



---

# Risico factoren voor dierenwelzijn en voedselveiligheid bij verhogen slachtsnelheid

Marien Gerritzen, Len Lipman en Hetty Vermeulen

Openbaar  
Rapport 1348



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH

---



---

# Risico factoren voor dierenwelzijn en voedselveiligheid bij verhogen slachtsnelheid

Auteurs: Marien Gerritzen<sup>1</sup>, Len Lipman<sup>2</sup> en Hetty Vermeulen<sup>3</sup>

1 Wageningen Livestock Research

2 Universiteit Utrecht, Faculteit Diergeneeskunde

3 VHP Human Performance

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Livestock Research in samenwerking met Universiteit Utrecht en VHP Human Performance en gesubsidieerd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoek thema 'Gewaardeerd, gezond en veilig voedsel' (projectnummer BO-43-111-041)

Wageningen Livestock Research

Wageningen, maart 2022

---

Openbaar

Rapport 1348

---

Gerritzen, M., Lipman, L., Vermeulen, H., 2022. *Risico factoren voor dierenwelzijn en voedselveiligheid bij verhogen slachtsnelheid*. Wageningen Livestock Research, Openbaar Rapport 1348.

Samenvatting NL Naar aanleiding van verschillende incidenten in slachthuizen heeft de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit besloten tot een herbezinning van het huidige slachtsysteem. Daarom is een verkennend onderzoek uitgevoerd op basis van wetenschappelijke publicaties, eerdere onderzoeksresultaten en recente internationale wetenschappelijke opinies. Doel van dit onderzoek is antwoord geven op de vragen; 1) Wat zijn de risicofactoren voor dierenwelzijn en voedselveiligheid, 2) wat is de invloed van slachtsnelheid op deze risicofactoren, 3) wordt controle en toezicht op deze risicofactoren voor dierenwelzijn en voedselveiligheid beïnvloed door verhoging van de slachtsnelheid.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/565427> of op [www.wur.nl/livestock-research](http://www.wur.nl/livestock-research) (onder Wageningen Livestock Research publicaties).



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-Niet Commercieel 4.0 Internationaal-licentie.

© Wageningen Livestock Research, onderdeel van Stichting Wageningen Research, 2022  
De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Wageningen Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen Livestock Research is NEN-EN-ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponneerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Openbaar Wageningen Livestock Research Rapport 1348

---

# Inhoud

	<b>Woord vooraf</b>	<b>5</b>
	<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>11</b>
	1.1 Achtergrond	11
	1.2 Leeswijzer	12
<b>2</b>	<b>Dierenwelzijn</b>	<b>13</b>
	2.1 Roodvlees	13
	2.1.1 Aankomst	13
	2.1.2 Uitladen en opdrijven	13
	2.1.3 Wachtruimte	15
	2.1.4 Verdoven en verbloeden	15
	2.1.5 Controle op effectieve verdoving en verbloeding	17
	2.2 Pluimvee	17
	2.2.1 Aankomst en wachtruimte	17
	2.2.2 Uitladen	17
	2.2.3 Verdoven en verbloeden	18
	2.2.4 Controle op verdoven en verbloeden	18
<b>3</b>	<b>Voedselveiligheid van dierlijke producten met name vlees</b>	<b>20</b>
	3.1 Inleiding	20
	3.2 Controle/borging tijdens de slachtfase	21
	3.3 Effectiviteit van de Controle/borging tijdens de slachtfase	22
	3.4 Korte beschrijving van de door EFSA aangegeven volksgezondheid gevaren die beheert moeten worden door vlees inspectie per sector gerelateerd aan de Nederlandse situatie	22
	3.5 Gevaar versus risico	26
<b>4</b>	<b>De invloed van slachtsnelheid op de volksgezondheid risico's van voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong (VDO) (vlees)</b>	<b>27</b>
	4.1 Rund	27
	4.2 Varken	30
	4.3 Pluimvee	34
	4.4 Algehele Conclusie	38
	4.5 Internationale kijk op beïnvloeding van voedselveiligheid door slachtsnelheid - Expert opinion	39
<b>5</b>	<b>De invloed van slachtsnelheid op het keurproces en de voedselveiligheid</b>	<b>41</b>
	5.1 Over vhp	41
	5.2 Waarneming en perceptie: theoretisch kader	41
	5.2.1 Waarneming en focus	41
	5.2.2 Reactietijd	41
	5.2.3 Inspectietijd en handelingstijd	42
	5.2.4 Aandacht en vermoeidheid	44
	5.3 Pluimveeslachterijen	45
	5.3.1 Inleiding	45
	5.3.2 Procedure verhogen van de lijnsnelheid	45
	5.3.3 Lijnsnelheid en arbeidsomstandigheden	45

---

5.3.4	Fysieke belasting van de keurders	46
5.3.5	Mentale belasting van de keurders	47
5.4	Conclusie	50
5.4.1	Fysieke en mentale belasting	50
5.4.2	Theoretisch kader	50
5.4.3	Maatregelen	50
5.4.4	Advies	51
5.5	Roodvlees	51
5.5.1	Inleiding	51
5.5.2	Keuren, waarneming en perceptie in relatie tot voedselveiligheid	51
5.5.3	Maatregelen	52
5.5.4	Advies	52
<b>6</b>	<b>Conclusie en aanbevelingen</b>	<b>54</b>
6.1	Dierenwelzijn	54
6.2	Voedselveiligheid	55
6.3	Keurproces	55
	<b>Literatuur</b>	<b>56</b>
	Dierenwelzijn	56
	Keurproces	58

---

# Woord vooraf

Naar aanleiding van verschillende incidenten in slachthuizen heeft de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit besloten tot een herbezinning van het huidige slachtsysteem (Kamerstuk 28 286, nr. 1131 en nr. 1169). Deze herbezinning moet leiden tot verbeteringen op het gebied van dierenwelzijn en voedselveiligheid voor zowel pluimvee- als roodvleesslachterijen.

Een maatregel, die door verschillende partijen in de Tweede Kamer is genoemd om het dierenwelzijn te verbeteren en de voedselveiligheid te vergroten, is het verlagen van de slachtsnelheid in slachthuizen.

Daarom is een verkennend onderzoek uitgevoerd op basis van wetenschappelijke publicaties, eerdere onderzoeksresultaten en recente internationale wetenschappelijke opinies.

De dierenwelzijnsaspecten zijn geïnventariseerd door Wageningen Livestock Research, de voedselveiligheidsaspecten door de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Utrecht en de keuringsaspecten door VHP Human Performance. VHP Human Performance is een onderzoek- en adviesorganisatie voor het beter laten presteren van mensen in werksituaties, o.a. ook in de pluimvee- en vleesverwerkende industrie.

De rapportage is in concept voorgelegd aan een stuurgroep waarin beleidsmedewerkers en toezichthouders zijn vertegenwoordigd waarna deze groep feitelijke onjuistheden terug kon geven aan de onderzoekers. De aanpak van het traject en de concept rapportage is besproken met een wetenschappelijke begeleidingsgroep. Daarnaast zijn de belangrijkste bevindingen besproken met de sectorvertegenwoordigers van COV en Nepluvi en met de NGO's Dierenbescherming en Eyes on Animals.





---

# Samenvatting

Naar aanleiding van verschillende incidenten in slachthuizen heeft de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit besloten tot een herbezinning van het huidige slachtsysteem. Een maatregel, die door verschillende partijen in de Tweede Kamer is genoemd om het dierenwelzijn te verbeteren en de voedselveiligheid te vergroten, is het verlagen van de slachtsnelheid. Bij hoge slachtsnelheden veronderstelt men meer risico's op zowel het gebied van dierenwelzijn als op het gebied van voedselveiligheid en op de mogelijkheid voor adequaat toezicht hierop. In dit kader is een verkennend onderzoek uitgevoerd op basis van wetenschappelijke publicaties, eerdere onderzoeksresultaten en recente internationale wetenschappelijke opinies. Doel van dit onderzoek is antwoord geven op de vragen: 1) Wat zijn de risicofactoren voor dierenwelzijn en voedselveiligheid, 2) wat is de invloed van slachtsnelheid op deze risicofactoren, 3) wordt controle en toezicht op deze risicofactoren voor dierenwelzijn en voedselveiligheid beïnvloed door verhoging van de slachtsnelheid.

## Dierenwelzijn

Het welzijn van slachtdieren wordt op de slachterij beïnvloed door verschillende risico factoren op verschillende momenten in de periode vanaf aankomst op de slachterij tot aan het moment dat dieren dood zijn. Voor de beoordeling van risicofactoren en de gevolgen voor dierenwelzijn, de zgn. welzijnsconsequenties, kan onderscheid worden gemaakt in de fasen aankomst, uitladen, wachtruimte en verdoven en verbloeden voor roodvleesslachterijen (varken, rund) en voor pluimveeslachterijen. Risicofactoren bij een hoge(re) aanvoersnelheid op de slachterij zijn de wachttijd voor uitladen en de beperkte mogelijkheden voor inspectie van dieren op de vrachtwagen. Een langere wachttijd voor uitladen van dieren na aankomst op de slachterij verlengt de periode van mogelijk ongerief zoals bijvoorbeeld, meer kans op uitputting, koude en hitte stress. Welzijnsconsequenties kunnen worden voorkomen door een goede planning van de aanvoer, goede planning van uitladen en voldoende capaciteit in de wachtruimte.

Bij het verhogen van de snelheid bij het uitladen en opdrijven naar de wachtruimte bestaat het risico dat de druk op dieren om snel te verplaatsen toeneemt, waardoor dieren proberen te ontsnappen, of omkeren wat kan resulteren in meer dieren die uitglijden en vallen. De capaciteit van het uitlaadbordes en bemensing moet voldoende zijn om dieren rustig in niet te grote groepen uit te laden en te inspecteren. Dieren moeten voldoende ruimte hebben om rustig en zonder onnodig fysiek contact door de opdrijfgang te lopen. Goede lay-out van uitlaadbordes, opdrijfgang en training van personeel zijn hier bij de belangrijkste factoren. Toezicht, eventueel met camera's kan een bijdrage leveren aan voorkomen van ruw opdrijven en hanteren van dieren.

Het opdrijven van varkens vanuit een groep in de restrainer bij een hoge slachtsnelheid is vaak de meest kritische stap voor dierenwelzijn bij elektrisch verdoven, en een belangrijke reden voor veel grote slachterijen om over te gaan op CO<sub>2</sub> verdoven van varkens waarbij dieren in groepen worden opgedreven tot in de verdoover. Het opdrijven van varkens in groepen en gebruik van automatische deuren is minder belastend voor de varkens dan het isoleren van varkens voorafgaand aan elektrische bedwelming. Als de druk, die op de varkens wordt uitgeoefend, te hoog is en de opdrijfgang te vol is, zal het voordeel van opdrijven van varkens in groepen worden verminderd.

