet gescoord)
Huidbeschadigingen/ zwellingen	3 <sup>HM</sup>	3 <sup>HM</sup>	5 <sup>HM</sup>	expert panel: 0-15%; Weeks et al, 2002: 3,4-4,6%.	Blauwe plekken/ kneuzingen
Open verwondingen	4-5 <sup>H</sup>	3 <sup>HM</sup>	6-7 <sup>H</sup>	~0-0,5%	
Kreupelheid	4-5 <sup>H</sup>	3 <sup>HM</sup>	6-7 <sup>H</sup>	0-0,05%	
Botbreuken	4-5 <sup>H</sup>	3 <sup>HM</sup>	6-7 <sup>H</sup>	~0%	
Algehele malaise, oververmoeidheid, uitputting	4-5 <sup>HM</sup>	3 <sup>HM</sup>	6-7 <sup>HM</sup>	~0%	
Uitzichtloos lijden				~0%	Wordt niet waargenomen
Angst en stress	4 <sup>HM</sup>	3 <sup>HM</sup>	6 <sup>HM</sup>	100%	Stress en angst door opdrijven, fixatie voor slachten, hoge doorloop-snelheid, vreemde omgeving, lawaai, enz.
	5	1	5	3,1-4% (Fries et al., 2012)	Mislukte verdoving, opnieuw schieten.
				16,7% (Atkinson et al., 2013)	
	5 <sup>H</sup>	1 <sup>H</sup>	6 <sup>H</sup>	Onbekend bij expert panel	Bij bewustzijn aansnijden na onvoldoende bedwelmen
	5	1	5	100%	Bij bewustzijn aansnijden zonder bedwelmen=100% bij ritueel slachten
	5 <sup>H</sup>	1 <sup>H</sup>	6 <sup>H</sup>	~0% (expert panel); 6% (EFSA)	Incorrect verbloeden bij ritueel slachten; onjuist uitgevoerde halssnede (prevalentie: uit ESFA, 2020: Gregory et al., 2008; Alam et al., 2019)
	5 <sup>H</sup>	1 <sup>HM</sup>	5 <sup>H</sup>	Onbekend bij expert panel	Verstikking door bloed in longen.
Sociale stress	4 <sup>HM</sup>	3 <sup>H</sup>	6 <sup>H</sup>	100%	Dieren worden afgezonderd, dit is stressvol voor een rund.

**Tabel 10.9** Schattingen van ernst, duur, impact en prevalentie van welzijnsconsequenties bij vleeskalveren (WLR, 2020)

Welzijnsconsequentie Vleeskalveren	Ernst	Duur	Impact	Prevalentie	Opmerking
Honger	2	3	4	~ 100%	Dieren zijn genuchterd, duur bijbehorend ongerief onbekend, frustratie vooral vooraf aan transport naar slachthuis.
Dorst					Krijgen water op slachthuis
Hitte/ Koude stress					Geen issue op het slachthuis
Huidbeschadigingen/ zwellingen	1-2%	3	3-4%	1-2%	Blauwe plekken/kneuzingen, waargenomen op karkas (niet aan het levende dier)
Open verwondingen				~0%	Er ontstaan niet of nauwelijks nieuwe verwondingen op slachthuis
Botbreuken				~0%	Praktisch nihil, want dieren worden gedood op de klep en lopen het niet op tijdens het proces in het slachthuis.
Algehele malaise, oververmoeidheid, uitputting	4	3	6	0%	Wordt niet waargenomen
Uitzichtloos lijden	5	3	7	0%	Wordt niet waargenomen
	4	3	6	100%	Stress en angst door vreemde omgeving, hoge doorloop-snelheid, lawaai, enz. Alle dieren maken dit mee
	5	1	5	1-2% ; 14% (Atkinson et al., 2013)	Mislukte verdoving, opnieuw schieten
	5	1	5	0%	Bij bewustzijn lossen en optakelen: Bij incorrect verdoven is het dier nog bij bewustzijn wanneer het wordt gelost uit de restrainer en wordt opgetakeld. Dit veroorzaakt pijn en angst, maar komt nagenoeg niet voor
	5	1	5	100%	Bij bewustzijn aansnijden=100% bij ritueel slachten
	5	1	5	Regulier: 0%; Ritueel slacht: 100%  Ritueel slacht: 100%	Bewustzijn bij verbloeden. Bij adequate verdoving met schietmasker is de kans klein dat een dier tijdens incorrect verbloeden weer bij komt of signalen van bewustzijn laat zien. Ritueel slachten: na uiterlijk 40 seconden moet er worden nageschoten. Bijna alle kalveren moeten worden nageschoten.
Sociale stress	Niet gescoord, te veel deel van het hele stresscomplex.			5-10%	dieren springen op elkaar in de wachtruimte. Schattingen 5%, andere tot 15% --> 5-10%. Hangt ook af van het type kalf. Als de kalveren gelijk door gaan naar de schietruimte dan zie je het bijna niet. Dit varieert tussen de slachthuizen

\*(Atkinson et al., 2013)

### 10.3.3 Blootstellingschatting

#### 10.3.3.1 Vasten en onvoldoende kunnen drinken

Voor vleesvee speelt honger geen noemenswaardige rol, omdat de dieren niet aan langdurige transporten blootstaan, ofschoon vasten vooraf aan transport gangbaar is. Het laten vasten van vleeskalveren is ook gangbare praktijk om uit oogpunt van voedselveiligheid bezoedeling van het karkas te verminderen. Vleeskalveren worden over het algemeen over aanzienlijke afstanden getransporteerd (grensoverschrijdend) en die transporten kunnen lang duren. Alle kalveren die vervoerd worden, worden blootgesteld aan het gevaar 'vasten/onthouden van voer' gedurende het transport. Ook op het slachthuis krijgen zij geen voedsel. Alle kalveren worden blootgesteld aan een periode zonder voedsel en ervaren hierdoor ongerief. De blootstelling is dus 100% met een impact van 4 (middelmatig), wat alle geslachte kalveren betreft ofwel ca. 1,6 miljoen dieren in 2019. Omdat de kalveren water krijgen op het slachthuis speelt dorst geen noemenswaardige rol.

#### 10.3.3.2 Te hoge effectieve temperatuur

Blootstelling tijdens de slachterij fase van dieren aan gevaren die kunnen leiden tot hittestress is zeer laag volgens de expert panels. Het effect van thermische omgeving hangt niet alleen af van de temperatuur, maar van de effectieve temperatuur, een combinatie van luchttemperatuur, luchtvochtigheid, ventilatie en zonnestraling (Jones & Manteca, 2009; EFSA AHAW Panel, 2012b;2012a). Het gecombineerde effect van omgevingstemperatuur en luchtvochtigheid bij runderen wordt berekend met de temperatuurvochtigheidsindex (temperature-humidity index, THI).  $THI = 0.8Ta + ((RH/100) (Ta-14.3)) + 46.4$ . Waar Ta de temperatuur in graden Celcius is en RH de relatieve luchtvochtigheid in %. Ventilatie, windsnelheid en zonnestraling beïnvloeden de THI (Mader & Davis, 2002; EFSA, 2012).

The Livestock Weather Safety Index kan gebruikt worden om op basis van de THI de mate van hittestress te bepalen (Tabel 10.10).

**Tabel 10.10** Livestock Weather Safety Index (LCI, 1970; Mader & Davis, 2002; Van Laer, 2015)

THI*	Klasse
< 74	Normaal
74 - 79	Alert
79 - 84	Gevaar
> 84	Noodgeval

\*THI=Temperature-humidity index

Bron: LCI, 1970; Mader & Davis, 2002; Van Laer, 2015

Bij een THI hoger dan 74 is er sprake van hittestress voor vleesvee (Cozzi et al., 2009). Bij een THI boven de 78 is er sprake van buitensporige hittestress (Brown-Brandl et al., 2003; EFSA, 2012). Er waren in de periode 2015 – 2020 gemiddeld 26,3 dagen waarop de THI tussen de 74 en 79 was (7% van het jaar) en vleesvee dus matige hittestress ervaart, gemiddeld 10,7 dagen (3% van het jaar) met een THI tussen de 79 en 84 en ernstige hittestress voor vleesvee. Gemiddeld zijn er 8,7 dagen (2%) in het jaar met een THI boven de 84 waarop vleesvee zeer ernstige hittestress kan ervaren. In 2018, 2019 en 2020 waren dit zelfs 12 dagen. Deze dagen vormen tevens een risico voor runderen die op slachterijen worden aangevoerd.

#### 10.3.3.3 Verblijf in wachtruimte, opdrijven, en hoge doorloopsnelheid

De gewenste doorloopsnelheid in het slachthuis zet druk in opdrijven en slachten van de dieren. Hierdoor treden vooral angst, pijn en stress en sociale stress op. De blootstelling is 100% van de dieren. De prevalentie van angst en stress wordt ingeschat bij 100% van de geslachte dieren hetgeen neerkomt op 475.000 runderen, 50.700 vleesstieren en 1.590.900 vleeskalveren in 2019. Ook kunnen huidbeschadigingen of andere verwondingen optreden door verblijf in wachtruimte, opdrijven en ruw hanteren. De geschatte prevalentie bedraagt hierbij bij ca 2% van de dieren met een impact van 4, hetgeen neerkomt op 9500 runderen, 1014 vleesstieren en 31.818 vleeskalveren in 2019.

### 10.3.3.4 Bedwelmd slachten van runderen

Het aantal runderen dat bedwelmd wordt voor het doden is ca. 98% van de ca. 500.000 geslachte runderen (zie Tabel 10.11). Omdat in Nederland runderen mechanisch door middel van de schietpen worden bedwelmd staan zowel melkvee, vleesvee als vleeskalveren bloot aan de daarmee gerelateerde gevaren. Alle dieren krijgen in meer of mindere mate te maken met angst en stress door het verblijven in de wachtruimte, opdrijven, fixatie voor slachten, vreemde omgeving, en onbekende geluiden en lawaai. Volgens de expert panels krijgt slechts een zeer klein deel van de dieren te maken met mislukte bedwelming, opnieuw schieten, bij bewustzijn optakelen, bij bewustzijn verbloeden, en niet snel het bewustzijn verliezen (zie Tabel 10.14, Tabel 10.15, Tabel 10.16). De expert panels schatten dit laag in met ~0%. Anderzijds wijzen literatuur gegevens op hogere blootstelling: percentages mislukte verdoving en opnieuw schieten werd aangetoond bij 3-16,7% van de runderen (Fries et al., 2012; Atkinson et al., 2013). Het correct schieten van vleesstieren is lastiger dan van melkkoeien en kalveren, en vraagt ervaren en geschoold personeel. Daarnaast bestaan er naar alle waarschijnlijkheid verschillen in voorkomen van dierenwelzijnsconsequenties tussen slachthuizen in Nederland, ook tussen grote en kleine slachthuizen, zoals ook in andere landen, hetgeen wederom noodzaak van data onderstreept om beter inzicht te hebben in dierenwelzijnsconsequenties op de verschillende slachthuizen (Gregory et al., 2012; Alam et al., 2020; EFSA AHAW Panel, 2020b).

Binnen het thema dierenwelzijn zijn de onderwerpen verdeeld in twee risicogebieden: dierenwelzijn voor het slachten (zoals de aanvoer, het verplaatsen en het onderbrengen van de dieren) en dierenwelzijn tijdens het slachten (bedwelmen en doden en alle handelingen hierbij uitgevoerd).

**Tabel 10.11** Totaal aantallen slachtingen per jaar roodvlees en aandeel onbedwelmd geslacht voor 2018 en 2019.

Diersoort	2018*			2019		
	totaal	ritueel	%	totaal	ritueel	%
Runderen	584.773	10.849	1,90%	474.785	6.483	1,40%
Kalveren	1.603.695	1.283	0,10%	1.590.900	1.529	0,10%
Schapen	529.577	52.701	10,00%	567.000	60.191	10,60%
Waarvan schapen >1 jaar	140.483	5.547	3,90%	159.000	4.425	2,80%
Waarvan lammeren/schapen <1 jaar	389.094	47.154	12,10%	408.000	55.766	13,70%
Geiten	177.886	2.025	1,10%	197.000	1.323	0,70%
<b>Totaal ritueel geslacht</b>		<b>66.858</b>			<b>69.526</b>	

\*[https://www.eerstekamer.nl/behandeling/20191209/brief\\_regering\\_antwoorden\\_op\\_document3/f=/vl4dk8vwnfzw.pdf](https://www.eerstekamer.nl/behandeling/20191209/brief_regering_antwoorden_op_document3/f=/vl4dk8vwnfzw.pdf)

### 10.3.3.5 Ritueel geslachte runderen

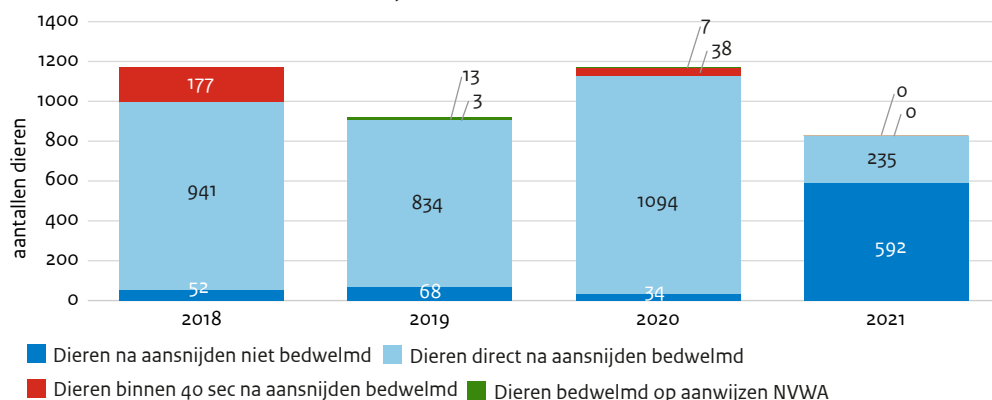
Het totaal aantal runderen dat ritueel geslacht wordt is ca. 2% van het totaal aantal geslachte runderen (zie Tabel 10.11, Tabel 10.12 en Figuur 10.3). Voor dierenwelzijn is van belang te onderscheiden welke dieren bedwelmd worden vooraf aan verbloeden (Bedwelmd ritueel geslachte runderen) en welke niet (Onbedwelmd (ritueel) geslachte runderen).

**Tabel 10.12** Toepassing bedwelming bij ritueel slachten van runderen tijdens de 3 dagen offerfeest in 2018-2021 [interne data NVWA, directie Keuren].