Ruw opdrijven, het gebruik van te veel druk op de dieren door schreeuwen, slaan of het gebruik van (elektrische) prikkers om de dieren uit een groep in één lijn te dwingen zullen leiden tot angst en stress. Verlagen van de snelheid en rust bij het opdrijven zal de weerstad van dieren verminderen. Opdrijven in kleine groepen, voldoende ruimte in de opdrijfgang, goede verlichting, en het voorkomen van schaduwen, harde geluiden en visuele obstructies helpen om dieren makkelijker op te drijven. Pluimvee wordt vóór verdoven handmatig of automatisch d.m.v. kantelen van de container uitgeladen. Verhogen van de slachtsnelheid kan bij zowel handmatig als automatisch uitladen van de dieren leiden tot meer stress en verwondingen. Het niet uitladen van pluimvee voor het verdoven, dus verdoven in de container, een deel van de container of in de krat is de enige manier om ongerief door uitladen te voorkomen. Als uitladen noodzakelijk is voor de betreffende verdovingsmethode dan kunnen welzijnsconsequenties worden beperkt door de inzet van voldoende goed opgeleid personeel, aanpassing van de snelheid van kantelen, aanpassing van de band waarop dieren worden gekanteld.

---

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. Een hoge slachtsnelheid vergroot het risico op onvoldoende controle voor en na aansnijden. Een goede layout en verlichting van de plaats van verbloeden is noodzakelijk voor controle op bewusteloosheid en uitvoering van aansnijden of steken. Personeel moet goed opgeleid zijn voor de controle op bewusteloosheid en uitvoering van de verbloedingshandeling.

### **Voedselveiligheid**

Voedselveiligheid is een kwaliteitsfactor van dierlijke producten die alleen verkregen kan worden door actieve participatie van de gehele productie keten. Met name de boerderij fase is daarin bepalend. In de productie van vlees zullen dieren vanuit de boerderij naar het slachthuis worden vervoerd om daar geslacht te worden. Activiteiten in het slachthuis hebben daarom ook invloed op de voedselveiligheid van vlees. Er zijn grote verschillen tussen het slachten van kippen, varkens en runderen. Zowel in aantal geslachte dieren, de mechanisatiegraad van het proces en uitgevoerde slachthandelingen door slachthuis medewerkers. De borging van de voedselveiligheid heeft echter voor alle soorten slachthuizen dezelfde structuur en is veelal voorgeschreven vanuit Europese regelgeving. Zo zal er altijd voedselketen informatie met de dieren meekomen, vindt er ante-mortem en post-mortem keuring plaats en zal een slachthuis moeten werken met productieomstandigheden gebaseerd op HACCP en bovendien hygiënische omstandigheden moeten garanderen. De EFSA heeft voor vlees van kippen, varkens en runderen de voedselveiligheid risico's geanalyseerd en hieruit per diersoort aangegeven hoe en op welke plaats in de productieketen deze risico's het meest succesvol beheerst kunnen worden.

Er zijn veel factoren die de voedselveiligheid kunnen beïnvloeden in de slachthuis fase. Bijvoorbeeld de gezondheid status van de dieren bij aankomst, de afstelling van apparatuur, de kundigheid van het personeel en de controles uitgevoerd door het slachthuis en de toezichthouder, de NVWA.

Slachtsnelheid is een parameter die veel van deze factoren zal beïnvloeden. Voor elke diersoort is dat echter verschillend. Gebruikmakend van wetenschappelijke literatuur, expert consultatie en expert kennis is per diersoort aangegeven hoe verhoging van slachtsnelheid de voedselveiligheid risico's van de door de EFSA aangegeven gevaren zal veranderen.

De verhoging van de slachtsnelheid in een pluimveeslachtlijn kan nadelige effecten hebben op de voedselveiligheid door:

- Verandering van de status van de dieren bij aanvoer maar alleen als de optimale tijd van voeronthouding (10-12 uur) niet kan worden gehouden
- Een grotere aanvoer van dieren op dat slachthuis, respectievelijk dieren in de slachtlijn, alleen wanneer het slachthuis de logistiek niet op orde heeft
- Daling van de slacht hygiëne echter alleen wanneer de machinerie niet optimaal is afgesteld en niet op de door de fabrikant voorgeschreven optimale snelheid werkt
- Minder goede uitvoering van de PM keuring met name het detecteren van (kleine) fecale bezoedelingen meenemend dat onderzoek heeft aangetoond dat veranderingen in lijnsnelheid in pluimveeslachterijen geen significante veranderingen liet zien in aantallen ten onrechte goedgekeurde karkassen

De verhoging van de slachtsnelheid in een varkensslachtlijn kan nadelige effecten hebben op de voedselveiligheid door:

- Tijdsdruk bij de controle van de aangevoerde dieren en daardoor kans op verminderde slachthygiëne en het slachten van dieren die niet geslacht hadden mogen worden
- Tijdsdruk op werkzaamheden door de slachter en minder goed functionerende apparatuur met daardoor verminderde slacht hygiëne
- Tijdsdruk bij de uitvoering van de PM controle met mogelijk daardoor minder controle op fecale bezoedeling en het minder vinden van door sepsis aangetaste dieren veroorzaakt door bv Salmonella

De verhoging van de slachtsnelheid in een runderslachtlijn kan nadelige effecten hebben op de voedselveiligheid.

- Mogelijk aanvoer van meer door Salmonella en VTEC besmette dieren, omdat er meer dieren worden aangevoerd

- Tijdsdruk bij de controle van de aangevoerde dieren en daardoor kans op verminderde slachthygiëne en het slachten van dieren die niet geslacht hadden mogen worden
- Tijdsdruk op werkzaamheden door de slachter en minder goed functionerende apparatuur met daardoor verminderde slacht hygiëne
- Tijdsdruk bij de uitvoering van de PM controle daardoor minder controle op fecale bezoedeling, mindere controle op *T. saginatum* en het minder vinden van door sepsis aangetaste dieren veroorzaakt door *Salmonella*

Echter per type slachtlijn gerelateerd aan de diersoort zijn aanpassingen/maatregelen in te voeren die de nadelige effecten op de voedselveiligheid kunnen voorkomen variërend van het plaatsen van meer mensen aan de slachtlijn tot het optimaal afstellen van apparatuur en het beter standaardiseren van dieren. De slachtsnelheid van een slachthuis is een parameter die invloed heeft op voedselveiligheid maar er zijn nog vele andere parameters binnen het slachthuis die hiermee samenhangen zoals de aangevoerde dieren, de kundigheid van het personeel, kwaliteit apparatuur, gerealiseerde slachthygiëne en controle van dieren. Wanneer de slachtsnelheid wordt verhoogd terwijl de andere parameters op peil blijven of worden verbeterd door bijvoorbeeld meer mensen aan de lijn te zetten, apparatuur optimaal af te stellen en dieren beter te standaardiseren, kan de voedselveiligheid op hetzelfde niveau blijven of mogelijk zelfs verbeteren. Door de samenhang van deze factoren zal per slachthuis moeten worden bepaald of en hoe en met welke gevolgde aanpassingen de lijnsnelheid kan worden verhoogd. Slachthuizen moeten, verplicht vanuit wetgeving, gebaseerd op HACCP-principes, laten zien dat zij belangrijke voedselveiligheid risico's beheersen binnen hun bedrijfsproces. Wanneer aanpassingen plaatsvinden aan dit bedrijfsproces bijvoorbeeld verhoging van lijnsnelheid, zal het slachthuis hun voedselveiligheid beheersplan moeten evalueren en mogelijk aanpassen en weer ter toetsing voorleggen aan de bevoegde autoriteit (de NVWA). Hierbij moet worden meegenomen dat de bevoegde autoriteit zelf de benodigde tijd en omstandigheden voor keuringsstappen bepaald, vastgelegd in de CoVo regeling van slachthuizen roodvlees.

### **Keurproces**

Vanuit het perspectief van gezonde en veilige arbeidsomstandigheden is een bijdrage geleverd aan het opiniestuk met betrekking tot de invloed van de slachtsnelheid op het dierenwelzijn en de voedselveiligheid. De focus van de bijdrage vanuit vhp human performance is gelegen in het verwerkingsproces (post mortem) met de keurbordessen als aandachtsgebied. Dit document betreft een bijdrage die de invloed van het verhogen van de slachtsnelheid op het keuren in relatie tot voedselveiligheid beschrijft.

De gemiddelde reactietijd van de mens 0,32 seconden is. Reactietijd is o.a. situatie-, persoons en leeftijdsafhankelijk. De tijd die nodig is om te keuren is een optelsom van reactietijd, inspectie- en beoordelingstijd en handelingstijd. Met betrekking tot inspectie- en beoordelingstijd en handelingstijd is weinig bekend in de literatuur.

Op basis van een praktijkonderzoek in een pluimveeslachterij is, als onderdeel van de toetsing van de procesbeheersing, met Eye tracking vastgesteld dat op 30 – 44% van de karkassen en darmpakketten geen fixatiepunten zichtbaar waren. Dit kan geïnterpreteerd worden als dat de keurders meer inspectie- en beoordelingstijd (en handelingstijd) nodig hadden dan beschikbaar was in dit onderzoek. Er zijn echter onderzoeken bekend die dit tegenspreken, met eenzelfde non-detectie rate bij verschillende lijnsnelheden.

Belangrijke maat in relatie tot voedselveiligheid zijn de fouten van de eerste en de tweede soort. In de pluimveeslachterijen beoordeelt de NVWA steekproefsgewijs meerdere keren per dag aan het einde van de panklaarlijn 50 karkassen op bezoedelingen (vervuiling, afwijkingen). Op basis van deze steekproeven wordt geïntervenieerd. In het betreffende HSL3 project (hierboven genoemd) zijn geen overschrijdingen van de foutengrens, zoals beschreven in NVWA-richtlijnen, geconstateerd. Dit betekent dat het menselijk brein zich blijkbaar automatisch aanpast en een strategie bepaalt om toch de keuring te kunnen doen (ondanks te weinig inspectie- en beoordelingstijd en handelingstijd).

Met betrekking tot roodvlees is weinig onderzoeksmateriaal te vinden. Door lagere lijnsnelheden zal de optelsom van reactie -, inspectie- en beoordelingstijd en handelingstijd op de keurbordessen zeer waarschijnlijk voldoende zijn om de voedselveiligheid niet in het geding te laten komen. Ook zijn er, net als in het witvlees, strenge hygiëneprotocolen. KDS en NVWA houden dit nauwlettend in de gaten en het bedrijf moet maatregelen treffen als hieraan niet kan worden voldaan.

---

Er zijn geen normen voor wat betreft lijnsnelheid (in pluimvee en roodvlees). Nader onderzoek is nodig om de invloed van de slachtsnelheid en lijnsnelheid (en de vertaling daarvan in aantal te keuren karkassen en darmpakketten per bordes) in relatie tot het keurproces in termen van reactietijd, inspectie- en beoordelingstijd en handelingstijd beter te kunnen onderbouwen. Omdat reactietijd (maar mogelijk ook inspectie-, beoordelings- en handelingstijd) afneemt met het toenemen van de leeftijd, wordt aangeraden om de factor leeftijd ook mee te nemen in de onderzoeksopzet. Ook met andere contextvariabelen zou in de onderzoeksopzet rekening moeten worden gehouden, zoals de situatie op het bedrijf, de bedrijfsgrootte, en andere (nader te bepalen) factoren.

Doel van dit onderzoek zou moeten zijn om te komen tot een optimale slachtsnelheid, afhankelijk van de bedrijfssituatie, individuele factoren (zoals leeftijd) en de getroffen maatregelen voor het borgen van een goede procesbeheersing. Denk daarbij aan video-ondersteuning bij het keuren, meerdere keurbordessen, goede taakrotatie en geregeld kunnen pauzeren. Ook kwalitatief hoogwaardige keurders op de voor-keurbordessen, ergonomisch ingerichte bordessen, voorlichting en training met betrekking tot de fysieke en mentale werkbelasting zijn maatregelen die uiteindelijk bijdragen aan het bevorderen van de voedselveiligheid. Dit geldt voor zowel pluimvee- als roodvleesslachterijen.

## **Algemene conclusies en aanbevelingen**

### Conclusies

- Bij hogere slachtsnelheid kunnen de risico's voor dierenwelzijn, voedselveiligheid en de kwaliteit van keuren toenemen maar deze risico's leiden niet per definitie tot consequenties
- De risico's kunnen worden ondervangen door specifieke maatregelen te nemen zoals, goede planning van de aanvoer, aanpassen van de lay-out van uitlaadbordes, wachtruimte, drijfgangen en technische installaties en keurbordessen
- Opleiding en inzet van voldoende personeel en voldoende toezicht speelt een belangrijke rol in het verlagen van de consequenties van risicofactoren

### Aanbevelingen

- Voor het verlenen van toestemming tot het verhogen van de slachtsnelheid zou een bedrijf op zowel dierenwelzijnsaspecten als voedselveiligheid en keurproces moeten worden beoordeeld
- Waar dit al niet het geval is zou een specifiek toetsingskader moeten worden opgesteld waarmee de verschillende risicofactoren en consequenties kunnen worden getoetst. Hiervoor dienen eisen waar aan moet worden voldoen worden opgesteld
- Een toetsingskader zou moeten worden opgesteld vanuit beleid en toezichthouder in samenspraak met belangenpartijen
- Indien een bedrijf laat zien dat aan de eisen van een toetsingskader kan worden voldaan voor zowel dierenwelzijn als voedselveiligheid en keurproces hoeft verhogen van de slachtsnelheid niet te per definitie te worden beperkt

---

# 1 Inleiding

Naar aanleiding van verschillende incidenten in slachthuizen heeft de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit besloten tot een herbezinning van het huidige slachtsysteem (Kamerstuk 28 286, nr. 1131 en nr. 1169). Deze herbezinning moet leiden tot verbeteringen op het gebied van dierenwelzijn en voedselveiligheid voor zowel pluimvee- als roodvleesslachterijen. De ambitie is daarbij om tot verbeteringen en/of maatregelen te komen voor zowel de korte als lange termijn. Eén van de maatregel, die door verschillende partijen in de Tweede Kamer is genoemd om het dierenwelzijn te verbeteren en de voedselveiligheid te vergroten, is het verlagen van de slachtsnelheid in slachthuizen. Daarom is een verkennend onderzoek uitgevoerd op basis van wetenschappelijke publicaties, eerdere onderzoeksresultaten en recente internationale wetenschappelijke opinies. Doel van dit onderzoek is antwoord geven op de vragen; 1) Wat zijn de risicofactoren voor dierenwelzijn en voedselveiligheid, 2) wat is de invloed van slachtsnelheid op deze risicofactoren, 3) wordt controle en toezicht op deze risicofactoren voor dierenwelzijn en voedselveiligheid beïnvloed door verhoging van de slachtsnelheid.

## 1.1 Achtergrond

De slachtsnelheid is daarbij gedefinieerd als de snelheid (aantal dieren per uur) waarmee dieren bestemd voor menselijke consumptie geslacht worden.

Bij hoge slachtsnelheden veronderstelt men meer risico's op zowel het gebied van dierenwelzijn (bijvoorbeeld ruwe behandeling van dieren, dieren te snel uitladen, geen rust in wachtstallen, opjagen/gebruik van elektrische prikkers/peddels, fouten bij verdoven, fouten bij aansnijden, geen of slechte controles op verlies van bewustzijn), als op het gebied van voedselveiligheid (bijvoorbeeld bezoedeling van de karkassen, fouten bij het labelen en het niet kunnen wegsnijden van specifieke delen van het karkas). Het verlagen van de slachtsnelheid wordt in sommige wetenschappelijke artikelen aangeraden om het dierenwelzijn te verbeteren, zoals bijvoorbeeld tijdens o.a. het lossen en opdrijven (Stocchi et al., 2018). Ook zijn er wetenschappelijke artikelen, die een hogere slachtsnelheid als oorzaak aanmerken voor een verslechtering van het dierenwelzijn: een hogere slachtsnelheid kan in combinatie met grote groepen dieren en suboptimaal ontworpen slachtsystemen leiden tot meer dieren die uitglijden en frequenter gebruik van apparatuur die elektrische schokken geeft om de dieren voort te drijven (Faucitano, 2018).

Daarnaast wordt aangegeven dat een hoge slachtsnelheid een negatieve invloed kan hebben op het werk van keuringsassistenten en dierenartsen en de mogelijkheid om deugdelijk toezicht te houden. Rapporten met bevindingen van de NVWA uit de afgelopen jaren onderbouwen niet, dat de slachtsnelheden in de Nederlandse slachthuizen te hoog zijn om dierenwelzijn en voedselveiligheid te borgen, en/of goed toezicht uit te kunnen voeren.

Het is belangrijk te vermelden dat ieder slachthuis uniek is en haar eigen uitdagingen kent in het slachtproces zoals inrichting, routing, kwaliteit aangeleverde dieren, kwaliteit slachthuispersoneel, mate van automatisering etc.. Een bepaalde slachtsnelheid kan voor het ene slachthuis problemen opleveren op het gebied van dierenwelzijn/voedselveiligheid/ toezicht vanuit een arbeids-technisch oogpunt, terwijl het proces bij een ander slachthuis dat met dezelfde snelheid slacht goed beheerst wordt.

---

## 1.2 Leeswijzer

Het rapport is opgesteld door 3 onafhankelijke partijen die elk op basis van hun expertise, expert opinies en beschikbare literatuur antwoord geven op een specifieke deelvraag. De dierenwelzijnsaspecten zijn geïnventariseerd door Wageningen Livestock Research, de voedselveiligheidsaspecten door de Faculteit Diergeneeskunde van de Universiteit Utrecht en de keuringsaspecten door onderzoek- en adviesbureau VHP Human Performance.

In hoofdstuk 2 (dierenwelzijn) zijn de risicofactoren voor dierenwelzijn in relatie met slachtsnelheid beschreven. Daarnaast zijn preventieve en mitigerende maatregelen beschreven die het optreden van welzijnsconsequenties kunnen voorkomen of beperken als gevolg van deze risicofactoren.

In hoofdstuk 3 en 4 (voedselveiligheid) zijn voedselveiligheidsaspecten inclusief controle en borging tijdens de slachtfase (h3) en de invloed van slacht snelheid op volksgezondheidsrisico's (h4) beschreven.

In hoofdstuk 5 (keurproces) is de invloed van slachtsnelheid op het keurproces beschreven vanuit cognitief standpunt. Belangrijkste aspecten hierbij zijn aandacht, reactietijd, inspectie-en handelingstijd en aandacht en vermoeidheid.

De drie hoofdstukken zijn separaat van elkaar geschreven en verschillende daardoor in stijl. Ook is er enige overlap en of repetitie van informatie van met name hoofdstuk 3 en 4 met hoofdstuk 5.

De Conclusies en aanbevelingen zijn opgesteld binnen de 3 verschillende hoofdstukken met aanvullend algemene conclusies en aanbevelingen.

De achtergrond en belangrijkste bevindingen van de opinies zijn in een uitgebreide samenvatting weergegeven.

---

## 2 Dierenwelzijn

Het welzijn van slachtdieren wordt op de slachterij beïnvloed door verschillende risico factoren op verschillende momenten in de periode vanaf aankomst op de slachterij tot aan het moment dat dieren dood zijn. De verschillende fasen kunnen sterk verschillen tussen diersoorten en binnen diersoorten per slachterij. Voor de beoordeling van risicofactoren en de gevolgen voor dierenwelzijn, de zgn. welzijnsconsequenties, kan onderscheid worden gemaakt in de fasen aankomst, uitladen, wachtruimte en verdoven en verbloeden.

### 2.1 Roodvlees

#### 2.1.1 Aankomst

De conditie waarin dieren worden aangevoerd op de slachterij wordt bepaald door risicofactoren voorafgaand en tijdens het transport. Voordat dieren op transport gaan wordt voer en eventueel water onthouden wat samen met de transport duur leidt tot een periode van voer en wateronthouding die kan leiden tot honger en dorst. Tijdens het transport worden dieren blootgesteld aan een onbekende situatie, wisselende klimaatomstandigheden en interacties met soortgenoten. Tijdens het transport kan dit bijvoorbeeld hitte of koude stress, honger en dorst, vermoeidheid of uitputting en verwondingen veroorzaken. Bij aankomst op de slachterij is slechts beperkt inspectie van dieren in de transportwagens mogelijk, zeker als gebruik gemaakt wordt van meer gesloten of mechanisch geventileerde vrachtwagens. Vandaar dat is voorgeschreven dat dieren na aankomst zo spoedig mogelijk moeten worden uitgeladen. Hoge slachtsnelheid of een grote slachtcapaciteit bij een slachthuis vraagt een aanvoer van veel dieren in een relatief korte tijd. Risicofactoren bij een hoge(re) aanvoersnelheid op de slachterij zijn de wachttijd voor uitladen en de beperkte mogelijkheden voor inspectie van dieren op de vrachtwagen. Een langere wachttijd voor uitladen van dieren na aankomst op de slachterij verlengt de periode van mogelijk ongerief (EFSA, 2020). Vooral bij langere transporttijden en dus langere onthouding van voer en water, is er meer kans op uitputting, koude en hitte stress en zullen de welzijnsconsequenties een grotere impact hebben op dieren.