Categorie dieren	2018		2019		2020		2021	
	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%	Aantal	%
<b>Runderen</b>								
<b>Totaal ritueel geslacht</b>	ND*		1241	100%	1712	100%	1412	100%
<b>Totaal bedwelmd ritueel geslacht</b>	ND		336	27%	539	31%	585	41%
<b>Totaal onbedwelmd ritueel geslacht</b>	1.170	100%	905	100%	1173	100%	827	100%
<b>Dieren na aansnijden niet bedwelmd</b>	52	4%	68	8%	34	3%	592***	100%
<b>Dieren direct na aansnijden bedwelmd</b>	941	80%	834	92%	1094	93%	235	40%
<b>Dieren bedwelmd na check op tekenen van bewustzijn**</b>	177	15%	3	0%	38	3%	0	0%
<b>Dieren bedwelmd op aanwijzen NVWA</b>	ND	ND	13	1,40%	7	1%	0	0%

\*ND= no data; \*\*nabedwelmd vlak voor verstrijken 40 sec wanneer dier nog niet buiten bewustzijn is; \*\*\* Er is geen verklaring gevonden voor deze afwijkende waarde.

**Figuur 10.3** Onbedwelmd ritueel slachten van runderen tijdens Offerfeesten 2018-2021 [interne data NVWA, directie Keuren].



### 10.3.3.6 Bedwelmd ritueel geslachte runderen

Het aantal runderen dat bedwelmd ritueel wordt geslacht lijkt toe te nemen, van 27% in 2019 (n=336) naar 31% in 2020 (n=539). Eenzelfde trend is waar te nemen bij schapen en geiten. Hiermee daalt het aantal runderen dat aan onbedwelmd slachten wordt blootgesteld.

### 10.3.3.7 Onbedwelmd (ritueel) geslachte runderen

In 2018 werden er over het gehele jaar 10.849 runderen onbedwelmd geslacht (Kamerstuk 35 200 XIII, 2019)<sup>23</sup>, in 2019 zijn er over het gehele jaar 6.483 runderen onbedwelmd geslacht (Kamerstuk 33 835-158, 2020) (zie Tabel 10.11, Tabel 10.12 en Figuur 10.3). Alle dieren die onbedwelmd worden geslacht krijgen te maken met angst en stress door het bij bewustzijn de hals doorsnijden. Het voorkomen van incorrect uitvoeren van de halssnede waardoor dieren langer bij bewustzijn blijven, werd door de expert panels geschat op zeer laag, ~0%, en in de literatuur op enkele procenten. Het erdoor veroorzaakte lijden bij het individuele dier is echter zeer ernstig (Gregory et al., 2008; Gregory et al., 2012; EFSA AHAW Panel, 2020b).

<sup>23</sup>Antwoorden op vragen bij de Slotwet Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en Diergezondheidsfonds (XIII) 2018, voor wat betreft het LNV-deel, Kamerbrief 05-06-2019; <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-35200-XIII-4.html>

#### 10.3.3.8 Onbedwelmd (ritueel) geslachte runderen: fixeren door middel van kantebox

De kantebox wordt vooral voor fixeren van runderen gebruikt, om makkelijker de hals te kunnen doorsnijden. De methode veroorzaakt ernstige angst en stress bij het dier. Tweederde van de volwassen runderen die onverdoofd geslacht werden, werd in 2014 in een kantebox gedraaid voor aansnijden en ongeveer een derde van het aantal runderen werd staande (ondersteund) aangesneden en verbloed (Gerritzen et al., 2014). Er zijn geen monitorings data beschikbaar over het gebruik van de kanteboxen.

#### 10.3.3.9 Onbedwelmd geslachte runderen: nabevelmen

Bij onbedwelmd ritueel slachten wordt bij een rund dat volledig bij bewustzijn is als eerste de hals doorgesneden. In sommige slachthuizen worden runderen het aansnijden bij ritueel slachten direct, dat wil zeggen er direct op volgend, bedwelmd door middel van een schietpistool. Tijdens het Offerfeest van 2019 werd dit bij 92% (n=834) van de 905 onbedwelmd geslachte runderen toegepast (zie Tabel 10.11, Tabel 10.12 en Figuur 10.3). Daarnaast is sinds januari 2018 de zogenoemde 40-secondenregel van kracht (zie paragraaf 10.1.1.2 Onbedwelmd doden): hierbij is verplicht gesteld dieren na 40 seconden te bedvelmen indien ze nog tekenen van bewustzijn vertonen (vaak abusievelijk aangeduid als "nabevelmen", terwijl dit feitelijk de eerste bedvelming betreft). Tijdens het Offerfeest van 2019 werd dit bij 2% (n=16) van de 905 onbedwelmd ritueel geslachte runderen toegepast. Bij de overige 55 onbedwelmd geslachte runderen werd volstaan met het doorsnijden van de hals.

#### 10.3.4 Risicokarakterisatie

Bij runderen (vleesvee en melkkoeien, en vleeskalveren zijn over het algemeen gesproken de welzijnsrisico's angst en stress door opdrijven, verblijf in de wachtruimte en doden die zowel een hoge impact (5 of hoger) hebben, als hoge prevalentie (> 60%), en een hoge tot zeer hoge blootstelling. Angst en stress worden veroorzaakt door het verblijf in de wachtruimte, het opdrijven, en een hoge door het slachthuis opgelegde doorlooptijd waardoor haast bij het personeel kan ontstaan en daarbij de benodigde fixatie voor slachten, de vreemde omgeving, optreden van lawaai, enz. Vooral het opdrijven naar de dodingsruimte, en het fixeren voor het doden, en het onverdoofd de keel doorsnijden bij onbedwelmd ritueel slachten leidt tot de grootste risico's.

Door onbedwelmd de hals doorsnijden bij ritueel slachten treedt bij 100% van de ritueel geslachte runderen zeer ernstige angst, pijn en stress op door het onverdoofd doorsnijden van de hals met een impact van 6, met extra stress wanneer runderen tijdens de fixatie worden gekanteld.

In de 1<sup>e</sup> Roodvlees ketenbeoordeling (BuRO, 2015) heeft BuRO aangegeven dat inzicht rondom ritueel slachten van belang is, en inderdaad zijn data beschikbaar gekomen omtrent dierenwelzijnsrisico's (Figuur 10.3, Figuur 10.4). Geconstateerd kan daarom worden dat het aantal dieren dat direct na aansnijden wordt bedwelmd is toegenomen. Deze trend is gunstig voor dierenwelzijn, ofschoon het onverdoofd de hals doorsnijden blijft bestaan. Voor een significante dierenwelzijnsverbetering dient eerst geschoten, en dan gesneden te worden (Velarde et al., 2014; Riaz et al., 2021).

In de evaluatie Convenant 'onbedwelmd slachten volgens religieuze riten' (Brief regering 20 dec 2021) wordt geconcludeerd dat het Convenant doelmatig en doeltreffend is en goed functioneert in de praktijk. Uit de evaluatie komt naar voren, dat: "de normen die dienen ter verbetering van het dierenwelzijn, zoals vastgelegd in de regelgeving, goed worden nageleefd." Hierbij is van belang vast te stellen dat de instrumentele onderdelen van het Convenant werden geëvalueerd, zoals het naleven van met name de 40 seconden regel, en niet de uitgangspunten van het Convenant zelf. Het Convenant heeft dus geleid tot een verbetering voor dierenwelzijn omdat dieren na aansnijden sneller worden bedwelmd wanneer ze niet bewusteloos raken, maar bij alle dieren schaaft het standaard onverdoofd aansnijden het dierenwelzijn ernstig.

Bij vleeskalveren is honger een belangrijk welzijnsrisico met een impact van 4, hoge prevalentie (100%) en een zeer hoge blootstelling omdat de dieren geen voeder krijgen op het slachthuis en daarnaast gevestigd worden en transport een aanzienlijk periode betreft. Door voorafgaand transport, zeker wanneer dit langdurig is zoals bij import van buiten Nederland, treedt stapeling op van dit dierenwelzijnsrisico bij vleeskalveren.

Bij runderen (vleesvee en melkkoeien, en vleeskalveren) hebben welzijnsrisico's gerelateerd aan de bedwelming, mislukte bedwelming, opnieuw schieten, bij bewustzijn optakelen, bij bewustzijn verbloeden, en niet snel het bewustzijn verliezen een hoge impact (5 of hoger), alleen een lage prevalentie. Relatief weinig dieren worden hieraan blootgesteld. Mislukt schieten komt bij runderen het meest voor bij vleesstieren met een impact van 6 met een geschatte prevalentie van 3,1-16,7% in 2019, en minder bij volwassen runderen en vleeskalveren met een geschatte prevalentie van 1-6,5%. Echter doordat zeer grote aantallen dieren worden geslacht worden vertegenwoordigen kleine prevalenties wel aanzienlijke groepen dieren. Daarnaast is het erdoor veroorzaakte lijden voor het individuele dier zeer ernstig. Bij verdoven en verbloeden is de controle op bewusteloosheid essentieel om te voorkomen dat dieren bij bewustzijn worden aangesneden of levend aan verdere slachthandelingen worden blootgesteld (Gerritzen et al., 2022).

## 10.4 Risicobeoordeling – Varkens

### 10.4.1 Gevareninventarisatie

#### 10.4.1.1 Gevaren in de wachtruimte

Op slachthuizen worden varkens na aankomst in de wachtruimtes gedreven. Deze ruimtes bestaan meestal uit compartimenten voor groepsgroottes van ca. 25 varkens. Varkens afkomstig van dezelfde bedrijven en uit hetzelfde transport worden zoveel mogelijk samengehouden, zodat de kans op agressie en vechten zo klein mogelijk wordt gehouden. Hiervan zijn echter geen specifieke gegevens voor beschikbaar. De gevaren optreden van agressie en vechten zijn mengen van varkens van verschillende herkomst, te veel dieren in de beschikbare ruimte, te weinig drinknippels, of te lang moeten vasten. Het douchen van varkens in de wachtruimte geeft afleiding, leidt tot meer rust en verlicht hittestress. Een klein aandeel vormen uitgeselecteerde varkens die apart worden geplaatst. Dit zijn dieren die afwijkingen vertonen bij de AM keuring en die geen toegang tot slacht (GTS) krijgen van de inspecteur van de NVWA en worden geëuthanaseerd. Dit zijn vaak dieren afkomstig van verschillende transporten.

#### 10.4.1.2 Gevaren tijdens proces van bedwelmen en doden van varkens

Het opdrijven naar de dodingsplaats is een gevaar voor dierenwelzijn tijdens het slachtproces van varkens omdat dit onnodige angst en stress veroorzaakt als dit niet op een rustige manier gebeurt met een goed ontworpen looppad, zonder geschreeuw of overmatig gebruik van drijfstoppen. Varkens kunnen elektrisch worden bedwelmd, door CO<sub>2</sub>, en door gebruik te maken van een schiettoestel (EFSA AHAW Panel, 2020a).

Bij elektrisch bedwelmen worden de varkens één voor één gefixeerd waarna de elektroden worden aangeklemd en er een elektrische schok wordt toegediend. Bij correcte uitvoering treedt bewusteloosheid vervolgens direct in. Hier zijn twee methoden mogelijk: 'head-only'; waarbij de elektroden aan weerszijden van de kop worden geplaatst, en 'head-to-body'; waarbij een derde elektrode wordt geplaatst tegen de borst van het dier. Beide methoden kennen hun technische specificaties (Gerritzen et al., 2021). Bij elektrisch bedwelmen treedt eerst een tonische fase op waarin het dier spastische verkramping van de gebogen achterpoten en gestrekte voorpoten laat zien zonder ademen en met gefixeerde oogballen en er fibrillatie van de hartspier wordt geïnduceerd. Hierna treedt de klonische fase in met willekeurige trappende bewegingen veelal van de achterpoten, zonder tekenen van ademhaling. Waarnemen van ademhaling is een teken dat de elektrische bedwelming niet goed heeft gewerkt en dat bewusteloosheid terugkeert of nog aanwezig is. Reeds na 30 seconden kan de derde fase intreden, welke terugkeer van bewustzijn, pijn, zintuiglijke waarnemingen en ademhaling betekent. Doding door verbloeding moet daarom voor die tijd zijn al ingezet door middel van het doorsnijden van de voedende slagaderen naar de kop. Om deze reden worden de karkassen direct na bedwelmen liggend gestoken en pas na het steken opgetakeld (Gerritzen et al., 2021).

Bij manuele elektrische bedwelming, zoals gebruikelijk bij zeugen, worden de dieren één voor één in een nauwer wordende gang naar de persoon gedreven die het elektrische bedwelmingsapparaat bedient. Het inklemmen van de dieren in de loopgang leidt bij nagenoeg alle zeugen tot veel gegil. Een vol-



automatisch elektrisch bedwelmingsstelsel is niet toepasbaar bij zeugen omdat de elektroden vaak niet goed geplaatst worden bij deze grote dieren. Bij een volautomatisch stelsel zoals toegepast bij mestvarkens worden de varkens in een nauwer wordende gang ingeklemd door een lopende band waarop de dieren op de buik komen te liggen en worden voortbewogen met beiderzijds wanden waarna op het eind het elektrische bedwelmingsapparaat de elektroden op de kop plaatst. Ook hier treedt gillen nagenoeg bij alle dieren op. Dat gillen is een indicator van angst en stress. Behalve het inklemmen zijn andere gevaren voor varkens bij elektrisch bedwelmen dat het bedwelmen niet goed geschiedt. Dit kan gebeuren door verkeerd plaatsen van de klemmen op de kop of op het lichaam; door slechte elektroden; of door een te korte tijd van elektrocutie; of door onvoldoende stroom (EFSA AHAW Panel, 2019;2020a; Holmes et al., 2020). In een Italiaans onderzoek werden de elektroden bij 53,98% van de bedwelmingen niet goed op de kop geplaatst waardoor de bedwelmingsactie niet in één keer leidde tot bewusteloosheid. Onderzoek heeft aangetoond dat in sommige slachthuizen al gestart werd met slachthandelingen (84,13%) terwijl de dieren nog tekenen van bewustzijn vertoonden en nog pijnprikkels konden waarnemen (Stocchi et al., 2014). Een onderliggend gevaar is daarom onvoldoende bekwaam personeel. Er zijn geen specifieke data bekend voor Nederland.