#### *Preventieve maatregelen:*

Welzijnsconsequenties kunnen worden voorkomen door:

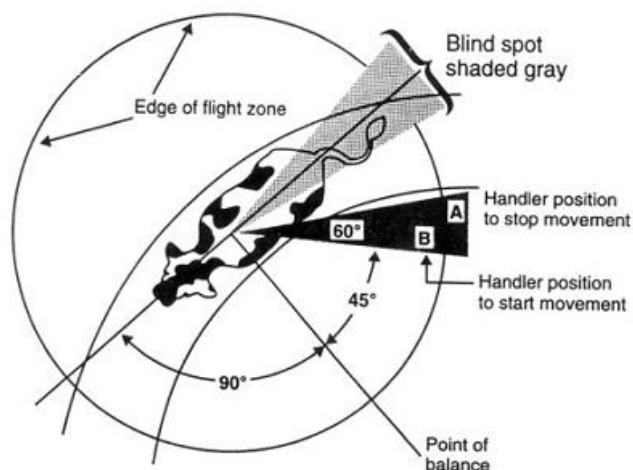
- Een goede planning van de aanvoer en van uitladen. Daarnaast is aanwezigheid van voldoende capaciteit in de wachtruimte met beschutting en of ventilatie belangrijk om hitte en of koude stress te voorkomen verkleint de risico's
- Dieren met een indicatie voor welzijnsproblemen zoals bijvoorbeeld hitte stress zouden direct en met voorrang uitgeladen en in de wachtruimte geplaatst moeten worden. Indien dit niet mogelijk is moet voor extra ventilatie of beschutting voor de betreffende wagen gezorgd worden

#### 2.1.2 Uitladen en opdrijven

Kort of direct na aankomst op de slachterij worden runderen en varkens uitgeladen op een uitlaadbordes. Dieren worden via de beweegbare laadklep of via een helling uitgeladen. Tijdens het uitladen is er mogelijkheid voor inspectie van de dieren op gezondheid en mobiliteit. Zieke of (ernstig) gewonde dieren en dieren die niet zelfstandig kunnen lopen dienen op de vrachtwagen of uitlaadbordes te worden verdoofd en of gedood.

In VO 1099/2009 Annex II No 2.1. a is opgenomen dat drijfgangen dusdanig moeten zijn ontworpen en gebouwd dat de dieren zich op basis van hun gedragskenmerken en zonder afleiding vrij in de vereiste richting kunnen bewegen. Tijdens het uitladen van de dieren worden verschillende hulpmiddelen zoals schotjes en peddels gebruikt om de dieren vooruit te drijven. Uit onderzoek naar

hulpmiddelen tijdens het opdrijven van varkens en runderen is gebleken dat het gebruik van schotjes, peddels en of vlaggen het beste resultaat geven (McGlone et al., 2004; Correa et al., 2010, Faucitano and Pedernera, 2016) en worden aanbevolen (EFSA, 2020). De principes van op een goede manier runderen opdrijven zijn onder andere beschreven door Temple Grandin (1993,1998). Rekeninghouden met de basisprincipes en met name met de 'Flight zone' en 'point of balance' helpt om dieren vlot te laten doorlopen (zie figuur 1).



**Figuur 1** 'Flight zone' and 'point of balance' bij opdrijven van runderen (bron: <https://www.grandin.com/ritual/euthanasia.slaughter.livestock.html>).

Varkens verplaatsen zich bij voorkeur lopend in kleine groepen naast of achter elkaar en verkennen hun omgevingen hierbij visueel en via geur. De omstandigheden tijdens het uitladen op de slachterij zijn onbekend en als de dieren de mogelijkheid hebben tijdens het uitladen zullen ze regelmatig stoppen om te verkennen. Het gezichtsvermogen van varkens is sterk panoramisch ontwikkeld wat ze de mogelijk geeft gevaar te herkennen, het bifocale gezichtsveld is beperkt waardoor afstand schatten moeilijk is (Dalmau et al., 2009) waardoor optische afleidingen zoals schaduwen, licht en reflecties een grote invloed hebben op de bereidheid om door te lopen.

Als dieren worden opgedreven op te gladde of ongelijke vloeren of via een te steile helling is er meer druk nodig om de dieren te verplaatsen met als gevolg dat dieren proberen te ontsnappen, omkeren. Dit zal resulteren in meer dieren die uitglijden en vallen. Meer druk op de dieren en het niet geven van de mogelijkheid om zich te oriënteren kan dan ook averechts werken. Bij het verhogen van de slachtsnelheid bestaat het risico dat bij het uitladen en opdrijven naar de wachtruimte de druk op dieren om snel te verplaatsen toeneemt. Als dieren hierbij niet de mogelijkheid hebben zich te oriënteren, te snel moeten lopen op een natte of gladde vloer, angstig zijn voor fysieke druk of gebruik van hulpmiddelen zal dit resulteren in angst, stress, pijn.

#### *Preventieve maatregelen:*

De capaciteit van de plaats waar dieren worden uitgeladen en de bemensing moet voldoende zijn om dieren rustig in niet te grote groepen uit te laden en te inspecteren. Dieren moeten voldoende ruimte hebben om rustig en zonder onnodig fysiek contact door de opdrijfgang te lopen. De lay-out van de opdrijfgang moet dusdanig zijn dat dieren niet uitglijden en niet worden belemmerd of afgeleid door slechte verlichting, natte plekken, bewegende objecten. Gebruik maken van de zgn. 'flight zone' en 'point of balance' bij met name runderen en gebruik maken van het volgedrag van dieren en opdrijven in kleine groepen maakt het opdrijven makkelijker.

Training van medewerkers en toezicht, direct visueel en/of met camera's, op handelen van medewerkers door de Business Operator of Animal Welfare Officer in dit deel van het slachterijproces is noodzakelijk voor het voorkomen van dierwelzijnsproblemen.

Het verlagen van de druk op dieren of het verlagen van de snelheid van opdrijven voor een specifieke groep dieren wanneer er indicaties zijn voor stress, pijn, ongerief kan helpen om de welzijnsconsequenties te verminderen.



---

### 2.1.3 Wachtruimte

De wachtruimte in de slachterij is een ruimte waar dieren tot rust moeten kunnen komen. Een hoge slachtsnelheid heeft geen directe invloed op het welzijn van dieren in de wachtruimte. Het welzijn in de wachtruimte kan wel negatief worden beïnvloed als de capaciteit van de wachtruimte te klein is voor de aanvoer en dieren met een te hoge bezetting in de wachtruimte verblijven, of als dieren van verschillende groepen worden gemengd.

#### *Preventieve maatregelen:*

De wachtruimte moet voldoende ruimte bieden zodat alle dieren kunnen liggen. Daarnaast moet er ruimte voldoende zijn voor de dieren om zich te kunnen verplaatsen naar drinkpunten en agressie te kunnen ontwijken (EFSA, 2020). De wachtruimte moet voldoende hokken hebben om te voorkomen dat dieren worden gemengd.

### 2.1.4 Verdoven en verbloeden

Vanuit de wachtruimte worden dieren in groepen naar de plaats van verdoven gebracht. In dit traject tot vlak voor de verdover spelen dezelfde risicofactoren een rol en treden dezelfde welzijnsrisico's op als in het traject van opdrijven vanaf het uitlaadbordes naar de wachtruimte. Vlak voor de verdover worden dieren individueel (elektrisch- en schietmasker verdoven) of in groepen (gas verdoven) in de restrainer gedreven.

#### 2.1.4.1 Elektrisch verdoven van varkens:

Voor het elektrisch verdoven van varkens in de grotere slachterijen worden de dieren vanuit de groep in een enkele rij achter elkaar in de automatische restrainer gedreven. De restrainer gaat over in een transportband waarop de dieren in borstligging naar het punt van verdoven gebracht. Het opdrijven van varkens vanuit een groep naar een rij achter elkaar is extreem stressvol (Troeger 1989). De isolatie van de groep, de ingang van de verdover en de start en stop bewegingen leiden tot onzekerheid en minder snel vooruit bewegen. Druk op de dieren door geforceerd opdrijven eventueel met gebruik van mechanische hulpmiddelen en/of elektrische prikkers lijdt in veel gevallen tot niet willen lopen, proberen om te draaien of ontsnappen.

Het opdrijven van varkens vanuit een groep in de restrainer bij een hoge slachtsnelheid is vaak de meest kritische stap voor dierenwelzijn bij elektrisch verdoven (Holmes et al., 2020; Gerritzen et al., 2021), en een belangrijke reden voor veel grote slachterijen om over te gaan op CO<sub>2</sub>-verdoven van varkens.

#### *Preventieve maatregelen:*

De welzijnsconsequenties van restraineren van varkens bij elektrisch verdoven kunnen alleen worden voorkomen door een andere manier van verdoven toe te passen, waarbij dieren niet worden gefixeerd en bij voorkeur in groepen worden opgedreven.

De welzijnsconsequenties van opdrijven vanuit een groep in een enkele rij in de restrainer kunnen worden verminderd door aanpassing van de opdrijfroue en dan met name door het voorkomen van obstakels, onoverzichtelijke hoeken (Grandin, 2010).

Ruw opdrijven, het gebruik van te veel druk op de dieren door schreeuwen, slaan of het gebruik van (elektrische) prikkers om de dieren uit een groep in één lijn te dwingen, en onbekende geluiden en geuren, waaronder angst gerelateerde vocalisaties van andere varkens, zullen leiden tot angst en stress. Verlagen van de snelheid en rust bij het opdrijven zal de weerstad van dieren verminderen.

---

#### 2.1.4.2 CO<sub>2</sub> verdoven van varkens:

Bij CO<sub>2</sub>-verdoven van slachtvarkens worden de dieren in kleine groepen van ca 15 dieren opgedreven tot aan de verdover. Het opdrijven gebeurt veelal met behulp van automatische bewegende afscheidingen tussen de groepen dieren. Voor de ingang van de verdover wordt de groep gesplitst in kleinere groepen afhankelijk van de grootte van de varkens en de afmeting van de gondel.

Het opdrijven van varkens in groepen en gebruik van automatische deuren is minder belastend voor de varkens dan het isoleren van varkens voorafgaand aan elektrische bedwelming (EFSA, 2004; Velarde et al., 2000). Als de druk, die op de varkens wordt uitgeoefend te hoog is en de opdrijfgang te vol, zal het voordeel van opdrijven van varkens worden verminderd. Vooral wanneer automatisch hekken worden neergelaten op de rug of ledematen van varkens, of wanneer varkens naar voren worden geduwd terwijl ze niet lopen, kan dit leiden tot aanzienlijke stress, pijn en angst. Een te hoge aanvoer snelheid, opdrijven van dieren in te grote groepen en/of volle opdrijfgangen vergroot het risico op welzijnsconsequenties zoals uitglijden, vallen, angst, en eventueel verwondingen.

##### *Preventieve maatregelen:*

Varkens opdrijven in kleine groepen. In de opdrijfgang moeten dieren voldoende ruimte hebben om zelfstandig te kunnen lopen zonder belemmering. 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.

Als dieren niet in de juiste richting willen doorlopen heeft het geen nut om de achterste dieren te dwingen door te lopen. Geduld en wegnemen van de belemmerende factor levert meer op dan dwang.

#### 2.1.4.3 Verdoven van runderen:

Voor het opdrijven van runderen naar de fixatie box waar ze worden verdoofd spelen dezelfde risico factoren als bij het opdrijven van uitlaadbordes naar de wachtruimte. De snelheid waarmee dieren worden opgedreven, de lay-out van de opdrijfgang en de omgang van personeel met de dieren spelen een belangrijke rol bij het beperken van angst en stress.

De uitvoering van de verdoving bij runderen gebeurt manueel door plaatsing van een penschiettoestel frontaal op de schedel. Voor een effectieve verdoving is het cruciaal dat het toestel op de juiste plaats en richting wordt geplaatst (EFSA, 2004). Bij een hogere slachtsnelheid neemt de beschikbare tijd per dier af. Verschillende onderzoeken laten zien dat er in de praktijk een sterke variatie kan zijn in plaats en richting van het schot (Fries et, 2012, Von Wenzlawowicz et al., 2012). Naast onzorgvuldige of gehaaste uitvoering is het niet voldoende fixeren van de kop een belangrijke oorzaak (35% misplaatsing) van een slecht uitgevoerde verdoving met een penschiettoestel (Von Wenzlawowicz et al., 2012).

##### *Preventieve maatregelen:*

De lay-out van de opdrijfgang moet dusdanig zijn dat dieren niet uitglijden en niet worden belemmerd of afgeleid door slechte verlichting, natte plekken, bewegende objecten. Gebruik maken van de zgn. 'flight zone' en 'point of balance' bij met name runderen en gebruik maken van het volggedrag van dieren en opdrijven in kleine groepen maakt het opdrijven makkelijker.

De fixatie box moet geschikt zijn voor de specifieke diercategorie. Voordat overgegaan wordt tot de verdovingshandeling moet de kop van het diervoldoende gefixeerd zijn om een goede uitvoering van de verdoving te faciliteren.

Toezicht op juiste uitvoering van de verdoving en controle op effectiviteit door het vaststellen van bewusteloosheid is noodzakelijk voordat de fixatie wordt opgeheven.

---

### 2.1.5 Controle op effectieve verdoving en verbloeding

Dieren moeten voordat ze worden verbleed bewusteloos zijn en voor dat verdere slachthandelingen worden uitgevoerd dood zijn. Het vaststellen van bewusteloosheid direct na verdoven en voor steken of aansnijden is cruciaal om te voorkomen dat dieren bij bewustzijn worden verbleed. De duur van bewusteloosheid is afhankelijk van de verdovingsmethode en van de instellingen bij verdoven (bijv. gasconcentratie en blootstellingsduur) en dit bepaalt dan ook de maximale periode tot starten van verbleeden na verdoven (stun-stick interval). Bij een hoge bandsnelheid is het van belang te garanderen dat dieren op tijd worden verbleed en dat voor verbleeden controle op bewusteloosheid kan worden uitgevoerd. Indien dieren niet goed zijn verdoofd moeten de dieren alsnog met een back-up methode of procedure worden verdoofd. Ook bij een hoge slachtsnelheid moet hiervoor voldoende tijd en ruimte zijn.

Belangrijkste risico's na verdoven en bij verbleeden zijn; 1) een te lang interval tussen verdoven en aansnijden of steken, 2) aansnijden of steken van een dier bij bewustzijn, 3) niet volledig aansnijden of steken, 4) uitvoeren van slachthandelingen, inclusief broeien, van levende dieren.

#### *Preventieve maatregelen:*

Een goede lay-out en verlichting van de plaats van verbleeden is noodzakelijk voor controle op bewusteloosheid en uitvoering van aansnijden of steken. Personeel moet goed opgeleid zijn voor de controle op bewusteloosheid en uitvoering van de verbleedingshandeling.

Aanwezigheid van een back-up procedure en training van personeel in toepassen van deze procedure is nodig om dieren die niet goed zijn verdoofd alsnog te verdoven voor dat ze worden verbleed.

Bij vaststellen van bewusteloosheid is achterhalen van de oorzaak noodzakelijk om herhaling te voorkomen.

## 2.2 Pluimvee

### 2.2.1 Aankomst en wachtruimte

Pluimvee wordt op de slachterij aangevoerd in containers of kratten. Direct of kort na aankomst worden de containers in de wachtruimte geplaatst. In veel gevallen worden hiervoor de containers afgeladen en in de wachtruimte geplaatst en sommige gevallen wordt de vrachtwagen met de containers in de wachtruimte geplaatst. Het welzijn van pluimvee is bij aankomst op de slachterij beïnvloed door veel verschillende risicofactoren zoals, conditie van de dieren, voer en wateronthouding, letsel door vangen, hitte of koude stress. Een belangrijke risicofactor bij aankomst op de slachterij is het niet tijdig plaatsen van dieren in een goede wachtruimte. Met name stilstaan van vrachtwagens op warme dagen heeft invloed op de mate van ventilatie en dus op het optreden van hitte stress. Het is dan ook van belang dat de aanvoersnelheid van pluimvee op de slachterij is afgestemd op de capaciteit van de wachtruimte en slachterij, en dus ook indirect op de slachtsnelheid.

#### *Preventieve maatregelen:*

Direct na aankomst dieren plaatsen in een wachtruimte met voldoende ventilatie en of koeling of verwarming.

Als het niet mogelijk is om dieren direct bij aankomst in de wachtruimte te plaatsen moet er een voorziening zijn om de vrachtwagen in de schaduw te plaatsen met voldoende ventilatie.

In het geval van duidelijke indicaties van hitte stress zouden de dieren met voorrang in de wachtruimte geplaatst moeten worden.

Goede planning van vangen & laden en van transport is van belang om temperatuurstress en lange wachttijden op het slachthuis te beperken. Ook het vermijden van transport op de warmste perioden van de dag helpt om het risico op hitte stress te beperken (EFSA, 2019). Aanpassen van slachttijden kan hierbij worden overwogen.

### 2.2.2 Uitladen

Met uitladen van pluimvee wordt in deze bedoeld het handmatig of automatisch legen van de kratten of containers voor het verdoven. Handmatig legen van kratten of containers wordt voornamelijk

---

toegepast bij elektrisch verdoven waarbij de dieren 1 voor 1 uit de krat of container worden gehaald en aan de slachtlijn worden gehangen. Handmatig uitladen van dier veroorzaakt stress en angst bij de dieren. Wanneer dieren ruw en zonder voldoende aandacht uit de krat of container worden gehaald kan dit leiden tot pijn en verwondingen zoals breuken en of dislocaties. Het vervolgens aanhangen van de dieren aan de slachtlijn leidt tot ongerief vooral als dit te ruw gebeurt. Bij hogere lijnsnelheden neemt het risico op welzijnsconsequenties zoals pijn en verwondingen toe.

Bij automatisch uitladen worden de containers gekanteld waardoor de dieren uit de containers glijden en op een bewegende transportband vallen. Deze methode wordt zowel bij elektrisch verdoven als bij gas-verdoven toegepast. Bij een te hoge aanvoersnelheid neemt het risico op ongerief toe vooral wanneer de aanvoerband niet voldoende leeg is voordat de volgende container werd gekanteld. Hierdoor neemt niet alleen de bezettingsgraad toe maar worden tijdens het kantelen de dieren die nog op de band zitten voor een deel bedolven onder de nieuwe dieren.

#### *Preventieve maatregelen:*

Het niet uitladen van pluimvee voor het verdoven, dus verdoven in de container, een deel van de container of in de krat is de enige manier om ongerief door uitladen te voorkomen. Dit is echter alleen mogelijk bij een deel van de gasverdovingsmethoden.

Als uitladen noodzakelijk is voor de betreffende verdovingsmethode (elektrisch waterbad en gas-verdoven van losse dieren op een transportband) dan kunnen welzijnsconsequenties worden beperkt door de inzet van voldoende goed opgeleid personeel, aanpassing van de snelheid van kantelen, aanpassing van de capaciteit van de band waarop dieren worden gekanteld. Ook het gebruik van kratten met een grote opening om de dieren uit te halen verlaagt het risico op verwondingen (EFSA, 2019).

### 2.2.3 Verdoven en verbloeden

Bij zowel elektrisch verdoven als bij gas-verdoven is een minimale blootstellingsduur van belang voor een goede verdoving. Het verhogen van de bandsnelheid zal bij elektrische verdoven in de praktijk niet tot een te korte (<4sec.) blootstellingsduur leiden, bij gas-verdoven kan dit zonder aanpassing van de verdover wel het geval zijn

Bij gas-verdoven is het van belang dat de verblijfsduur in de 1<sup>ste</sup> fase (<40%CO<sub>2</sub>) lang genoeg is om te garanderen dat alle dieren bewusteloos zijn voordat ze de 2<sup>e</sup> fase (>40% CO<sub>2</sub>) ingaan. De tijd die nodig is om te garanderen dat dieren bewusteloos zijn is afhankelijk van de CO<sub>2</sub> concentratie, hoe lager de concentratie hoe langer de verblijfsduur moet zijn. Er is geen algemene of minimale blootstellingsduur te stellen omdat deze afhankelijk is van de gasconcentratie maar bijvoorbeeld bij een CO<sub>2</sub> percentage van 30% in de 1<sup>ste</sup> fase is een blootstellingsduur van ca 1 minuut nodig om te garanderen dat alle dieren bewusteloos zijn. De eerste fase wordt gevolgd door een 2<sup>e</sup> fase waarin meestal minimaal 60% CO<sub>2</sub> in lucht aanwezig is. De blootstellingduur in de 2<sup>e</sup> fase is meestal minimaal 2 minuten. Door de hogere concentratie en de blootstellingsduur wordt voorkomen dat dieren voor het aanhangen en verbloeden weer bij bewustzijn kunnen komen.