Bij bedwelmd doden door middel van gas (CO<sub>2</sub>) worden de varkens automatisch in groepen van ca. 15 dieren opgedreven naar de bedwelmingruimte, waarna ze in kleinere groepen van 6-8 dieren worden gesplitst afhankelijk van de grootte van de varkens en de afmeting van de gondel, en in de gondel gedreven. Een te hoge aanvoersnelheid, opdrijven van dieren in te grote groepen en/of volle oprijfgangen vergroot het risico op welzijnsconsequenties zoals uitglijden, vallen, angst, en eventueel verwondingen. Er bestaan twee belangrijke CO<sub>2</sub>-bedwelmingsstelsels, het dip-lift-stelsel en het paternoster-stelsel. De dip-lift ontwerpen hebben slechts één gondel in het stelsel, waarbij varkens snel afzakken naar de bodem van de put waar maximale concentraties CO<sub>2</sub> voorkomen. De paternosterstelsels hebben maximaal zeven gondels die door de CO<sub>2</sub>-gradiënt roteren in een put van 3-8 m diep. Het paternosterstelsel stopt met verschillende tussenpozen voor het laden van de varkens (die nog bij bewustzijn zijn) aan de ene kant en het lossen van bewusteloze varkens aan de andere kant om te steken. In dit stelsel worden varkens geleidelijker blootgesteld aan een verhoogde concentratie CO<sub>2</sub>-gas, terwijl de gondel in de put wordt neergelaten, totdat de CO<sub>2</sub>-concentratie 80-90% op de bodem van de put bereikt. Varkens ervaren grote angst en stress door CO<sub>2</sub> inademing gedurende ca. 20-30 seconden met als medegevolg ademnood en pijn in de ademhalingswegen. In deze periode happen de varkens reflexmatig naar lucht doordat het lichaam de hoge CO<sub>2</sub>-concentratie waarneemt en proberen ze te ontsnappen voordat bewusteloosheid is ingetreden. Het CO<sub>2</sub> gas leidt tot irritatie van de luchtwegen. Samenvattend zijn de gevaren bij bedwelmen met CO<sub>2</sub>: blootstelling aan hoge CO<sub>2</sub>-concentraties, te korte tijd van blootstelling aan CO<sub>2</sub>, te lage gasconcentratie waardoor geen bewusteloosheid intreedt en/of meer excitatie optreedt, te groot aantal dieren voor de ruimte en een te lage temperatuur van het gas (EFSA AHAW Panel, 2020a). Langdurige blootstelling aan minimaal 90 volume % CO<sub>2</sub> gedurende 3-5 min leidt in de meeste gevallen tot de dood van de varkens (EFSA AHAW Panel, 2020a). Er zijn nog geen goede alternatieven voor CO<sub>2</sub> bedwelmingsactie beschikbaar (Sindhøj et al., 2021).

Schieten van varkens komt maar zelden voor in Nederland. Gevaren bij bedwelmen door schieten zijn het fixeren van het dier, een onjuiste positie en richting van het schot en onjuiste afmetingen en slecht onderhoud van de pendelbout (EFSA AHAW Panel, 2020a) en kennis en kunde van het personeel.

Als het varken eenmaal bedwelmd is worden ze gestoken om de dieren te laten verbloeden. Als dit niet op een juiste manier gebeurt, bloeden de varkens langzaam dood terwijl ze weer bij bewustzijn komen, en/of bij het verdere slachtproces bij bewustzijn in de waterbakken met heet water worden gedompeld, met angst, pijn, en uitzichtloos lijden tot gevolg. Dit kan voorkomen als er een te lange tijd tussen bedwelmen en steken zit, als het steken niet op de juiste wijze plaatsvindt waardoor de brachiocephale bloedvaten onvolledig worden doorgesneden (EFSA AHAW Panel, 2019;2020a). Bij elektrisch verdoven worden dieren in bijna alle gevallen binnen 10 seconden na verlaten van de verdover aangesneden met een automatisch mes. De mogelijkheden voor vaststellen van bewusteloosheid tussen einde verdoven en aansnijden is dus zeer beperkt. Verhogen van de bandsnelheid vergroot het risico op onvoldoende controle op bewusteloosheid (Gerritzen et al., 2022). Ook kan het voorkomen dat de dieren pas worden gestoken terwijl ze al weer bij bewustzijn zijn. Na het steken is elk dier te controleren of de dieren nog bij

bewustzijn zijn of komen voordat ze in de broeibak gaan. Dit gebeurt door ze, aan de vleeshaak hangend, een extreme pijnprikkel te geven zoals het met een mes steken in het neusschot. Indien een varken dan een reactie geeft is dit een teken van bewustzijn, en kan het dier ter plekke alsnog elektrisch worden nabedwelmd en worden nagestoken. Dit gebeurt op sommige slachthuizen. Indien de aantallen dieren die dit betreft worden bijgehouden geeft dit de mogelijkheid dit te monitoren.

Een overzicht van de gevaren is weergegeven in Tabel 10.5, met de welzijnsconsequenties als mogelijk gevolg.

## 10.4.2 Gevarenkarakterisatie

### 10.4.2.1 Varkens in de wachtruimte

#### Honger

Honger werd door de expert panels gescoord voor vleesvarkens en zeugen met een impact van 5, en prevalentie van 90%. Honger kan optreden bij vleesvarkens en zeugen door het vasten dat reeds begint vooraf aan het transport naar het slachthuis. Er zijn geen data beschikbaar welk percentage van de vleesvarkens wordt gevangen voor slachten. Vasten wordt toegepast om de bezoedeling van het karkas door faeces te verminderen. In de literatuur wordt voor varkens een vastenperiode van 12 tot 18 uur gesuggereerd, maar het wordt niet duidelijk of deze minimum- en maximumgrenzen voldoende zijn afgebakend of afhankelijk van specifieke omstandigheden moeten worden aangepast, bijvoorbeeld in warme omstandigheden. Na lang transport, bij lang verblijf in de wachtruimte, en zeker bij overnachten, neemt de frustratie bij de dieren toe. De Wet Dieren geeft aan dat een dier voedsel moet krijgen met ten minste de tussenpozen die bij zijn fysiologische behoeften passen, zonder dit nader te specificeren (open norm)<sup>24</sup>. De NVWA hanteert dat varkens niet langer dan 12 uur mogen vasten in het slachthuis, conform Verordening (EG) nr. 1099/2009 en dat varkens minimaal eenmaal daags moeten worden gevoerd<sup>25</sup>. Op het VKI formulier wordt het moment van laatste voeding vastgelegd. Daarmee is per transport de duur van het vasten te bepalen bij aankomst en de tijd dat de dieren maximaal op het slachthuis nog nuchter gehouden mogen worden.

#### Dorst

Dorst werd door de expert panels gescoord voor vleesvarkens en zeugen met een impact van 5, en prevalentie van 0% voor vleesvarkens en een prevalentie van 5% voor zeugen. Moderne slachthuizen hebben wachtruimtes voorzien van drinknippels. Alleen bij hoge bezettingsdichtheden kan dit leiden tot dieren die onvoldoende drinken (Driessen et al., 2020; EFSA AHAW Panel, 2020a; Bracke et al., 2021).

#### Hittestress

Hittestress op het slachthuis werd door de expert panels gescoord voor vleesvarkens en zeugen met een impact van 5, en onbekende prevalentie voor vleesvarkens en een prevalentie van ~0% voor zeugen. Voor het welzijn van de varkens die worden geslacht is de fase vooraf aan het slachthuis van groter belang bij warm weer voor hyperthermie dan de wachtruimte: de tijd die de dieren in de veewagen moeten wachten tot ze gelost worden (zie hoofdstuk 9). Eénmaal aangekomen in de wachtruimte is de mate van hittestress vooral afhankelijk van de omstandigheden in de wachtruimte (aanwezigheid van ventilatoren, gebruik van vernevelaars, bezettingsgraad). Voor vleesvarkens is de thermoneutrale zone tussen de 15–28 °C bij een luchtvochtigheid tussen 40 en 80%; bij zeugen is de thermoneutrale zone 15–20 °C zonder bijkomende factoren zoals honger of onvoldoende rust (EFSA AHAW Panel, 2020a). Koudestress is veel minder belangrijk dan hittestress omdat dieren er veel minder snel last van hebben (EFSA AHAW Panel, 2019).

<sup>24</sup><https://wetten.overheid.nl/BWBR0035217/2022-03-11#Hoofdstuk2>

<sup>25</sup>NVWA WLZVL-017: Varkens moeten minimaal 1x per dag worden gevoerd (art 2.26), maar dit is alleen onder voorwaarden acceptabel voor volwassen varkens (zeugen, beren). Alle overige leeftijdsgroepen dienen meerdere keren per dag gevoerd te worden, of continu voer ter beschikking hebben tot een beperkt (maximaal 12) aantal uren voor het slachten.

#### *Uitglijden/vallen, huidbeschadigingen/zwellingen; open verwondingen en botbreuken*

Uitglijden/vallen is niet gescoord door de expertpanels. Huidbeschadigingen/zwellingen werden door de expert panels gescoord met een impact van 5, en een prevalentie van 1-2% voor vleesvarkens. Voor zeugen is geen expertschatting gedaan. Open verwondingen werden door de expert panels gescoord met een impact van 4, en een prevalentie van 30-40% voor vleesvarkens en zeugen. Botbreuken werden door de expert panels gescoord met een impact van 7, en een prevalentie van nagenoeg 0% voor vleesvarkens en zeugen. Verwondingen kunnen optreden, vooral bij langer verblijf in de wachtruimte: bij een verblijfsduur in de wachtruimtes van 15 uur werden bijna twee keer zoveel huidlaesies waargenomen in vergelijking met een wachttijd van 3 uur (18% versus 10% van de varkens) (Guàrdia et al., 2009). Visser et al. (2014b) geven aan dat de welzijnsconsequenties kunnen variëren van verwondingen, uitglijden en vallen tot zelfs botbreuken. Agressie en rangorde gevechten in de wachtruimte spelen hierbij een belangrijke rol (EFSA AHAW Panel, 2020a).

#### *Uitzichtloos lijden*

Uitzichtloos lijden werden door de expert panels gescoord met een impact van 6-7, en een prevalentie van nagenoeg 0% voor vleesvarkens en zeugen (WLR, 2020).

#### *Angst en stress*

Angst en stress en sociale stress werden door de expert panels gescoord met een impact van 3-5, en een prevalentie van 100% voor vleesvarkens en zeugen voor verblijf in de wachtruimte. De prevalentie van overnachten in de wachtruimte werd gescoord tussen de 0-5% voor vleesvarkens en voor zeugen. Angst en stress kan optreden door mengen van varkens, de vreemde omgeving en vreemde geluiden en lawaai (EFSA AHAW Panel, 2020a; Bracke et al., 2021).

#### *Sociale stress*

Sociale stress werden door de expert panels gescoord met een impact van 5, en een prevalentie van 100% voor vleesvarkens en zeugen voor verblijf in de wachtruimte. Varkens worden meestal geselecteerd op gelijk gewicht voor de slacht. Sociale stress treedt in de wachtruimte op doordat dieren in de wachtruimte vaak afkomstig zijn uit verschillende koppels door het mengen van onbekende vleesvarkens en zeugen. Hierdoor treden snel rangorde gevechten op met agressie en elkaar bespringen, zeker bij hoge bezettingsdichtheid en/of onvoldoende drinknippels of voer, waardoor angst en stress kunnen ontstaan. Door varkens in de slachterij in aparte wachtruimtes te houden in sociale groepen wordt de sociale stress beperkt (EFSA AHAW Panel, 2020a; Bracke et al., 2021; BUR0, 2022b).

### 10.4.2.2 Varkens tijdens het opdrijven

#### *Angst en stress*

Het opdrijven van varkens naar de plaats van doding veroorzaakt veel angst en stress omdat de varkens individueel vanuit de groep in een enkele rij achter elkaar in de automatische restrainer worden gedreven naar de transportband waarop de dieren in borstligging naar de verdover worden verplaatst. Het opdrijven van varkens vanuit een groep naar een rij achter elkaar is extreem stressvol (Troeger, 1989). Dit komt omdat varkens groepsdieren zijn en zich in een groep veilig voelen. In een risico-inventarisatie van het Ministerie van LNV wordt vermeld dat de slachthuizen bij het opdrijven van de varkens naar het fixatie-apparaat (restrainer) te vaak een elektrische prikkelaar gebruiken om de dieren in de restrainer te krijgen en dat deze prikkelaar niet altijd op de juiste plek op het dier wordt gebruikt. Dit kan pijn en stress bij de dieren veroorzaken (LNV, 2021).

Stress treedt ook op bij zeugen bij opdrijven naar de elektrische verdover. Uit onderzoek in een Italiaans slachthuis bleek dat uitglijden en vallen tijdens het opdrijven naar de bedwelmingsruimte optrad bij respectievelijk 6,61% en 2,48% van de dieren (Stocchi et al., 2014). Varkens kunnen angst en stress ervaren door het opdrijven en kunnen gaan gillen, wat hiervoor als indicator kan gelden (EFSA AHAW Panel, 2020a; Holmes et al., 2020). Angst en stress door opdrijven naar elektrische verdoven werden door de expert panels gescoord met een impact van 4, en een prevalentie van 20% voor vleesvarkens en van 100% voor zeugen. Angst en stress door opdrijven naar CO<sub>2</sub> bedwelmingsruimte werden door de expert panels gescoord met een impact van 4, en een prevalentie van 80% voor vleesvarkens (WLR, 2020).

### 10.4.2.3 Varkens tijdens het doden

#### Angst en stress

Vergeleken met elektrische bedwelmings heeft CO<sub>2</sub> bedwelmen als voordeel dat de dieren niet individueel gefixeerd hoeven te worden: fixatie is één van de grootste oorzaken voor angst en stress tijdens het slachtproces (EFSA AHAW Panel, 2004). Echter, onderzoekers en vertegenwoordigers van NGOs gaven in een recente risico-inventarisatie aan dat dieren bij het automatisch opdrijven alsnog stress en ongerief ervaren, met name als het systeem te vol zit en dieren klem komen te zitten of elkaar bespringen, waardoor het vermeende voordeel van het systeem teniet wordt gedaan (LNV, 2021). Nadeel van het verdoven met gas is de geleidelijke inductie van bewusteloosheid. Bij goed uitgevoerde elektrische verdoving treedt direct bewusteloosheid in. Daarnaast is de toepassing van hoge CO<sub>2</sub>-concentraties een belangrijk discussiepunt. De wetgeving schrijft minimaal 80% voor, maar steeds meer slachthuizen gebruiken 90% of hoger in een poging de doorvoersnelheid te verhogen en toch een effectieve verdovingsduur te verkrijgen na een kortere blootstelling. In Nederlandse slachthuizen ligt het percentage veelal op 87% om te voorkomen dat de dieren te snel weer bijkomen. Waargenomen is dat deze concentraties hyperventilatie en ademnood veroorzaken voordat bewusteloosheid intreedt (EFSA AHAW Panel, 2004):20:.. Onbekend is hoeveel dieren op deze wijze reageren op het gas. Angst en stress door CO<sub>2</sub> bedwelmings is door de expert panels gescoord met een impact van 4 en een prevalentie van ~80% (WLR, 2020).