#### *Preventieve maatregelen:*

De blootstellingsduur bij zowel elektrisch verdoven als bij gas-verdoven moet voldoende lang zijn om te garanderen dat dieren bewusteloos zijn en blijven tijdens verbloeden.

Bij gas-verdoven is de minimale verblijfsduur afhankelijk van de gas concentratie.

### 2.2.4 Controle op verdoven en verbloeden

Het vaststellen van bewusteloosheid direct na verdoven en voor steken of aansnijden is cruciaal om te voorkomen dat dieren bij bewustzijn worden verbloed. De duur van bewusteloosheid is afhankelijk van de verdovingsmethode en van de instellingen bij verdoven (bijv. gasconcentratie en blootstellingsduur; stroomsterkte en frequentie).

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 lijnsnelheid vergroot het risico op onvoldoende controle op bewusteloosheid.

---

Bij gas-verdoven is de duur van bewusteloosheid veel langer dan bij elektrisch verdoven en wanneer de blootstellingsduur lang genoeg is bij de betreffende gasconcentratie de verdoving vaak irreversibel. Bij gas-verdoven komen de dieren vanuit de verdover op een lopende band of in een carrousel van waaruit ze aan de slachtlijn worden gehangen om te worden aangesneden voor verbloeden. Controle op bewusteloosheid kan hier worden uitgevoerd door de aanhangers. Bij een grotere toestroom van dieren uit de verdover en dus bij een hogere slachtsnelheid, bestaat het risico dat dieren te lang in de carrousel blijven liggen waarmee het risico op terug keer van bewustzijn toe neemt.

Na automatisch aansnijden wordt gecontroleerd of alle dieren goed verbloeden en indien nodig worden dieren die onvoldoende verbloeden handmatig aangesneden. Bij een hogere slachtsnelheid zal ook hier de kans op fouten toenemen.

Bij elektrisch verdoven en automatisch aansnijden zijn er geen of nauwelijks mogelijkheden voor een goede controle op bewusteloosheid voor aansnijden, ongeacht de slachtsnelheid. De mogelijkheden voor ingrijpen voor de betreffende dieren zijn er eigenlijk ook niet.

*Preventieve maatregelen:*

Bij het vermoeden van inadequate elektrische verdoving moeten de instelling van de verdover worden gecontroleerd en aangepast waarbij met name de effectieve stroomsterkte moet worden verhoogd.

Bij gas-verdoven is het van belang dat de minimale blootstellingsduur bij een hogere lijnsnelheid wordt gegarandeerd.

Bij het aanhangen na gas-verdoven is het zaak dat dieren niet onnodig lang in de carrousel blijven liggen. De capaciteit van de carrousel en het aantal mensen dat dieren aanhangt moet afgestemd zijn op de aanvoer snelheid.

---

# 3 Voedselveiligheid van dierlijke producten met name vlees

## 3.1 Inleiding

De kwaliteit van voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong (VDO) waaronder ook valt de voedselveiligheid van deze producten, wordt bepaald door en is de verantwoordelijkheid van de gehele productieketen. Deze keten van productie start op het primaire bedrijf (de veehouderijbedrijven) en eindigt bij de consument thuis. Daartussen zit nog de verwerkende fase (slachthuizen, zuivel fabrieken), het vervoer en de retail. Alle spelers in deze keten moeten zorgdragen voor optimale verwerking en productieomstandigheden om voedselveilige producten te produceren gebaseerd op HACCP en het garanderen van hygiënische omstandigheden. De overheid (NVWA) houdt toezicht op deze uitvoering. Wanneer ergens in deze keten veranderingen plaatsvinden zal dit mogelijk invloed hebben op de kwaliteit en de veiligheid van het eindproduct. Een verandering die wordt voorgesteld is het verhogen van de lijnsnelheid (snelheid van slachten, slachtsnelheid, bandsnelheid) in de verwerkende fase. Deze verhoging van lijnsnelheid wordt met name voorgesteld in de varkens en pluimvee verwerkende fase.

Wanneer wordt gekeken naar de activiteiten in de verwerkende fase en de beheersing van voedselveiligheid, moet onderscheid gemaakt worden tussen de verschillende diersectoren. De EFSA heeft in verschillende opinies aangegeven welke risico's op de volksgezondheid, die gerelateerd zijn aan voedselveiligheid, belangrijk zijn in de verschillende diersectoren en hoe deze moeten worden beheerst in de slachtfase (inspection of meat). (EFSA, 2011; EFSA, 2012; EFSA, 2013) De risico's zijn bepaald via een qualitative risk assessment. Voor de varkens is beschreven dat meerdere biologische gevaren in de context vanuit vlees voedselveiligheid/inspectie beheerst moeten worden namelijk *Salmonella* spp., *Yersinia enterocolitica*, *Toxoplasma gondii* en *Trichinella* spp. Voor de pluimvee verwerkende fase heeft de EFSA aangegeven dat *Campylobacter* spp, *Salmonella* spp en ESBL/AmpC genen bezittende bacteriën de meest relevant biologische gevaren zijn in de context of vlees voedselveiligheid/inspectie. Voor het rundvlees zijn dit *Salmonella* spp., verocytotoxine producerende *Escherichia coli*. Bovendien is voor rundvlees nog aangegeven dat risico's door dioxinen en dioxine achtige polychlorinated biphenyls gezien moeten worden als hoop potentieel gevaarlijk. (EFSA, 2011; EFSA, 2012; EFSA, 2013).

In dit deel wat gaat over de invloed van bandsnelheid op voedselveiligheid zal aangegeven worden wat de invloed is van slachtsnelheid op deze door de EFSA aangegeven risico's en/of de controle en het toezicht op deze risico's ter beheersing van de voedselveiligheid beïnvloed wordt door verhoging van de slachtsnelheid.

In het algemeen wordt de beïnvloeding van de voedselveiligheid tijdens de slachtfase van een VDO bepaald door: de aan- of afwezigheid van de genoemde microbiële en chemische gevaren (hazards) in of op het dier, de uitvoering van het slachtproces, de slacht hygiëne en de controle/inspectie van het karkas en proces. De primaire fase zou ervoor moeten zorgen dat dieren niet ziek worden en/of geïnfecteerd raken met de aangegeven risico micro-organismen of in contact kunnen komen met specifieke chemische stoffen. Wanneer dit niet kan worden gerealiseerd moet de slachtfase proberen ervoor te zorgen dat deze micro-organismen, die mensen ziek kunnen maken, niet op het karkas komen door een juiste slachttechniek en voldoende slachthygiëne. Wanneer dit niet (bv de hazard zit in de spier) of deels niet kan worden voorkomen zou de controle deze karkassen moeten identificeren en deze karkassen buiten de humane voedselconsumptieketen moeten plaatsen. Deze karkassen kunnen eventueel wel weer in de humane voedselketen komen na een behandeling waarmee het product weer veilig wordt. Opgemerkt dient te worden dat de controleacties dan wel de hazards/gevaren moeten kunnen identificeren. Bovendien zal er controle/toezicht van het slachtproces moeten zijn om optimale (hygiënische) productieomstandigheden te garanderen.

In de pluimveesector geldt dit bijvoorbeeld voor de genoemde *Campylobacter* spp. Wanneer kuikens hiermee **niet** zijn geïnfecteerd in de boerderijfase, heeft de slachtfase geen invloed op het niveau van

---

Campylobacter besmetting van het vlees, want "wat niet in/op kuikens zit kan ook niet op het vlees komen". Bij dit laatste geldt dan wel dan er geen kruisbesmetting/contaminatie van "vrije" kippen door wel geïnfecteerde kippen kan plaats vinden tijdens het slachtproces. Wanneer kippen tijdens de boerderijfase wel geïnfecteerd zijn met *Campylobacter* spp bevindt deze bacterie zich op de huid en de veren en in het darmapparaat van de kip. Tijdens het slachten kan dan deze bacterie op het karkas terecht komen en de voedselveiligheid nadelig beïnvloeden (infectie van het karkas). Ook hier zou dan de controle deze geïnfecteerde karkassen moeten herkennen en deze buiten de directe verkoop van kippenvlees moeten houden. Niet vergeten moet worden dat ook het handelen van de consument grote invloed heeft op de voedselveiligheid van het product. Onjuiste bewaartemperatuur, onhygiënisch handelen, onvoldoende doorbakken enz. kunnen alle maatregelen in de productiefase tenietdoen waardoor een consument toch ziek kan worden.

### 3.2 Controle/borging tijdens de slachtfase

De controle van geslachte dieren m.b.t. voedselveiligheid tijdens de slachtfase bestaat uit meerdere pijlers. Allereerst is er de voedselketen informatie. De primaire fase moet bij het aanleveren van een dier of een koppel dieren aangeven wat de gezondheid status van deze dieren is. De volgende stap is de controle van de aangevoerde dieren door iemand van het slachtbedrijf gevolgd door "de levende keuring" (de zogenaamde ante mortem keuring (AM)) door een NVWA-dierenarts. Al deze personen controleren de dieren bij aankomst op het slachthuis en moeten o.a. bepalen of de dieren geslacht mogen worden. Zijn de dieren schoon genoeg aangevoerd? Zijn mogelijk dieren aangevoerd waar extra maatregelen tijdens het slachten voor noodzakelijk zijn (bv slachten aan eind van de dag waarmee de kans op kruiscontaminatie kleiner wordt of slachten met een lagere bandsnelheid, schoon maken van een te vuil aangevoerd dier). Ook kan besloten worden het dier niet toe te laten in de slachtfase. Wanneer toegelaten tot de slachtfase wordt het dier geslacht en zal er toezicht op het slachtproces zijn door de medewerkers van het bedrijf en toezicht op de proces beheersing door de toezichthouder (De NVWA). Dit toezicht richt zich op uitvoering van het slachtproces en de slachthygiëne. Deel van dit toezicht is de "geslachte keuring" (post mortem (PM)). Medewerkers van het bedrijf (pluimveesector) of van een onafhankelijke organisatie (KDS) beoordelen, onder toezicht en verantwoordelijkheid van de NVWA, het karkas en organen op pathologische afwijkingen en slachtfouten. Zo wordt gecontroleerd op de aanwezigheid van verontreinigingen op het karkas bijvoorbeeld de aanwezigheid van feces op het karkas. Wanneer bij de AM-keuring dieren specifiek worden aangemerkt als risicodier (bijvoorbeeld ook in nood geslachte dieren) wordt de PM keuring door de NVWA-dierenarts uitgevoerd. Afwijkende karkassen worden of opgeknapt door medewerkers van het slachthuis, of zoals vastgelegd is in afspraken tussen slachthuis, KDS en de NVWA verder verwerkt of uit de slachtlijn gehaald voor extra controle door een NVWA-dierenarts en mogelijk niet toegelaten voor consumptie. Verder is er toezicht door de NVWA op het slachtproces en is er de proceshygiëne controle met name in de roodvlees sector (varken, rund). De slachthygiëne wordt visueel beoordeelt en kwantitatief bepaald door te meten hoeveel bacteriën er op de buitenkant van het karkas zitten. De methodiek, de te bepalen bacteriën, en het aantal monsters wordt bepaald en is vastgelegd in EU-richtlijnen (EG 2073/2005). Let wel het karkas is dan wel al goedgekeurd voor humane consumptie. Wanneer het aantal bacteriën boven een norm komt moet het slachthuis ingrijpen in de slachtmethodiek. Ook de toezichthouder ziet/controleert deze slachthygiëne informatie en kan besluiten tot ingrijpen.