Angst en stress door bij bewustzijn lossen en optakelen, bij bewustzijn steken, of incorrect verbloeden werden door de expert panels gescoord met een impact van 5-6, en een prevalentie van ~0-1% voor vleesvarkens en van ~0-5% voor zeugen. Ook na CO<sub>2</sub> bedwelmen is snel verbloeden na bedwelmen essentieel om te voorkomen dat de varkens bijkomen en bij bewustzijn worden gestoken, opgetakeld, of de broeibak ingaan. Het steken moet onmiddellijk of in ieder geval binnen 10-15 seconden na het einde van de verdoving worden uitgevoerd, afhankelijk van de uitgevoerde verdovings- en bloedingstechniek. Bij groepsverdoving met CO<sub>2</sub> zal de tijd tussen bedwelmen en doden onvermijdelijk langer zijn voordat de laatste varkens van de groep worden verbloed. Aangezien de snelheid van terugkeer van bewustzijn afhangt van de CO<sub>2</sub>-concentratie en de blootstellingstijd, kan er geen algemene of maximale duur van de tijd tussen bedwelmen en steken worden aangegeven, maar dient dit voor elk systeem te worden bepaald (Gerritzen et al., 2021).

Volgens een expert schatting zou bij CO<sub>2</sub> bedwelmings één dier op een aantal van 10.000 - 50.000 dieren per dag bij bewustzijn de broeibak in kunnen gaan, bij elektrisch bedwelmen is de kans hierop vrijwel 0 (Bracke et al., 2021). Het is niet bekend welke dierenwelzijnsconsequenties dit specifiek betref. In het nalevingsonderzoek wordt geen rekening gehouden met het risico dat het bedwelmen met CO<sub>2</sub> waarschijnlijk niet tegemoetkomt aan het 'vermijden van elke vorm van pijn of spanning'. Wel lijkt het duidelijk dat meer naleving, mogelijk gestimuleerd door meer fysiek en/of cameratoezicht, het risico op welzijnsproblemen tijdens de slacht van varkens en runderen reduceert. Om de dierenwelzijnsrisico's in de slachtfase beter te kunnen beoordelen, is meer informatie nodig over de prevalentie van welzijnsproblemen tijdens deze fase. Varkens van de verschillende productie systemen, zoals uit de reguliere varkenshouderijen, of Beter Leven Keurmerk 1 ster, of Biologisch worden doorgaans in dezelfde slachterijen geslacht, en de dierenwelzijnsconsequenties tijdens de slacht zijn dezelfde (Bracke et al., 2021). Er wordt wel gewerkt aan aanpassing van de slachtomstandigheden: recent heeft bijvoorbeeld de FoodCoop Odin heeft aangegeven haar biologische varkens de avond voorafgaand aan de slacht in de wachtruimte te plaatsen om na het transport een nacht tot rust te komen, en daarmee ook vleeskwiteit te verhogen<sup>26</sup>. Een risico hierbij is dat bij lang nuchter houden de dieren dan sterke honger krijgen.

<sup>26</sup><https://www.pigbusiness.nl/artikel/426185-biologische-varkens-van-odin-krijgen-meer-rust-voorafgaand-aan-slacht/>

In Tabel 10.13 zijn de schattingen van ernst, duur, impact en prevalentie van welzijnsconsequenties bij varkens weergegeven.

**Tabel 10.13** Schattingen van ernst, duur, impact en prevalentie van welzijnsconsequenties bij varkens (Bracke et al., 2021).

Welzijnsconsequentie	Dier categorie <sup>1</sup>	Ernst	Duur	Impact	Prevalentie	Opmerking
Honger	VV	3 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	5	90% <sup>H</sup>	In wachtruimte
	Z	3 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	5	90% <sup>H</sup>	In wachtruimte
Dorst	VV	3 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	5	0% <sup>H</sup>	
	Z	3 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	5	5% <sup>H</sup>	In wachtruimte
Hitte-/ Koudestress/ hyperthermie	VV	3 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	5	? <sup>M</sup>	Hittestress wachtruimte
	Z	3	3 <sup>H</sup>	5	~0% <sup>H</sup>	Hitte stress
Uitglijden/Vallen	VV			Uitglijden: 6,6% (Stocchi et al., 2016); Vallen: 2,48% (Stocchi et al., 2016)	Treedt vooral op bij uitladen, niet gescoord door experts voor wachtruimte en oprijven	Treedt vooral op bij uitladen, niet gescoord voor wachtruimte en oprijven
	Z					(Niet gescoord)
Huidbeschadigingen/ zwellingen: blauwe plekken/ kneuzingen	V	3 <sup>M</sup>	3 <sup>H</sup>	5	1-2%	Gladde vloeren, slecht ontwerp/ constructie
	Z					(Niet gescoord)
Open verwondingen	VV	2 <sup>M</sup>	3 <sup>H</sup>	4	30%	Gladde vloeren, slecht ontwerp/ constructie
	Z	2 <sup>M</sup>	3 <sup>H</sup>	4	30-40% <sup>H</sup>	Slachtzeugen hebben vaker wonden, kreupelheden en andere aandoeningen dan vleesvarkens (Herskin, 2020) door oa mengen van dieren, beschadigde hekken en scherpe uitsteeksels  In de drijfgangen, gaten, te glad, ongelijke vloer, bezettingsgraad
Botbreuken	VV	5 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	7 <sup>H</sup>	<<1% <sup>H</sup>	Gladde vloeren, slecht ontwerp/ constructie
	Z	5 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	7 <sup>H</sup>	~0% <sup>H</sup>	
Algehele malaise, oververmoeidheid, uitputting	VV	4-5 <sup>M</sup>	3 <sup>H</sup>	5-6,5	<<1% <sup>H</sup>	Wachtruimte
	Z	4-5 <sup>M</sup>	3 <sup>H</sup>	6,5	~0,1-0,2% <sup>H</sup>	
Uitzichtloos lijden	VV	5 <sup>M</sup>	3 <sup>H</sup>	6-7 <sup>M</sup>	~0% <sup>M</sup>	
	Z	5 <sup>M</sup>	3 <sup>H</sup>	7 <sup>M</sup>	0	

Welzijns-consequentie	Dier categorie <sup>1</sup>	Ernst	Duur	Impact	Prevalentie	Opmerking
Angst en stress	VV	2 <sup>H</sup>	2 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	100%	Vreemde omgeving, lawaai, opdrijven, hoge doorloopsnelheid, vreemde omgeving, lawaai, enz.
		1-2 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	3,5 <sup>H</sup>	0-5% <sup>H</sup>	Overblijven in de nacht
		3 <sup>H</sup>	2 <sup>H</sup>	4 <sup>H</sup>	20%	Stress bij opdrijven naar
						Elektrische verdoover
		4 <sup>H</sup>	1 <sup>H</sup>	4 <sup>H</sup>	80%	Door CO <sub>2</sub> bedwelmeling
		5 <sup>M</sup>	< 5 min	6 <sup>M</sup>	1% <sup>M</sup>	Bij bewustzijn lossen & optakelen
		5 <sup>H</sup>	< 5 min	6 <sup>M</sup>	~0% <sup>M</sup>	Bij bewustzijn steken
	Z	2 <sup>H</sup>	2 <sup>H</sup>	4 <sup>H</sup>	100% <sup>H</sup>	Vreemde omgeving, lawaai
		3 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	5 <sup>H</sup>	100% <sup>H</sup>	Stress bij opdrijven naar Elektrische verdoover
		1-2 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	3,5 <sup>H</sup>	0-5% <sup>H</sup>	Overblijven in de nacht
		5 <sup>M</sup>	< 5 min	6 <sup>M</sup>	5% <sup>M</sup>	Bij bewustzijn lossen & optakelen
5 <sup>H</sup>		< 5 min	6 <sup>M</sup>	~0% <sup>M</sup>	Bij bewustzijn steken	
	5 <sup>M</sup>	1 <sup>H</sup>	5 <sup>M</sup>	~0% <sup>M</sup>	Incorrect verbloeden	
Sociale stress	VV	3 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	5 <sup>H</sup>	100%	Stress van soortgenoten
	Z	3 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	5 <sup>H</sup>	100%	Stress van soortgenoten

<sup>1</sup>: VV: vleesvarkens, Z: zeugen

### 10.4.3 Blootstellingschatting

#### 10.4.3.1 Vasten en onvoldoende kunnen drinken

Bij varkens speelt vasten vooraf aan het slachten een rol bij de categorieën vleesvarkens en zeugen. De expert schatting is dat alle dieren hieraan worden blootgesteld, hetgeen voor 2019 betekent ca. 15 miljoen dieren, maar het heeft een lage impact. Omdat de wachtruimtes zijn voorzien van drinkbakken, worden de varkens alleen bij hoge bezettingsdichtheid blootgesteld aan gevaar van onvoldoende kunnen drinken, maar dat komt nagenoeg niet voor volgens de expert schattingen. Onbekend is hoeveel zeugen worden blootgesteld aan een te hoge bezettingsgraad of te weinig mogelijkheid om te drinken. Bij zeugen werd een prevalentie van de consequentie van dorst op 5% geschat. Uitgaand van ca. 600.000 zeugen in 2020 (CBS) en een vervangingspercentage van 43% (Blanken et al., 2020) is de prevalentie daarvan ca. 13.000 zeugen per jaar.

#### 10.4.3.2 Te hoge effectieve temperatuur

Op basis van NVWA data over de dagelijkse werktijden van de slachthuizen en de gemiddelde dagelijkse slachtcapaciteit is berekend dat zonder aanpassingen van werktijden ruim 40% van de aangevoerde vleesvarkens tijdens transport een middelmatig tot hoog verhoogd risico op (ernstige) hittestress ondervinden op dagen met een temperatuur van  $\geq 27^{\circ}\text{C}$ . De dieren hijgen, vertonen onrust, hebben een verhoogde lichaamstemperatuur en kunnen zelfs sterven. Het aantal dagen met temperaturen  $\geq 27^{\circ}\text{C}$  is gemiddeld 12 dagen, waarvan 8 dagen met een temperatuur boven de  $\geq 30^{\circ}\text{C}$  in de periode 2000-2019. Tijdens de risicoperiode voor hittestress werden er dagelijks 27.000 vleesvarkens getransporteerd die mogelijk hittestress ondervinden (BuRO, 2020). Dit betekent dat bij 12 dagen met temperaturen  $\geq 27^{\circ}\text{C}$  ruim  $40\% \times 12 \times 27.000 = 129.600$  varkens een middelmatig tot hoog verhoogd risico op (ernstige)

hittestress ondervinden. Dit komt overeen met blootstelling aan hittestress voor varkens van ca. 0,81% op basis van het totaal aantal in Nederland geslachte varkens van ca. 16 miljoen op jaarbasis.

#### 10.4.3.3 CO<sub>2</sub>-bedwelming van varkens

Het aantal vleesvarkens dat bedwelmd wordt voor het doden door de verstikking door CO<sub>2</sub> is ca. 80% van de ca. 15,6 miljoen (2019) (zie Tabel 10.11) geslachte varkens, hetgeen betekent dat er ca. 15,6 miljoen varkens worden blootgesteld aan de gevaren van het opdrijven, vreemde omgeving, en onbekende geluiden en lawaai, en 12,5 miljoen aan de verstikking door CO<sub>2</sub> voordat bewusteloosheid intreedt. De expert panels hebben geen schattingen gegeven van de dieren die te maken krijgen met mislukte bedwelming waardoor de varkens weer bijkomen voordat ze gestoken worden met als mogelijke gevolgen bij bewustzijn optakelen en bij bewustzijn verbloeden (zie Tabel 10.6, Tabel 10.7, Tabel 10.8). Naar verwachting zijn deze percentages klein, maar het erdoor veroorzaakte lijden bij het individuele dier is zeer ernstig. Er zijn geen relevante literatuurgegevens bekend.

#### 10.4.3.4 Elektrisch bedwelming van varkens

Het aantal vleesvarkens dat bedwelmd wordt voor het doden door de elektrocutie is ca. 20% van de ca. 15,6 miljoen (2019) (zie Tabel 10.6) geslachte varkens, hetgeen betekent dat er ca. 15,6 miljoen varkens worden blootgesteld aan de gevaren van het opdrijven, vreemde omgeving, en onbekende geluiden en lawaai, en ca. 3 miljoen aan de individuele fixatie die nodig is bij elektrocutie, voordat bewusteloosheid intreedt. De expert panels hebben geen schattingen gegeven van de dieren die te maken krijgen met mislukte bedwelming waardoor de varkens weer bijkomen voordat ze gestoken worden met als mogelijke gevolgen bij bewustzijn optakelen en bij bewustzijn verbloeden (zie Tabel 10.6, Tabel 10.7, Tabel 10.8). Naar verwachting zijn deze percentages klein, maar het erdoor veroorzaakte lijden bij het individuele dier is zeer ernstig. Er zijn geen relevante literatuur gegevens bekend.

### 10.4.4 Risicokarakterisatie

Bij varkens (vleesvarkens en zeugen) is honger door het onthouden van voer voorafgaand aan transport een belangrijk welzijnsrisico met een impact van 5, geschatte hoge prevalentie (90%) en een zeer hoge blootstelling. Door voorafgaand transport treedt bij het varken stapeling op van dit dierenwelzijnsrisico. De achterliggende reden, namelijk om ten behoeve van voedselveiligheid bezoedeling van het karkas tegen te gaan, maakt dat de belangen voedselveiligheid en dierenwelzijn hier haaks op elkaar staan.

Bij varkens zijn verwondingen een belangrijk welzijnsrisico met een impact van 4, een geschatte prevalentie van 30-40% en een hoge blootstelling aan gevaren van slechte constructies in het slachthuis, opjagen en mengen van dieren. Naast transport maatregelen (zie aldaar) zijn het minder mengen van dieren, kortere tijd in wachtruimte, en optimale ontwerp van wachtruimtes en drijfgangen mogelijkheden om deze risico's te beperken.

Bij varkens zijn over het algemeen gesproken de welzijnsrisico's angst en (sociale) stress die zowel een matige tot ernstige impact hebben (3-5), als hoge prevalentie (> 60%), en waarbij alle varkens worden blootgesteld aan de onderliggende gevaren. Angst en stress worden veroorzaakt door het mengen met onbekende soortgenoten, verblijf in de wachtruimte, het opdrijven, en een hoge gewenste doorloop-snelheid waardoor haast bij het personeel kan ontstaan, de vreemde omgeving, en optreden van lawaai, enz. Echter het belangrijkste risico voor angst en stress is de benodigde fixatie voor slachten (vooral bij elektrisch bedwelmen, minder bij CO<sub>2</sub>-bedwelmd): het opdrijven van varkens vanuit een groep in de restrainer bij een hoge slachtsnelheid (Gerritzen et al., 2022), en een belangrijke reden voor veel grote slachterijen om over te gaan op CO<sub>2</sub>-verdooven van varkens. Echter bij CO<sub>2</sub> verdooven treedt weliswaar minder angst en stress op dan bij het elektrisch bedwelmen (omdat bij CO<sub>2</sub> verdooven de varkens in kleine groepjes worden gehouden tot ze worden bedwelmd met het CO<sub>2</sub>), maar treedt angst, pijn, stress en vocalisaties op (en soms excitatie) door het vergassen zelf dat gemiddeld 20-30 seconden kan duren. Alleen dit is niet direct waarneembaar omdat het in de afgesloten ruimte gebeurt. Bij elektrisch bedwelmen is er relatief meer ongerief tijdens het opdrijven dan tijdens het bedwelmen zelf, in tegenstelling tot CO<sub>2</sub>-verdooven waarbij er relatief minder ongerief is tijdens het opdrijven maar meer gedurende het proces van vergassen. Er is geen duidelijk onderscheid aangetoond tussen de grote mate van ongerief bij varkens door angst en stress die wordt opgewekt wanneer de dieren ingeklemd in de

automatische restrainer in borstligging via de transportband naar de verdover worden verplaatst in vergelijking met angst en stress die wordt opgewekt wanneer de dieren door CO<sub>2</sub> worden vergast: beide werd in expertschattingen gescoord met een impact van 4. Alleen is het veroorzaakte ongerief door elektrisch bedwelmen meer zichtbaar en hoorbaar dan door vergassen. Er zijn nog geen goede alternatieven voor CO<sub>2</sub> bedwelming beschikbaar. Argon, zeker in combinatie met CO<sub>2</sub>, verdient meer onderzoek aangezien dit gas minder onaangenaam is voor varkens (Sindhøj et al., 2021).

Bij varkens hebben welzijnsrisico's gerelateerd aan bij bewustzijn optakelen, bij bewustzijn verbloeden, en niet snel het bewustzijn verliezen een hoge impact (5 of hoger), alleen een lage prevalentie. Relatief weinig dieren treft dit, ofschoon alle varkens worden blootgesteld aan de onderliggende gevaren die immers een vast onderdeel vormen van het slachtproces. Doordat zeer grote aantallen dieren worden geslacht worden, vertegenwoordigen kleine prevalenties wel aanzienlijke groepen dieren. Geschatte prevalenties zijn maximaal 1%. Dat betekent dat de genoemde welzijnsrisico's kunnen voorkomen bij ca. 150 duizend dieren. Daarnaast is het erdoor veroorzaakte lijden voor het individuele dier zeer ernstig. Controle op bewusteloosheid is ook bij varkens essentieel om te voorkomen dat dieren bij bewustzijn worden aangesneden of levend aan verdere slachthandelingen worden blootgesteld. Ook hier is van belang data te verzamelen op de slachthuizen zodat de omvang van het probleem inzichtelijker wordt en verschillen tussen slachthuizen kunnen worden gebruikt om goede praktijken breder toe te laten passen.

## 10.5 Risicobeoordeling – Schapen en geiten

### 10.5.1 Gevareninventarisatie

#### 10.5.1.1 Gevaren tijdens proces van bedwelmen en doden bij schapen en geiten

Schapen en geiten kunnen elektrisch worden bedweld, en door gebruik te maken van een schiettoestel (EFSA AHAW Panel, 2004)

Bij schapen is elektrisch bedwelmen lastig door de aanwezigheid van wol en kleine afmeting van de kop. De dieren moeten hiervoor individueel gefixeerd worden. De gevaren zijn verder vergelijkbaar als bij het varken (EFSA AHAW Panel, 2004). Bij goede toepassing van een goed onderhouden en afgesteld schietpistool en een ervaren persoon treedt bewusteloosheid direct in. Gevaren bij gebruik van bedwelmen door schieten zijn het fixeren van het dier, een onjuiste positie en richting van het schot en onjuiste afmetingen van de pendelbout (EFSA AHAW Panel, 2004). De plaats van het schieten verschilt voor schapen met of zonder hoorns: bij hoornloze schapen moet de pendelbout op het hoogste punt van de kop op de middellijn worden plaatst, gericht naar de keel terwijl bij schapen met hoorns het schietpunt zich bevindt op de middellijn direct achter de hoorns met het schiettoestel op de muil gericht (Peeters, 2007).

Bij schapen en geiten gelden voor het verbloeden na de bedwelming dezelfde gevaren als bij runderen: het bij bewustzijn aansnijden, incorrect verbloeden, mislukte bedwelming, opnieuw schieten, bij bewustzijn optakelen, bij bewustzijn verbloeden, niet snel het bewustzijn verliezen, en onvoldoende opleiding en kunde van slachters. Uit de literatuur blijkt dat schapen na een correct uitgevoerde halssnede sneller het bewustzijn verliezen dan runderen, namelijk twee tot vijftien seconden na de halssnede mits beide vena jugularis zijn doorgesneden (Gregory & Wotton, 1984; Peeters, 2007), terwijl runderen pas na een minuut het bewustzijn verliezen (indien bij de schapen slechts één halslagader wordt doorgesneden kan de tijd tot optreden van bewustzijnsverlies 70 seconden bedragen). Dit verschil kan worden verklaard door anatomische verschillen van de bloedtoevoer naar de hersenen tussen schapen en runderen: anders dan bij runderen, hebben schapen en geiten geen arteria vertebralis, die het buiten bewustzijn raken bij runderen vertraagd (Gregory & Wotton, 1984; Blackman et al., 1986). Bij schapen loopt de arteria vertebralis niet door tot de hersenen, terwijl deze bij runderen de hersenen van bloed blijft voorzien, ondanks doorgesneden arteria jugularis (de slagaderen in de hals) (Gregory & Wotton, 1984; Blackman et al., 1986; EFSA AHAW Panel, 2004; Kijlstra & Lambooy, 2008; Hultgren et al., 2016; EFSA AHAW Panel, 2021).



Aansnijden van schapen die bij bewustzijn zijn, zoals gebeurt bij ritueel slachten, is een gevaar voor dierenwelzijn en veroorzaakt angst, pijn en stress (EFSA AHAW Panel, 2021).

## 10.5.2 Gevarenkarakterisatie

### 10.5.2.1 Schapen en geiten in de wachtruimte

De gevarenkarakterisatie is voor geiten voor een groot deel dezelfde als voor schapen, tenzij anders aangegeven.

#### Honger

Honger werd door de expert panels gescoord met een impact van 2 voor schapen, maar er kon geen prevalentie worden aangegeven. Tijdens het verblijf in de wachtruimte gelden voor schapen en geiten dezelfde gevaren en dierenwelzijnsconsequenties als bij runderen, behalve dat lang overblijven in de wachtruimte met overnachten bij schapen, met name lammeren, wel voorkomt. Wanneer dieren moeten overnachten (komt met name voor bij schapen) neemt de honger toe als er sprake is van onvoldoende voer of voerplekken (Hultgren et al., 2016). Er zijn geen data beschikbaar hoeveel overblijvers voorkomen. Deze welzijnsconsequentie manifesteert zich met name als een verhoogde motivatie om te eten bij alle besproken diersoorten (EFSA AHAW Panel, 2004;2013; Hultgren et al., 2016; EFSA AHAW Panel, 2019;2020a;2020b; WLR, 2020; Bracke et al., 2021; EFSA AHAW Panel, 2021).

#### Dorst

Dorst werd door de expert panels gescoord met een impact van 6 voor schapen, met een prevalentie van ~0%: de dieren krijgen water op het slachthuis.

#### Hittestress

Hittestress werd door de expert panels gescoord met een impact van 6 voor schapen, met een prevalentie van 10-15% op hete dagen voor schapen en 5-10% voor lammeren. Hittestress kan voorkomen als er een hoge omgevingstemperatuur is. Gemiddeld over 2000-2019 waren er 12 hete dagen per jaar met een temperatuur  $\geq 27^{\circ}\text{C}$ , waarvan 8 dagen met een temperatuur  $\geq 30^{\circ}\text{C}$  (BuRO, 2020).

#### Uitglijden/vallen, huidbeschadigingen/zwellingen; open verwondingen en botbreuken

Uitglijden/vallen is niet gescoord door de expertpanels. Huidbeschadigingen/zwellingen werden door de expert panels gescoord als blauwe plekken/kneuzingen met een impact van 4, en een prevalentie van 1-2% voor schapen en lammeren. De blauwe plekken/kneuzingen zijn post mortem bevindingen en indicatie van ruwe behandeling, vooral op de rug, die waarschijnlijk ontstaan tijdens het laden en lossen. Het voorkomen verschilt per koppel (WLR, 2020).

#### Kreupelheid

Kreupelheid werden door de expert panels gescoord met een impact van 6, en een prevalentie van <1 bij schapen, en 0,2% bij lammeren. De kreupelheid is echter reeds aanwezig tijdens transport, en neemt niet toe op het slachthuis. Alleen de duur van het lijden door kreupelheid neemt toe met de tijd die de dieren op het slachthuis verblijven tot ze gedood zijn (WLR, 2020).

#### Botbreuken, algehele malaise, oververmoeidheid, uitputting

Botbreuken, algehele malaise, oververmoeidheid en uitputting werden door de expert panels aangegeven als dierenwelzijnsconsequenties die niet worden waargenomen op de slachthuizen.

#### Uitzichtloos lijden

Uitzichtloos lijden werden door de expert panels gescoord met een impact van 6-7, en een prevalentie van 0,5% bij schapen en lammeren. Problemen treden heel af en toe op, waarbij een dier blijft liggen, zeker wanneer de dieren langere tijd in de wachtruime verblijven. Bij lammeren wordt waargenomen dat dieren soms zomerlongontsteking oplopen wanneer ze meerdere dagen in de wachtruime verblijven (WLR, 2020).

De prevalentie bij schapen en geiten wordt ingeschat op 0,5%-2% van de dieren, met name wanneer dieren lang in de wachtruimte moeten verblijven.

#### *Angst en stress*

Bij opdrijven van schapen en geiten spelen dezelfde gevaren een rol met vergelijkbare welzijnsconsequenties tot gevolg als bij runderen. Angst en stress kunnen optreden door gevaren van slecht ontwerp van de opdrijfgangen en de wijze van opdrijven (EFSA, 2021, ESFA, 2004; EFSA, 2013; Hultgren et al., 2016). Angst en stress werd door de expert panels gescoord met een impact van 5-6 voor schapen en lammeren, met een prevalentie van 100%: alle dieren ervaren dit (WLR, 2020).

#### *Sociale stress*

Sociale stress werd door de expert panels gescoord met een impact van 5-6 voor schapen en lammeren, met een prevalentie van <5 (WLR, 2020).

### 10.5.2.2 Schapen tijdens het doden

#### *Angst en stress*

Angst en stress door fixatie voor slachten, ontwerp van drijfgang, omgeving, lawaai, enz. werd voor schapen en lammeren gescoord met een impact van 5-6, en een prevalentie van 100%. Angst en stress door bij bewustzijn lossen en optakelen, bij bewustzijn aansnijden, incorrect verbloeden of verstikking door bloed in longen werd gescoord met een impact van 5, met voor expert panel onbekende prevalentie (WLR, 2020).

Het zonder bedwelming aansnijden leidt direct tot angst en stress, dit werd gescoord met een impact van 5, en omdat alle dieren dit mee maken volgens de expert panels geldt een prevalentie van 100% voor de schapen en lammeren die onbedwelmd worden geslacht (WLR, 2020).

In Tabel 10.14 zijn de schattingen van ernst, duur, impact en prevalentie van welzijnsconsequenties bij schapen weergegeven.

**Tabel 10.14** Schattingen van ernst, duur, impact en prevalentie van welzijnsconsequenties bij schapen (WLR, 2020)

Welzijnsconsequenties*	Ernst	Duur	Impact	Prevalentie	Opmerking
Honger			2		In wachtruimte (lammeren)
Dorst	4 <sup>HM</sup>	3 <sup>HM</sup>	6 <sup>HM</sup>	~0%	krijgen water op slachthuis
Hitte/ Koude stress	4 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	6 <sup>H</sup>	Op hete dagen: schapen: 10%-15% lammeren: 5-10%	
Uitgliden/Vallen					Niet gescoord
Huidbeschadigingen/ zwellingen	2 <sup>H</sup>	3 <sup>M</sup>	4 <sup>H</sup>	1-2%	blauwe plekken/kneuzingen; Post mortem indicatie van ruwe behandeling, vooral op de rug, waarschijnlijk ontstaan tijdens het laden en lossen. Verschilt per koppel.
Open verwondingen	3-4 <sup>M</sup>	3 <sup>M</sup>	5-6 <sup>M</sup>	~0%	
Kreupelheid	4 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	6 <sup>H</sup>	schapen: <1% lammeren: 0,2%	Zelfde als bij transport
Botbreuken	4 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	6 <sup>H</sup>	~0%	
Algehele malaise, oververmoeidheid, uitputting	4 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	6 <sup>H</sup>	~0%	Wordt niet waargenomen
Uitzichtloos lijden	4-5 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	6-7 <sup>H</sup>	0,5%-2%	Heel af en toe gaat 1 liggen, dieren staan soms meerdere dagen op stal. Dieren krijgen soms brokken. Dieren krijgen wel hooi. Dieren krijgen ook zomerlongontsteking omdat ze er langer staan dan een aantal dagen.
Angst en stress	3-4 <sup>H</sup>	3 <sup>M</sup>	5-6 <sup>H</sup>	100%	Vreemde omgeving, lawaai, hoge doorloopsnelheid
	5 <sup>H</sup>	1 <sup>M</sup>	5 <sup>HM</sup>	Onbekend bij expert panel	Bij bewustzijn lossen en optakelen
	5 <sup>H</sup>	1 <sup>M</sup>	5 <sup>HM</sup>	Onbekend bij expert panel	Bij bewustzijn aansnijden na onvoldoende bedwelmen
	5 <sup>H</sup>	1 <sup>M</sup>	5 <sup>HM</sup>	100%	Bij bewustzijn aansnijden zonder bedwelmen=100% bij ritueel slachten
	5 <sup>H</sup>	1 <sup>H</sup>	5 <sup>HM</sup>	Onbekend bij expert panel	Incorrect verbloeden
	5 <sup>H</sup>	1 <sup>ML</sup>	5 <sup>HM</sup>	Onbekend bij expert panel	Verstikking door bloed in longen
	4 <sup>H</sup>	3 <sup>H</sup>	6 <sup>H</sup>	5-7%	Door kreupelheid
Sociale stress	3-4 <sup>M</sup>	3 <sup>M</sup>	5-6 <sup>M</sup>	<5%	

\* Schattingen gelden voor schapen en lammeren, tenzij anders aangegeven. De schattingen voor geiten en geitenbokjes zijn vergelijkbaar met die voor schapen en lammeren.