Slachthuizen moeten, verplicht vanuit wetgeving, gebaseerd op HACCP-principes, laten zien aan de bevoegde autoriteit en vaak ook verplicht vanuit private kwaliteitssystemen, dat zij belangrijke voedselveiligheid risico's beheersen binnen hun bedrijfsproces. Wanneer aanpassingen plaatsvinden aan dit bedrijfsproces, bijvoorbeeld verhoging van lijnsnelheid, zal het slachthuis het voedselveiligheid beheersplan moeten evalueren en mogelijk aanpassen en weer ter toetsing voorleggen aan de bevoegde autoriteit (de NVWA). De bevoegde autoriteit houdt toezicht op de uitvoering van dit beheersplan.

---

### 3.3 Effectiviteit van de Controle/borging tijdens de slachtfase

Er zijn kanttekeningen te plaatsen bij deze controle systematiek. De voedselketen informatie (VKI) levert maar beperkte gegevens mee met de dieren die geslacht gaan worden. Verbeterde VKI zou het mogelijk moeten maken risicodifferentiatie toe te passen bij aangevoerde dieren bijvoorbeeld voor koppels varkens, waarna aanpassingen in de slachtfase doorgevoerd zouden kunnen worden (bv andere lijnsnelheid, meer/minder toezicht). De verschillende EFSA-opinies melden de beperkte waarde van zowel de AM als PM keuring (EFSA, 2011, EFSA 2012, EFSA, 2013). Deze keuring is nu voornamelijk gericht op het herkennen van dieren met afwijkingen of ziektesymptomen. Bijvoorbeeld aanwezige ontstekingen, abscessen in gewrichten, aangetaste longen etc. Dieren met deze afwijkingen of de aangetaste delen van dieren moeten niet in de consumptie keten van dierlijke producten voor mensen komen omdat mensen geen vlees van zieke/aangetaste dieren mogen eten (EU-wetgeving) Wij eten alleen gezonde dieren. Wel moet worden bezien dat vlees van een ziek dier niet per definitie een onveilig voedselproduct is. Wanneer het dier geïnfecteerd is geraakt met een micro-organisme dat het dier wel ziek maakt maar geen voedsel gerelateerd probleem voor mensen kan veroorzaken wordt het dier nog steeds niet geconsumeerd maar is het karkas in principe wel voedsel veilig (EFSA, 2011, EFSA 2012, EFSA, 2013). De controle op aanwezigheid van afwijkingen en ziektesymptomen is wel van groot belang in het kader van dierenwelzijn en de diergezondheid controle Daarnaast spelen de AM en PM keuring een rol in het toezicht op het bedrijfsproces. Ook bij de slacht hygiëne monitoring is winst te behalen. De bacterie aantallen die worden bepaald zouden naast de controle van het slachtproces ook gebruikt kunnen worden om slachthuizen in te delen aan de hand van hun hygiëne risico status. Deze status zou dan gecombineerd met risico gebaseerde toetsing van de aangevoerde dieren deels kunnen bepalen welke werkprocessen toegestaan worden en welke mate van toezicht/controle noodzakelijk is. Door gebruik te maken van "harmonised epidemiological indicators" voorgesteld door de EFSA zou risico gebaseerd slachten en controle mogelijk zijn. (EFSA, 2011b; EFSA 2012b; EFSA 2013b).

### 3.4 Korte beschrijving van de door EFSA aangegeven volksgezondheid gevaren die beheert moeten worden door vlees inspectie per sector gerelateerd aan de Nederlandse situatie

#### A. Rundersector (EFSA, 2013)

##### Salmonella spp

Salmonella spp zijn in de EU 1 van de meest verspreide voedsel gerelateerde pathogenen en na *Campylobacter* de meest voorkomende oorzaak van maagdarmstoornissen bij mensen. In 2011 werden er ruim 94.000 gevallen gerapporteerd in de EU. De meest voorkomende serovars gerelateerd aan salmonellosis zijn *S. enteridis* en *S. typhimurium*. Ook rundvlees wordt gemeld als infectiebron bij ziektegevallen. Tussen 2007 en 2009 werden in de EU van de 1404 uitbraken van salmonellosis 30 gelinkt aan het eten van runderproducten. De Staat van Zoönose 2019 meldt voor Nederland: De afgelopen jaren is de dalende trend in Salmonella-infecties bij de mens in Nederland gestabiliseerd van rond de 1500 laboratorium bevestigde gevallen per jaar met een geschatte 26.000 gevallen in de gehele bevolking. (Vlaanderen, 2020) Ook staat in dit document dat de meeste Salmonella-infecties worden veroorzaakt door het eten van besmet voedsel zoals onvoldoende verhitte eieren, rauwe vleesproducten, onpasteuriseerde zuivelproducten en heel incidenteel door (voorgesneden) rauwe groenten en fruit. Specifiek wordt de rol in de verspreiding genoemd van eieren, varkens producten en reptielen echter geen info is aangegeven met betrekking tot de rol van rundvlees producten. Hoewel wel wordt aangegeven dat *Salmonella* spp geïsoleerd zijn uit bijvoorbeeld ossenworst. Mensen kunnen gastro-enteritis krijgen met kans op ernstige complicaties zoals invasieve infecties die mogelijk kunnen leiden tot de dood. Runderen hebben *Salmonella* spp in hun gastro-intestinale tract en kunnen



---

Salmonella spp uitscheiden via de feces. Introductie in het slachthuis vindt plaats via huid verontreinigingen met Salmonella bevattende feces of via de aanwezigheid van Salmonella in de darmtractus. Besmetting van karkassen vindt voornamelijk plaats door onvoldoende slacht hygiëne m.n. bij het onthuiden en contaminatie van het karkas bij het verwijderen van het maag-darmapparaat in de slachtfase.

#### Verotoxine producerende *Escherichia coli* (VTEC)

VTEC zijn bijzonder omdat zij verocytotoxinen kunnen produceren. Deze toxinen worden ook wel shiga toxinen genoemd vanwege hun overeenkomst met de toxinen geproduceerd door *Shigella dysenteriae*. Daarom worden VTEC ook wel STEC genoemd. De productie van toxinen in combinatie met andere virulentie markers bepalen of een VTEC/STEC gevaarlijk is voor mensen. VTEC/STEC kunnen maag-darmklachten veroorzaken maar ook ernstige ziekten bij mensen veroorzaken waaronder het haemolytic uremic syndrome (HUS). In Europa wordt ongeveer de helft van de bevestigde VTEC-casuïstiek veroorzaakt door een serotype O157. De incidentie in 2011 in Europa werd geschat op 2.56 gevallen per 100.000 inwoners. In de Staat van Zoönose van 2019 wordt gemeld dat het aantal meldingen in 2019 in Nederland vergelijkbaar was als die in 2018. In totaal werden 459 patiënten met een STEC-infectie gemeld. Het aantal STEC O157- (n=35) en STEC non-O157-infecties (n=59) lag wel lager dan in de voorgaande jaren, doordat er minder isolaten van gemelde patiënten worden ingestuurd voor typering. (Vlaanderen, 2019) VTEC-bacteriën koloniseren in de gastro-intestinale tract van runderen en kunnen de bacteriën uitscheiden met de feces. Via de aanwezigheid van feces op de buitenkant van het dier (de huid) en de aanwezigheid van deze bacteriën in de darminhoud komen deze bacteriën het slachthuis binnen. Onvoldoende slacht hygiëne m.n. bij het onthuiden en contaminatie bij het verwijderen van het maag darm apparaat bij het slachten zorgen voor besmetting van het karkas.

#### Chemische gevaren

Classificatie van chemische hazards in voedselproducten wordt door de EFSA gedaan in 3 groepen. De eerste groep zijn residuen van stoffen die verboden zijn in voedselproducerende dieren. De tweede groep zijn residuen van stoffen die gebruikt mogen worden bijvoorbeeld als diergeneesmiddel of als voeder additief en de derde groep zijn stoffen die via contaminatie routes in het dier terecht komen bijvoorbeeld via water, inhalatie of direct contact. Met name worden de dioxinen en dioxine achtige producten genoemd vanwege de aangepaste maximum limits voor deze stoffen (2018) RIVM/EFSA . Bovendien worden gehalten van deze stoffen in producten beïnvloed door de verschillende vormen van rundvee houderij in Europa. De NVWA controleert via steekproeven en monitoring of de dioxinenorm in Nederland niet wordt overschreden. Zijn doen dit via risico gebaseerde monitoring. Met name worden hoge dosis dioxinen gevonden in dieren die vrij rondlopen of worden geweid op uiterwaarden. 'Runderen langs Waal zitten vol gif, verkoop van 'oervlees' stilgelegd' | Hetschoneosten | gelderlander.nl.