### 10.5.3 Blootstellingschatting

#### 10.5.3.1 Bedwelmd slachten van schapen en geiten

Het aantal schapen en geiten dat bedwelmd wordt voor het doden is ca. 90% van de ca 570.000 (2019) geslachte schapen en geiten (zie Tabel 10.11). Alle dieren krijgen in meer of mindere mate te maken met angst en stress door het verblijven in de wachtruimte, opdrijven, fixatie voor slachten, vreemde omgeving, en onbekende geluiden en lawaai. Schapen en geiten worden bedwelmd door schieten of elektrocutie. Er zijn geen data beschikbaar wat het aandeel schapen of geiten is dat geschoten wordt en welk deel met elektrocutie wordt bedwelmd. De expert panels hebben geen schattingen gegeven van de dieren te maken met mislukte bedwelming, opnieuw schieten, bij bewustzijn optakelen, bij bewustzijn verbloeden, en niet snel het bewustzijn verliezen (zie Tabel 10.15 en Figuur 10.4). Naar verwachting zijn deze percentages klein (zie ook resultaten naleefmonitor Tabel 10.3 en Figuur 10.1), maar het erdoor veroorzaakte lijden bij het individuele dier is zeer ernstig. Er zijn geen relevante literatuur gegevens bekend.

Sinds 2020 worden geitenbokjes steeds vaker op een leeftijd van een week aangevoerd bij de slachthuizen, omdat door de coronacrisis is de vraag naar vlees van geitenbokjes in het buitenland ia weggevallen en worden de geitenbokjes geslacht voor verwerking in diervoeder (zie hoofdstuk 7).

#### 10.5.3.2 Ritueel geslachte schapen en geiten

Het totaal aantal schapen en geiten dat ritueel geslacht wordt is ca. 10% van het totaal aantal geslachte schapen en geiten (zie Tabel 10.11). Het aantal volwassen schapen dat ritueel geslacht wordt in 2018-2019 3-4 % van het totaal aantal geslachte volwassen schapen (zie Tabel 10.15). Het aantal lammeren dat ritueel geslacht wordt was in 2018-2019 ca. 13-14% van het totaal aantal geslachte lammeren. Het aantal geiten ritueel geslacht wordt was in 2018-2019 ca. 1% van het totaal aantal geslachte geiten. Voor dierenwelzijn is van belang te onderscheiden welke dieren bedwelmd worden vooraf aan verbloeden (Bedwelmd ritueel geslachte schapen en geiten) en welke niet (Onbedwelmd (ritueel) geslachte schapen en geiten).

#### 10.5.3.3 Bedwelmd ritueel geslachte schapen en geiten

Het aantal schapen en geiten dat bedwelmd ritueel wordt geslacht lijkt toe te nemen, van 23% van het aantal ritueel geslachte dieren in 2019 (n=9801) naar 49% in 2020 (n=22005), evenals bij runderen.

#### 10.5.3.4 Onbedwelmd (ritueel) geslachte schapen en geiten

Het aantal schapen en geiten dat onbedwelmd (ritueel) geslacht bedroeg in 2019 32.332, in 2020 23.022 en in 2021 15.366 (zie Tabel 10.15). Alle dieren die onbedwelmd worden geslacht krijgen te maken met angst en stress door het bij bewustzijn de hals doorsnijden. De expert panels hebben geen schattingen gegeven van de dieren te maken met incorrect uitvoeren van de halssnede waardoor dieren langer bij bewustzijn blijven, verstikken door longen in de longen, opnieuw aansnijden, en niet snel het bewustzijn verliezen (zie Tabel 10.15 en Figuur 10.4). Naar verwachting zijn deze percentages klein (zie ook resultaten naleefmonitor Tabel 10.3 en Figuur 10.1), maar het erdoor veroorzaakte lijden bij het individuele dier is zeer ernstig. Er zijn geen relevante literatuur gegevens bekend.

#### 10.5.3.5 Onbedwelmd geslachte schapen en geiten: nabeledwelen

Bij onbedwelmd ritueel slachten wordt bij een schaap of geit dat volledig bij bewustzijn is als eerste de hals doorgesneden. In sommige slachthuizen worden schapen en geiten bij het aansnijden bij ritueel slachten direct, dat wil zeggen er direct op volgend, bedwelmd door middel van een schietpistool of elektrocutie. Er zijn geen data beschikbaar wat de verdeling is van schieten ten opzichte van elektrocutie. Tijdens het Offerfeest van 2019 werd dit bij 97% (n=31.419) van de 32.332 onbedwelmd geslachte schapen en geiten toegepast (zie Tabel 10.15 en Figuur 10.4). Daarnaast is sinds januari 2018 de zogenoemde 40-secondenregel van kracht (zie paragraaf 10.1.1.2 Onbedwelmd doden): hierbij is verplicht gesteld dieren na 40 seconden te bedwelen met een schietpistool of elektrocutie indien ze nog tekenen van bewustzijn vertonen (vaak abusievelijk aangeduid als “nabeledwelen”, terwijl dit feitelijk de eerste bedwelming betreft). Tijdens het Offerfeest van 2019 werd dit bij 1% (n=322) van de 32.332 onbedwelmd ritueel geslachte schapen en geiten toegepast. Bij de overige 2% (n=591) onbedwelmd geslachte schapen en geiten werd volstaan met het doorsnijden van de hals.

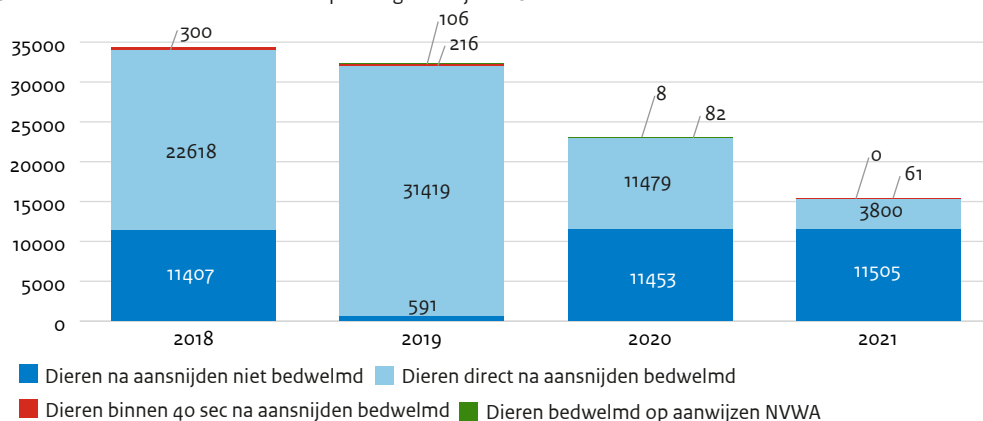
**Tabel 10.15** Toepassing bedwelming bij ritueel slachten van schapen en geiten tijdens de 3 dagen offerfeest in 2018 – 2021.

Categorie dieren	2018		2019		2020		2021	
	Aantal	%		%		%		%
<b>Schapen en geiten</b>								
<b>Totaal ritueel geslacht</b>			41733	100%	45027	100%	35541	100%
<b>Totaal bedwelmd ritueel geslacht</b>			9401	23%	22005	49%	20175	57%
<b>Totaal onbedwelmd ritueel geslacht</b>	34.325	100%	32332	100%	23022	100%	15366	100%
<b>Dieren na aansnijden niet bedwelmd</b>	11.407	33%	591***	2%	11453	50%	11505	75%
<b>Dieren direct na aansnijden bedwelmd</b>	22.618	66%	31.419	97%	11479	50%	3800	25%
<b>Dieren bedwelmd na check op tekenen van bewustzijn*</b>	300	1%	216	1%	82	0,40%	61	0,40%
<b>Dieren bedwelmd op aanwijzen NVWA</b>	ND	ND	106	0,33%	8	0,03%	0	0%

Bron: Interne data NVWA directie Keuren. \*ND= no data; \*\*nabedwelmd vlak voor verstrijken 40 sec wanneer dier nog niet buiten bewustzijn is; \*\*\* Er is geen verklaring gevonden voor deze afwijkende waarde.

**Figuur 10.4** Onbedwelmd ritueel slachten van schapen en geiten tijdens Offerfeesten 2018-2021 (Interne data NVWA, directie Keuren).

Onbedwelmd ritueel slachten van schapen en geiten tijdens Offerfeesten



#### 10.5.4 Risicokarakterisatie

Bij schapen en geiten zijn angst en stress de welzijnsconsequenties die zowel een hoge impact (5-6) hebben, als hoge prevalentie (> 60%). Angst en stress worden veroorzaakt door het verblijf in de wachtruimte, het opdrijven, en een hoge gewenste doorloopsnelheid waardoor haast bij het personeel kan ontstaan en daarbij de benodigde fixatie voor slachten, de vreemde omgeving, optreden van lawaai, en ook bij onbedwelmd de hals doorsnijden bij ritueel slachten. Er zijn geen exacte getallen over de blootstelling aan de voorgaande gevaren, maar het is waarschijnlijk dat alle schapen en geiten op een of ander moment tijdens het slachtproces zijn blootgesteld aan in ieder geval één van de gevaren, waardoor ze angst of stress hebben ervaren. Dit betrof 60.191 schapen in 2019, en 1.323 geiten. Uit Tabel 10.12 blijkt dat een door een vreemde omgeving, nieuwe geluiden angst en stress met impact 5-6 ontstaat en dat dit ook bij alle dieren voorkomt. Aangezien alle dieren voorafgaand aan het slachtproces in een nieuwe omgeving komt, kan aangenomen worden dat de blootstelling hoog is en daarmee het welzijnsrisico ook. Ditzelfde geldt voor het ritueel slachten (zie Tabel 10.15) dat voor schapen en geiten, zoals ook voor runderen, een groot risico voor dierenwelzijn betreft.

Ook bij schapen en geiten hebben welzijnsrisico's gerelateerd aan bij bewustzijn optakelen, bij bewustzijn verbloeden, en niet snel het bewustzijn verliezen een hoge impact (5 of hoger), alleen een lage prevalentie. Relatief weinig dieren worden hieraan waarschijnlijk blootgesteld maar omdat grote aantallen dieren worden geslacht worden vertegenwoordigen kleine prevalenties wel aanzienlijke groepen dieren. De expert panels hebben echter geen prevalentieschattingen aangegeven. Controle op bewusteloosheid is ook bij schapen en geiten essentieel om te voorkomen dat dieren bij bewustzijn worden aangesneden of levend aan verdere slachthandelingen worden blootgesteld. Ook hier is van belang data te verzamelen op de slachthuizen zodat de omvang van het probleem inzichtelijker wordt en verschillen tussen slachthuizen kunnen worden gebruikt om goede praktijken breder toe te laten passen.

## 10.6 Risicobeoordeling – Paarden

### 10.6.1 Gevareninventarisatie

#### 10.6.1.1 Gevaren van het proces van bedwelmen en doden bij paarden

Bij bedwelmen van paarden door een schiettoestel gelden dezelfde gevaren als bij runderen, behalve gevaren gerelateerd aan onbedweld (ritueel) aansnijden: met name de gevaren fixatie, het voorkomen van mislukte bedwelming en het opnieuw moeten schieten (EFSA AHAW Panel, 2004; Micera et al., 2010). Voor paarden geldt dat ze zich overwegend zeer goed via het halster met de hand gefixeerd laten schieten. Het is bij wet toegestaan paarden die zich niet laten fixeren van korte afstand (1-2 m) met een geweer dood te schieten, maar onbekend is of en hoe vaak dit wordt toegepast in Nederland. Gevaren bij deze methode houden vooral verband met de (on-)ervarenheid van diegene die schiet.

#### 10.6.2 Gevarenkarakterisatie

Voor welzijnsconsequenties zijn voor de Nederlandse situatie voor paarden geen betrouwbare literatuurgegevens of velddata bekend, afgezien van een algemene EFSA studie (EFSA AHAW Panel, 2004) en studie van Wageningen Universiteit uit 2014 met schattingen van impact van dierenwelzijnsconsequenties (Visser et al., 2014b).

#### 10.6.2.1 Paarden in de wachtruimte

##### *Honger en dorst*

Er zijn geen expert schattingen gedaan voor paarden vanwege het kleine aantal in Nederland geschatte paarden. Door gebrek aan data zijn daarom de welzijnsconsequenties niet goed weer te geven. Uit buitenlandse studies zijn mogelijke welzijnsconsequenties wel te identificeren, ofschoon de prevalenties waarschijnlijk niet representatief zijn voor Nederland.

##### *Huidbeschadigingen/zwellingen; open verwondingen; kreupelheid; botbreuken; algehele malaise, oververmoeidheid, uitputting; uitzichtloos lijden*

In studies uit Mexico en Roemenië wordt vermeld dat mogelijke gevolgen bij paarden verwondingen en kneuzingen zijn van het karkas dat bij 79% van de karkassen werd waargenomen, vooral bij reizen die langer dan 12 uur duurden, onafhankelijk van het land van herkomst, het geslacht, de leeftijd van het dier, wachttijd of voertuigtype (Marlin et al., 2011; Miranda-de la Lama et al., 2021). Bij paarden die aankwamen in een slachthuis in de USA arriveerde 92% (930 van 1008) in goede conditie en 7,7% (78) had een aandoening die werd beoordeeld als een ernstig welzijnsprobleem. Dertig paarden (3%) hadden een lichaamsconditiescore van 1 of 2, twaalf (1,0%) hadden afwijkingen aan de benen/hoeven (anders dan fractures), vier (0,4%) hadden gebroken ledematen, achttien (2,0%) hadden diepe verwondingen, acht (0,8%) waren niet-ambulant of dood bij aankomst, twee (0,2%) hadden misvormingen, drie (0,3%) hadden uitgebreide etterende laesies en een (0,1%) had een gedragsprobleem. Bij 51% van de karkassen werden kneuzingen vastgesteld, mogelijk veroorzaakt door beten of trappen, waarvan auteurs stellen dat waarschijnlijk het merendeel daarvan tijdens transport of eerder werd toegebracht. Vijftien (1,5%) paarden waren ongeschikt voor transport geacht bij aankomst op het slachthuis. De oorzaak van geconstateerde ernstige welzijnsproblemen door misbruik of verwaarlozing werd toegeschreven aan de

eigenaren (Grandin et al., 1999). De situatie voor het relatief kleine aantal paarden dat in Nederland wordt geslacht is op basis van ervaringen van de NVWA minder ernstig.

#### *Angst en stress*

Micera et al. (2010) hebben aangetoond dat bij de onderzochte paarden (n=12) die van de wachtruimte naar de schietplaats werden gebracht, de concentraties van stress hormonen significant toenamen in bloedmonsters genomen in de wachtruimte en direct na steken van de dieren, en concluderen dat dit aantoont dat angst en stress optreedt bij alle dieren die dit proces doormaken.

### 10.6.2.2 Paarden tijdens het opdrijven

#### *Angst en stress*

Bij paarden is geen sprake van opdrijven, maar omdat het schrikachtige kuddedieren zijn worden paarden individueel naar de plaats van bedwelmen geleid. Bij paarden leidt opdrijven naar de plaats om geschoten te worden, met isolatie van andere paarden en fixatie voor schieten tot een directe stijging van stresshormonen, hetgeen het optreden van angst en stress hierbij ook naast gedragsuitingen ook aantoont met lichamelijke kenmerken (Micera et al., 2010). De impact werd door Visser et al. geschat op 3-5 (Visser et al., 2014b).

### 10.6.2.3 Paarden tijdens het doden

#### *Angst en stress*

Paarden worden gedood met voorafgaand bedwelmen. De toegepaste methoden voor het bedwelmen van paarden voor de slacht in Nederland is door middel van de schietpen<sup>27</sup> (EFSA AHAW Panel, 2004). Wetenschappelijk onderzoek naar mechanismen en effectiviteit van deze methode bij paarden zijn beperkt (EFSA AHAW Panel, 2004). Paarden zijn schrikachtige dieren, en moeten vooraf aan het bedwelmen tot rust gebracht worden, omdat ze snel het hoofd omhoog brengen als afweerreactie wanneer men dicht bij het hoofd komt met apparatuur, wat het correct plaatsen van de schietpen kan bemoeilijken<sup>28</sup>. Het slachten van paarden geschiedt echter doorgaans in kleinere slachterijen, waar meer kans is om het proces rustig te laten verlopen.

Indicatief voor de mogelijke welzijnsconsequenties ten gevolge van onjuiste bedwelming van paarden door schieten, ofschoon de prevalenties waarschijnlijk niet representatief zijn voor Nederland, is een Chileense studie uit 2008 waarbij werd waargenomen dat niet meer dan 85,7% van de paarden na het eerste schot viel, en dat bij 57,2% van de dieren tekenen van bewustzijn vertoonden gedurende het verbloeden zoals ademhaling, oogbewegingen, vocalisaties, oprichten van hoofd of pogingen te gaan staan (Werner & Gallo, 2008). De tijd tussen schieten en aansnijden varieerde van 1 tot 4 minuten: minder dan 1 min bij 4,8% van de paarden, 1,01 tot 2 min bij 61,9%, 2,01 tot 3 min bij 23,8% en 3,01 tot 4 min bij 9,5% van de paarden. De auteurs geven aan dat minimaal 95% van de paarden direct moet neervallen na schieten, en dat de dieren binnen 1 minuut moeten worden aangesneden. EFSA (EFSA AHAW Panel, 2004) geeft aan dat aansnijden binnen 41 seconden na schieten moet gebeuren.

Huidbeschadigingen en zwellingen bij de dieren, of blauwe plekken en kneuzingen op de karkassen zijn welzijnsconsequenties die vooral tijdens transport worden toegebracht. Illustratief voor de mogelijke gevolgen, hoewel niet bewezen representatief voor Nederland, is het onderzoek van Roy et al. (2019) die in een IJslandse studie hebben aangetoond dat 44% van de volwassen paarden verwondingen hadden opgelopen tijdens transport, verblijf in de wachtruimte en het doden. In een studie in Canada werd gevonden dat bij ca 54% van de paarden (n=93) huidbeschadigingen en verwondingen werden aangetroffen op de karkassen die waren toegeschreven aan verwondingen tijdens transport (Roy et al., 2019). In een recente studie uit Mexico werd gevonden dat 79% van de paarden (267/338) huidbeschadigingen vertoonden met een transport duur van 1-4 uur voor 48% van de paarden en 12 uur voor 52% van de paarden, met verblijf in de wachtruimte van gemiddeld 2 uur (Miranda-de la Lama et al.,

<sup>27</sup><https://www.vers-inspiratie.nl/slachten-2/zo-slacht-je-een-paard>

<sup>28</sup><https://www.animallaw.info/article/detailed-discussion-horse-slaughter-human-consumption#id-11>

2021). Er zijn geen representatieve data of literatuurgegevens bekend over welzijnsconsequenties en prevalenties bij het slachten van paarden in Nederland. In Tabel 10.16 wordt de impact weergegeven van verschillende welzijnsconsequenties voor paarden zoals geacht in expert panels (Visser et al., 2014b). In Tabel 10.16 zijn de schattingen van ernst, duur, impact en prevalentie van welzijnsconsequenties bij paarden weergegeven.

**Tabel 10.16** Schattingen van ernst, duur, impact en prevalentie van welzijnsconsequenties bij paarden (Visser et al., 2014b)

Welzijnsconsequentie Paarden	Impact	Opmerking
Honger	3	Geen of onvoldoende voeding in wachtruimte, te veel dieren
Dorst	5	Onvoldoende water in wachtruimte, te veel dieren
Hitte/ Koude stress	5	Hitte stress wachtruimte
Uitglippen/Vallen		(Geen schattingen gedaan)
Huidbeschadigingen/ zwellingen	5	Slecht ontwerp/ constructie, te veel dieren in wachtruimte
Open verwondingen	4	Gladde vloeren, slecht ontwerp/ constructie
Kreupelheid		(Geen schattingen gedaan)
Botbreuken	7	Gladde vloeren, slecht ontwerp/ constructie
Algehele malaise, oververmoeidheid, uitputting	6	Wachtruimte
Uitzichtloos lijden	6	
Angst en stress	3-4	Frustratie, agressie, te weinig ruimte per dier
	3-5	Hardhandig opdrijven
	6-7	Fixatie voor bedwelmen, onjuiste bedwelming, opnieuw bedwelmen

Samenvattend kan ten aanzien van gevarenkarakterisatie worden gesteld dat alle diersoorten angst en stress ervaren in de wachtruimte, met honger naarmate het nuchter houden langer duurt, en hittestress naarmate de temperatuur hoger is en de wachttijd toeneemt. De impact van deze welzijnsconsequenties is matig. Daarnaast ervaren bij het opdrijven naar de dodingsplaats alle dieren die dit betreft angst en stress door de fixatie die altijd voorafgaat aan het de keel doorsnijden bij ritueel slachten, schieten, of elektrisch bedwelmen. Bij groepsgewijze CO<sub>2</sub> bedwelming van varkens is de angst en stress minder groot voor wat betreft het naar binnen gaan van de gasruimte (het verstikkingsproces zelf leidt tot zeer ernstige angst, pijn en stress). De grootste impact hebben echter het bedwelmen en doden, allereerst door optreden van angst, pijn en stress bij onbedwelmd ritueel slachten voor alle dieren die dit betreft, en daarnaast, ofschoon bij een relatief klein aantal dieren, angst, pijn en stress wanneer bij bedwelmen of verbloeden fouten optreden zoals onvolledig bedwelmen, bij bewustzijn verbloeden, of, bij varkens, dieren die bij bewustzijn in de broeibak belanden.

### 10.6.3 Blootstellingschatting

Door gebrek aan gegevens bij paarden kan geen blootstellingsschatting voor specifieke gevaren in relatie tot honger en dorst worden gedaan, dit geldt ook voor gevaren in relatie tot huisvesting, gezondheid en normaal gedrag.

### 10.6.4 Risicokarakterisatie

Voor paarden kan door gebrek aan gegevens geen risicokarakterisatie worden gedaan. Ofschoon het een kleine sector betreft, mag aangenomen worden dat de dierenwelzijnsrisico's ook bij de paarden vooral de angst en stress van het slachtproces en mogelijk mislukt bedwelmen betreft, welke voor alle dieren een hoge impact hebben, zeker omdat paarden gevoelige dieren zijn. Het bijhouden van data ook voor paarden van de slachthandelingen en gevolgen voor het dier lijken dan ook evenzeer raadzaam als voor de andere diersoorten.



## 10.7 Referenties

- Alam MR, Islam MJ, Amin A, Shaikat AH, Pasha MR & Doyle RE, 2020. Animal-based welfare assessment of cattle and water buffalo in Bangladeshi slaughterhouses. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 23 (2), 219-230. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1080/10888705.2019.1620608>
- Atkinson S, 2016. Assessment of cattle and pig welfare at stunning in commercial abattoirs. Department of Animal Environment and Health, Swedish University of Agricultural Sciences Beschikbaar online: <https://core.ac.uk/download/pdf/77128548.pdf>
- Atkinson S, Velarde A & Algers B, 2013. Assessment of stun quality at commercial slaughter in cattle shot with captive bolt. *Animal welfare*, 22 (4), 473-481. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.7120/09627286.22.4.473>
- Blackman N, Cheetham K & Blackmore D, 1986. Differences in blood supply to the cerebral cortex between sheep and calves during slaughter. *Research in veterinary science*, 40 (2), 252-254. Beschikbaar online: [https://doi.org/doi.org/10.1016/S0034-5288\(18\)30522-8](https://doi.org/doi.org/10.1016/S0034-5288(18)30522-8)
- Blanken K, De Buissonje F, Evers A, Ouweltjes W, Verkaik J, Vermeij I & Wemmenhove H, 2020. Kwantitatieve informatie veehouderij 2020-2021. Research WL (ed.) KWIN. Wageningen Livestock Research, Wageningen.
- Bracke MBM, De Greef KH, Van der Peet-Schwering CMC, Gerritzen MA & Vermeer HM, 2021. Bouwstenen voor een risicobeoordeling dierenwelzijn in de varkensketen: Deskstudie en expertopinie. Report 1294. Wageningen UR Livestock Research, Wageningen, Nederland.
- Broom DM, 2001a. Evolution of pain. In: Soulsby E (ed.), *Pain: its nature and management in man and animals*. Royal Society of Medicine Press, pp. 17-25.
- Broom DM, 2001b. The evolution of pain. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 70 (1). Beschikbaar online: <https://openjournals.ugent.be/vdt/article/id/89895/download/pdf/>
- Brown-Brandl TM, Nienaber JA, Eigenberg RA, Hahn GL & Freetly H, 2003. Thermoregulatory responses of feeder cattle. *Journal of Thermal Biology*, 28 (2), 149-157. Beschikbaar online: [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0306-4565\(02\)00052-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0306-4565(02)00052-9)
- BuRO, 2015. Risicobeoordeling Roodvleesketen. NVWA, Utrecht, The Netherlands. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/consument/eten-drinken-roken/vlees-en-vleesproducten/risicobeoordelingen/risicobeoordeling-roodvleesketen>
- BuRO, 2020. Advies over het transport van vleesvarkens en vleeskuikens bij (extreem) hoge temperaturen. NVWA, Utrecht, The Netherlands. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/dier/vervoer/vervoer/risicobeoordelingen/advies-van-buro-over-het-transport-van-vleesvarkens-en-vleeskuikens-bij-extreem-hoge-temperaturen>
- BuRO, 2022a. Advies van BuRO over toepassing sensortechnologie en artificial intelligence (AI) in slachthuizen ten behoeve van dierenwelzijn. NVWA, Utrecht, The Netherlands. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/consument/eten-drinken-roken/vlees-en-vleesproducten/risicobeoordelingen/advies-van-buro-over-toepassing-sensortechnologie-en-artificial-intelligence-ai-in-slachthuizen-ten-behoeve-van-dierenwelzijn>
- BURO, 2022b. Mengen van varkens. Quick scan. Risicobeoordeling dierenwelzijn mengen van varkens voor de slacht. . SIGNAAL Juridische Zaken NVWA 22-JZ1, Utrecht, The Netherlands.
- Cozzi G, Brscic M & Gottardo F, 2009. Main critical factors affecting the welfare of beef cattle and veal calves raised under intensive rearing systems in Italy: A review. *Italian Journal of Animal Science*, 8 (SUPPL. 1), 67-80. Beschikbaar online: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-70349970032&partnerID=40&md5=7ddf0f6e6cbfcd94686f36bf4311dade>
- Dalmou A, Nande A, Vieira-Pinto M, Zamprogna S, Di Martino G, Ribas JC, da Costa MP, Halinen-Elomo K & Velarde A, 2016. Application of the Welfare Quality® protocol in pig slaughterhouses of five countries. *Livestock Science*, 193, 78-87. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.livsci.2016.10.001>
- Driessen B, Freson L & Buysse J, 2020. Fasting finisher pigs before slaughter influences pork safety, pork quality and animal welfare. *Animals*, 10 (12), 2206. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi.org/10.3390/ani10122206>
- Dunn C, 1990. Stress reactions of cattle undergoing ritual slaughter using two methods of restraint. *The Veterinary Record*, 126 (21), 522-525. Beschikbaar online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2368286/>

- EFSA, 2012. Scientific Opinion on the welfare of cattle kept for beef production and the welfare in intensive calf farming systems. *EFSA Journal*, 10 (5), 2669.
- EFSA, Nielsen SS, Alvarez J, Bicout DJ, Calistri P, Depner K, Drewe JA, Garin Bastuji B, Gonzales Rojas JL & Schmidt CG, 2020. Welfare of cattle at slaughter. *EFSA Journal*, 18 (11), e06275.
- EFSA AHAW Panel, 2004. Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) on a request from the Commission related to welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. European Food Safety Authority, Parma. Beschikbaar online: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/45>
- EFSA AHAW Panel, 2012a. Scientific Opinion on the welfare of cattle kept for beef production and the welfare in intensive calf farming systems. *EFSA Journal*. 1831-4732. 2669 pp. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.2903/j.efsa.2012.2669>
- EFSA AHAW Panel, 2012b. Guidance on risk assessment for animal welfare. *EFSA Journal*, 10 (1), 2513.
- EFSA AHAW Panel, 2013. Scientific Opinion on monitoring procedures at slaughterhouses for sheep and goats. *EFSA Journal*. 1831-4732. 3522 pp. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.2903/j.efsa.2013.3522>
- EFSA AHAW Panel, 2019. Hazard identification for pigs at slaughter and during on-farm killing. *EFSA Supporting Publications*, 16 (7), 1684E. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.2903/sp.efsa.2019.EN-1684>
- EFSA AHAW Panel, 2020a. Welfare of pigs at slaughter. *EFSA Journal*, 18 (6), e06148. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6148>
- EFSA AHAW Panel, 2020b. Welfare of cattle at slaughter. *EFSA Journal*, 18 (11), e06275. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6275>
- EFSA AHAW Panel, 2021. Welfare of sheep and goats at slaughter. *EFSA Journal*, 19 (11), e06882. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6882>
- Fries R, Schrohe K, Lotz F & Arndt G, 2012. Application of captive bolt to cattle stunning—a survey of stunner placement under practical conditions. *Animal*, 6 (7), 1124-1128. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.1017/S1751731111002667>
- Gerritzen M, Lipman L & Vermeulen H, 2022. Risico factoren voor dierenwelzijn en voedselveiligheid bij verhogen slachtsnelheid. Wageningen Livestock Research. Beschikbaar online: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/03/31/rapport-1348-risico-factoren-slachtsnelheid>
- Gerritzen M, Verkaik J, Reimert H & Hindle V, 2014. Vaststellen nul-situatie onverdoofd slachten van runderen en kleine herkauwers in Nederland in 2014. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://edepot.wur.nl/370748>
- Gerritzen MA, Marahrens M, Kongsted H & Bracke MB (European Union Reference Centre for Animal Welfare Pigs (EURCAW-Pigs)), 2021. Review of pig welfare in slaughterhouses at stunning and bleeding. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/546026>
- Grandin T, 2015. Preslaughter Handling, Welfare of Animals, and Meat Quality. In: Wieslaw Przybylski P, David Hopkins, PhD (ed.), *Meat Quality: Genetic and Environmental Factors*. CRC Press, pp. 176-195.
- Grandin T, 2021. Methods to prevent future severe animal welfare problems caused by COVID-19 in the pork industry. *Animals*, 11 (3), 830. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.3390/ani11030830>
- Grandin T, McGee K & Lanier JL, 1999. Prevalence of severe welfare problems in horses that arrive at slaughter plants. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 214 (10), 1531-1533. Beschikbaar online: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10340083/>
- Grandin T & Regenstein JM, 1994. Religious slaughter and animal welfare: a discussion for meat scientists. *Meat Focus International*, 3 (1), 115-123. Beschikbaar online: <https://www.grandin.com/ritual/kosher.slaugh.html>
- Gregory N, Shaw F, Whitford J & Patterson-Kane J, 2006. Prevalence of ballooning of the severed carotid arteries at slaughter in cattle, calves and sheep. *Meat science*, 74 (4), 655-657. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.1016/j.meatsci.2006.05.021>
- Gregory N & Wotton S, 1984. Sheep slaughtering procedures. II. Time to loss of brain responsiveness after exsanguination or cardiac arrest. *British Veterinary Journal*, 140 (4), 354-360. Beschikbaar online: [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0007-1935\(84\)90126-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0007-1935(84)90126-X)
- Gregory NG, von Wenzlawowicz M, Alam RM, Anil HM, Yeşildere T & Silva-Fletcher A, 2008. False aneurysms in carotid arteries of cattle and water buffalo during shechita and halal slaughter. *Meat science*, 79 (2), 285-288. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.1016/j.meatsci.2007.09.012>

- Gregory NG, von Wenzlawowicz M, von Holleben K, Fielding HR, Gibson TJ, Mirabito L & Kolesar R, 2012. Complications during shechita and halal slaughter without stunning in cattle. *Animal welfare*, 21 (S2), 81-86. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.7120/096272812X13353700593680>
- Guàrdia M, Estany J, Balasch S, Oliver M, Gispert M & Diestre A, 2009. Risk assessment of skin damage due to pre-slaughter conditions and RYR1 gene in pigs. *Meat science*, 81 (4), 745-751. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.1016/j.meatsci.2008.11.020>
- Holmes R, Gerritzen MA, Herskin MS, Schwarzlose I & Ruis MA, 2020. Review on arrival and lairage management at pig slaughterhouses. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/526511>
- HSA, 2016. Humane Handling of Livestock. Humane Slaughter Association, 29 pp. Beschikbaar online: <https://www.hsa.org.uk/downloads/publications/humanehandlingdownload-updated-2016-logos.pdf>
- Hultgren J, Algers B, Atkinson S, Ellingsen K, Eriksson S, Hreinsson K, Nordensten L, Valtari H & Mejdell CM, 2016. Risk assessment of sheep welfare at small-scale slaughter in Nordic countries, comparing with large-scale slaughter. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 58 (1), 34. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1186/s13028-016-0217-4>
- 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/>
- Kamenik J, Paral V, Pyszko M & Voslarova E, 2019. Cattle stunning with a penetrative captive bolt device: A review. *Animal Science Journal*, 90 (3), 307-316. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/asj.13168>
- Kavaliers M, 1989. Evolutionary aspects of the neuromodulation of nociceptive behaviors. *American Zoologist*, 29 (4), 1345-1353. Beschikbaar online: <https://colab.ws/articles/10.1093%2Ficb%2F29.4.1345#>
- Kijlstra A & Lambooij E, 2008. Ritueel slachten en het welzijn van dieren. 1570-8616. Animal Sciences Group. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/41827>
- Kline HC, Wagner DR, Edwards-Callaway LN, Alexander LR & Grandin T, 2019. Effect of captive bolt gun length on brain trauma and post-stunning hind limb activity in finished cattle *Bos taurus*. *Meat science*, 155, 69-73. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.1016/j.meatsci.2019.05.004>
- Lambooij E, van der Werf JT, Reimert HG & Hindle VA, 2012. Restraining and neck cutting or stunning and neck cutting of veal calves. *Meat science*, 91 (1), 22-28. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.11.041>
- Lambooy E & Spanjaard W, 1981. Effect of the shooting position on the stunning of calves by captive bolt. *The Veterinary Record*, 109 (16), 359-361. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1136/vr.109.16.359>
- LCI, 1970. Patterns of transit losses. Livestock Conservation, Inc. Omaha, NE.
- LNV, 2019. Kamerstuk 35 200 XIII, 2019. Antwoorden op vragen bij de Slotwet Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en Diergezondheidsfonds (XIII) 2018, voor wat betreft het LNV-deel, Kamerbrief 05-06-2019. Beschikbaar online: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-35200-XIII-4.html>
- LNV, 2020a. Kamerstuk 33835-136 Lijst van vragen over het Jaarplan voor 2020 van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Beschikbaar online: <https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/detail?id=2019Z26179&did=2020D04592>
- LNV, 2020b. Kamerstuk 33 835 – 158; 2020. Lijst van vragen en antwoorden over het Jaarplan voor 2020 van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit vastgesteld 6 mei 2020. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit Beschikbaar online: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33835-158>
- LNV, 2021. Risico-inventarisatie voor dierenwelzijn in Nederlandse slachthuizen. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Beschikbaar online: <https://www.tweedekamer.nl/downloads/document?id=2021D03911#:~:text=In%20januari%202021%20start%20de,worden%20meegenomen%20in%20deze%20evaluatie.&text=Deze%20risico%20inventarisatie%20is%20gebaseerd,van%20een%20beperkt%20aantal%20deskundigen.>

- Mader TL & Davis S, 2002. Wind speed and solar radiation corrections for the temperature-humidity index. Proceedings of the Proceedings of 15<sup>th</sup> Conference on Biometeorology/Aerobiology and 16<sup>th</sup> International Congress of Biometeorology.
- Marlin D, Kettlewell P, Parkin T, Kennedy M, Broom D & Wood J, 2011. Welfare and health of horses transported for slaughter within the European Union Part 1: Methodology and descriptive data. *Equine Veterinary Journal*, 43 (1), 78-87. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.1111/j.2042-3306.2010.00124.x>.
- Micera E, Albrizio M, Surdo NC, Moramarco AM & Zarrilli A, 2010. Stress-related hormones in horses before and after stunning by captive bolt gun. *Meat science*, 84 (4), 634-637. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.10.023>
- Ministry for Primary Industries, 2020. Animal Products Notice: General Export Requirements for Halal Animal Material and Halal Animal Products. Ministry for Primary Industries New Zealand, New Zealand. Beschikbaar online: <https://www.mpi.govt.nz/dmsdocument/12867-Animal-Products-Notice-General-Export-Requirements-for-Halal-Animal-Material-and-Halal-Animal-Products>
- Miranda-de la Lama GC, González-Castro CA, Gutiérrez-Piña FJ, Villarroel M, Maria GA & Estévez-Moreno LX, 2021. Horse welfare at slaughter: A novel approach to analyse bruised carcasses based on severity, damage patterns and their association with pre-slaughter risk factors. *Meat science*, 172, 108341. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108341>
- NVWA, 2018. Tabellenboek Naleefmonitor kleine/middelgrote roodvleesslachterijen - Gemiddelde naleving in de periode 1 januari 2015-31 december 2017.
- NVWA, 2019. MANCP Meerjarig Nationaal Controleplan, Nederland, jaarverslag 2018. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/nvwa/organisatie/mancp-jaarverslagen/2018/mancp-meerjarig-nationaal-controleplan-nederland-jaarverslag-2018>
- NVWA, 2020. Roodvleesbijlage nieuwe Controleleverordering: gevolgen voor keuring en toezicht. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Utrecht. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/export/veterinair/ks-documenten/werkvoorschriften-veterinair-algemeen/roodvleesbijlage-nieuwe-controleleverordering-gevolgen-voor-keuring-en-toezicht>
- NVWA, 2021a. Openbaarmaking Roodvleesslachthuizen permanent toezicht [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.openbare-inspectieresultaten.nvwa.nl/bedrijfsinspecties/roodvlees-slachthuizen-permanent-toezicht>
- NVWA, 2021b. Cameratoezicht dierenwelzijn in slachthuizen. NVWA, Utrecht, The Netherlands, 7 pp. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/cameratoezicht-in-slachthuizen/documenten/dier/dierenwelzijn/slachthuizen/publicatie/cameratoezicht-dierenwelzijn-in-slachthuizen>
- Park RM, Foster M & Daigle CL, 2020. A scoping review: The impact of housing systems and environmental features on beef cattle welfare. *Animals*, 10 (4). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3390/ani10040565>
- Peeters E, 2007. Welzijnsaspecten bij het slachten (drijven, fixeren, kelen) van runderen en schapen. Raad voor Dierenwelzijn in België, Brussel. Beschikbaar online: <https://archieff.onderzoek.omgeving.vlaanderen.be/Onderzoek-1819509>
- Riaz MN, Irshad F, Riaz NM & Regenstein JM, 2021. Pros and cons of different stunning methods from a Halal perspective: a review. *Translational Animal Science*, 5 (4), txab154. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/tas/txab154>
- Roy RC, Riley CB, Stryhn H, Dohoo I & Cockram MS, 2019. Infrared thermography for the ante mortem detection of bruising in horses following transport to a slaughter plant. *Frontiers in Veterinary Science*, 5, 344. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.3389/fvets.2018.00344>
- Sindhøj E, Lindahl C & Bark L, 2021. Potential alternatives to high-concentration carbon dioxide stunning of pigs at slaughter. *Animal*, 15 (3), 100164. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.animal.2020.100164>
- Stocchi R, Mandolini NA, Marinsalti M, Cammertoni N, Loschi AR & Rea S, 2014. Animal welfare evaluation at a slaughterhouse for heavy pigs intended for processing. *Italian journal of food safety*, 3 (1). Beschikbaar online: <https://doi.org/DOL:10.4081/ijfs.2014.1712>
- Tagawa M, Okano S, Sako T, Orima H & Steffey EP, 1994. Effect of change in body position on cardiopulmonary function and plasma cortisol in cattle. *Journal of Veterinary Medical Science*, 56 (1), 131-134. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.1292/jvms.56.131>.

- Troeger K, 1989. Plasma adrenaline levels of pigs after different pre-slaughter handling and stunning methods. Proceedings of the 35<sup>th</sup> International Congress of Meat Science and Technology, 975-980 pp. Beschikbaar online: <https://biblio.ugent.be/publication/5944537>
- Van Laer E, 2015. Detection, consequences and prevention of thermal discomfort for cattle kept outdoors in Belgium (doctoral thesis Thesis). Ghent University, Merelbeke. Beschikbaar online: <https://biblio.ugent.be/publication/5944537>
- Velarde A, Rodriguez P, Dalmau A, Fuentes C, Llonch P, Von Holleben K, Anil M, Lambooi J, Pleiter H & Yesildere T, 2014. Religious slaughter: Evaluation of current practices in selected countries. Meat science, 96 (1), 278-287. Beschikbaar online: <https://doi.org/DOI:10.1016/j.meatsci.2013.07.013>
- Visser E, Ouweltjes W & Spoolder H, 2014a. Hazards and adverse effects for the assessment of animal welfare on farm and during transport: A preliminary table for bulls, veal calves and slaughter pigs. Wageningen UR Livestock Research, Wageningen. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/366034>
- Visser E, Ouweltjes W & Spoolder H, 2014b. Analysis of animal welfare risks from unloading until slaughter: red meat livestock species. Report 805. Wageningen UR Livestock Research, Wageningen. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/366035>
- Visser K, Vermeer H, Ouweltjes W, Kluivers-Poodt M & Gerritzen M, 2014c. Eindrapport Animal Welfare Check Points 2014. 1570-8616. Wageningen UR Livestock Research. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/328845>
- von Holleben Kv, Von Wenzlawowicz M, Gregory N, Anil H, Velarde A, Rodriguez P, Cenci Goga B, Catanese B & Lambooi B, 2010. Report on good and adverse practices: animal welfare concerns in relation to slaughter practices from the viewpoint of veterinary sciences. Dialrel Deliverable, (1.3). Beschikbaar online: <https://www.dialrel.net/dialrel/images/veterinary-concerns.pdf>
- Von Wenzlawowicz M, von Holleben K & Eser E, 2012. Identifying reasons for stun failures in slaughterhouses for cattle and pigs: a field study. Animal welfare, 21 (S2), 51-60. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.7120/096272812X13353700593527>
- Voogt AM, Schrijver RS, Temürhan M, Bongers JH & Sijm DT, 2023. Opportunities for Regulatory Authorities to Assess Animal-Based Measures at the Slaughterhouse Using Sensor Technology and Artificial Intelligence: A Review. Animals, 13 (19), 3028. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ani13193028>
- WEcR, 2021. NVWA-ketens. Wageningen Economic Research, , Wageningen.
- Weeks C, McNally P & Warriss P, 2002. Influence of the design of facilities at auction markets and animal handling procedures on bruising in cattle. Veterinary Record, 150 (24), 743-748. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi:10.1136/vr.150.24.743>
- Werner M & Gallo C, 2008. Effects of transport, lairage and stunning on the concentrations of some blood constituents in horses destined for slaughter. Livestock Science, 115 (1), 94-98. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.1016/j.livsci.2007.12.023>
- WLR, 2020. Tabellen vanuit workshops 'dierenwelzijnsconsequenties' in enkele roodvlees-sectoren. Vertrouwelijk rapport 627. Wageningen Livestock Research, Wageningen.