### **B. Varkenssector (EFSA, 2012)**

#### *Salmonella* spp.

Zoals al eerder aangegeven bij Salmonella in de rundersector is deze bacterie een zeer belangrijk voedsel gerelateerd pathogeen. De gemelde incidentie van gevallen in Europa en de ernst van de infectie plaatsen Salmonella als een zeer hoog risico gerelateerd aan voedselveiligheid met name ook via de consumptie van geïnfecteerd varkensvlees. Ook in varkens bevinden *Salmonella* spp zich in het maagdarmapparaat en kunnen *Salmonella* spp via feces worden verspreid. Introductie in het slachthuis vindt weer plaats via huid contaminatie via feces en de aanwezigheid van *Salmonella* spp in de darminhoud. Het slachtproces bij varkens (broeien, schroeien) en niet onthuiden, zorgt ervoor dat met name de evisceratie (het uithalen van het maagdarmpakket) de risico handeling is bij het varkens slachten. Contaminatie van karkassen met maagdarminhoud kan het karkas infecteren met *Salmonella* spp. De staat van Zoönose meldt dat als bron van besmetting varkens producten belangrijk zijn. Er wordt gemeld dat het aandeel van varkens nog steeds het hoogst is en dit was in 2019 28%. Dit is lager dan die in 2018 (34%) en is voornamelijk veroorzaakt door het lagere aantal gemelde *S. Typhimurium*-infecties. (Vlaanderen, 2019).

---

### Yersinia enterocolitica.

In het ECDC zoönose rapport van 2019 wordt *Yersinia enterocolitica* genoemd als vierde meest aangetoonde zoönotische pathogeen met in 2019 6,961 bevestigde gevallen. In hetzelfde rapport wordt gemeld dat vlees en vleesproducten veelvuldig besmet zijn met deze bacterie. ([The European Union One Health 2019 Zoönoses Report \(europa.eu\)](#)) Het is weer een darmbacterie van het varken die uitgescheiden kan worden met de feces. Vergelijkbaar met Salmonella bij varkens is er introductie in een slachthuis via besmette dieren, huidbesmetting met feces en bacteriën in het maagdarm apparaat. En ook de besmetting van karkassen gaat op dezelfde manier zoals bij *Salmonella* spp. Monitoring van karkasbesmetting is niet noodzakelijk volgens Eu regels. Wel moeten voedsel gerelateerde uitbraken bij mensen bij het RIVM gerapporteerd worden. In Nederland zijn in 2019 geen uitbraken geweest. *Yersinia* wordt niet genoemd in de Staat van Zoönose 2019. (Vlaanderen, 2019).

### Toxoplasma gondii

In de Staat van Zoönose 2019 wordt het belang van de voedselpathogeen *Toxoplasma gondii* duidelijk gemaakt. Er wordt aangegeven dat: Toxoplasmose, veroorzaakt door de obligaat intracellulaire protozo *Toxoplasma gondii*, wereldwijd één van de meest voorkomende (voedsel-gerelateerde) parasitaire zoönose is. In een bronattributiestudie in Nederland is berekend dat binnen de vlees gerelateerde infecties in Nederland rundvlees een veel groter aandeel heeft aan humane *T. gondii*-infecties dan varkensvlees, schapenvlees en gemengde vleesproducten bij elkaar. (Vlaanderen, 2019) Rundvlees is, in tegenstelling tot schapenvlees, relatief weinig besmet, maar door de veelvuldige rauwe consumptie ervan (vooral filet américain), is het geschatte aandeel in humane infecties hoog. Swanenburg, M., et al.2019, melden dat grootschalige screening van vleesvarkens tussen 2012 tot 2016 laat zien dat de sero prevalentie van varkens varieerde van 1,4% in 2016 tot 2,8% in 2018. Bovendien bleek dat de sero prevalentie bij biologisch gehouden dieren hoger was vergeleken met dieren vanuit de reguliere productiesector en piekte in de winter.

Bij de mens veroorzaakt *Toxoplasma gondii* een asymptomatische infectie of geeft het milde klachten (moeheid, koorts en gezwollen lymfeknopen), maar er kan ook een ontsteking van het vaat- en netvlies van het oog optreden. Een congenitale infectie kan leiden tot een miskraam of een kind geboren met afwijkingen aan het zenuwstelsel of de ogen. In de Staat van Zoönose wordt gemeld dat de klassieke vleeskeuring gebaseerd op visuele keuring geen uitsluitel geeft of een karkas met *T. gondii* besmet is. *Toxoplasma gondii* kan niet worden gedetecteerd in het slachthuis. Daarbij moet worden meegenomen dat er geen contaminatie kan plaats vinden in het slachthuis van een negatief karkas door een positief karkas. (Vlaanderen, 2019).

### Trichinella spp.

Trichinellose is een voedsel gerelateerde ziekte die wereldwijd voorkomt. Gerapporteerd wordt in de Staat van zoönose 2019 dat mensen geïnfecteerd raken met *Trichinella*-parasieten door het eten van rauw of onvoldoende verhit vlees (meestal varkensvlees, paardenvlees of vlees van wilde zwijnen). (Vlaanderen, 2019). De verschijnselen zijn afhankelijk van de *Trichinella*-soort, de hoeveelheid opgenomen larven en waar de larven zich bevinden (darm, rondtrekkend of in de spieren).

Trichinellose kan zeer heftig en lethaal verlopen. Consumptiedieren, die gevoelig zijn voor *Trichinella* spp., moeten volgens EU-wetgeving worden onderzocht door middel van de kunstmatige verteringsmethode Het risico is echter marginaal wanneer varkens binnen worden gehouden en daarom is in 2015 de EU-wetgeving dusdanig aangepast dat in principe slachtvarkens, die onder gecontroleerde biosecurity condities (controlled housing) gehouden worden, niet meer getest hoeven te worden in Europa. In Nederland vindt controle van alle varkens, paarden en wilde zwijnen voor *Trichinella* nog wel steeds plaats tijdens de slachtfase en wordt gedaan door spiervlees van een vleesvarken van een predilectie plaats te onderzoeken op het voorkomen van *Trichinella*. In 2019 zijn ruim 15 miljoen varkens onderzocht en is geen positieve gevonden. *Trichinella* zit dus in spieren en komt via deze route bij een geïnfecteerd dier het slachthuis in. Contaminatie met *Trichinella* van een besmet dier naar een niet besmet dier is dus in het slachthuis niet mogelijk.

## **C. Pluimvee sector (EFSA, 2011)**

### Campylobacter spp.

In de EFSA-opinion over gezondheidsgevaaren gerelateerd aan pluimvee vlees controle wordt *Campylobacter* spp als zeer belangrijk genoemd. Hoge humane incidentie en behoorlijke ernst van de

---

ziekte maakt dit een hoog risico pathogeen. Ook in de Staat van Zoönose is een hoofdstuk geweid aan *Campylobacter*. Daar wordt gemeld dat *Campylobacter* spp een veel voorkomende oorzaak van maagdarminfecties is in Nederland. Infecties worden met name opgelopen door inname van besmet voedsel, contact met (feces van) besmette dieren of met feces van geïnfecteerde dieren besmet oppervlaktewater. Het aantal gevallen van acute gastro-enteritis door *Campylobacter*-infecties in de Nederlandse bevolking in 2019 werd geschat op 72.967 (vergeleken met 71.246 in 2018 en 67.260 in 2017). In de Staat van Zoönose wordt bovendien vermeld dat gebruikmakend van moleculaire typering, geschat wordt de humane gevallen van campylobacteriose in 2002-2003 en 2010-2011, voor 60-70% kunnen worden toegerekend aan pluimvee. (Vlaanderen, 2019) Sinds 1 januari 2018 is een verplicht Europees proces hygiëncriterium (PHC) in werking getreden. In de nieuwe EU-brede systematiek selecteert iedere slachterij wekelijks één koppel. Per bemonsteringsmoment moeten vijf mengmonsters worden gemaakt, van drie nekvelen per mengmonster. Deze nekvelen moeten steekproefsgewijs uit het koppel genomen worden. Het PHC schrijft voor dat in een periode van tien weken niet meer dan twintig mengmonsters van de vijftig boven de kritische grens van 1000 cfu/g mogen komen. Vanaf 1 januari 2020 is dit maximaal vijftien mengmonsters van de vijftig. Aanvullend worden op de slachterij van ieder koppel monsters genomen uit tien blindedarmen gepoold in één mengmonster per analyse. Wanneer het PHC overschreden wordt, moet er volgens de wet verbetering van de hygiëne bij het slachten komen, of verbeterde bio-veiligheidsmaatregelen op de pluimveebedrijven worden uitgevoerd. De NVWA controleert pluimvee vlees op aanwezigheid van *Campylobacter* spp. Op meer dan 30% van de onderzochte monsters konden *Campylobacter* bacteriën gevonden worden echter wel vaak in lage aantallen. *Campylobacter* spp zijn darmbacteriën vanonder andere kippen. Met name in de blindedarm van kippen kunnen hoge aantallen *Campylobacter* bacteriën gevonden worden. Ook worden *Campylobacter* spp uitgescheiden via de feces. *Campylobacter* spp komen via geïnfecteerde kippen het slachthuis binnen. Zowel de veren/huid van de kip kunnen besmet zijn als het maag-darmapparaat. Tijdens het slachtproces komt de *Campylobacter* bacterie op het karkas. Met name door het ontvederen en bij onjuiste evisceratie (het uithalen van het maagdarmpakket) kan besmetting van het karkas plaats vinden waarna door kruiscontaminatie ook andere nog niet besmette karkassen besmet kunnen worden.

#### Salmonella spp

Net als wat voor varkens en rundvee vlees geldt, is ook *Salmonella* spp door de EFSA genoemd als belangrijk risico via pluimvee vlees. In de Stat van Zoönose 2019 wordt gemeld dat er op basis van Europese regelgeving voor vleeskuikens een monitoringsverplichting geldt in Nederland, waarbij in de eerste drie levensdagen monsters moeten worden genomen door de pluimveehouder. De monsters worden ingestuurd naar een erkend laboratorium voor onderzoek op de aanwezigheid van *S. Enteritidis* en (monofasische) *S. Typhimurium*. Maximaal drie weken voor de slacht wordt het koppel bemonsterd door een dierenarts. De monsters worden ingestuurd naar een erkend laboratorium voor onderzoek op *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Infantis*, *S. Hadar*, *S. Virchow* en *S. Paratyphi B var. Java*. In 2019 zijn in 32 stallen *Salmonella*-besmettingen aangetoond op 25 vleeskuikenbedrijven. Als een *Salmonella* besmetting wordt aangetoond bij de monsternamen drie weken voor de slacht, dan wordt de koppel als positief koppel logistiek geslacht (d.w.z. in apart slachthuis of aan het eind van de slachtdag). Ook mag het vlees dan alleen als verhit product worden verkocht. De NVWA onderzoekt kippenvlees en kipproducten op aanwezigheid van *Salmonella* spp. De Staat van Zoönose meldt dat in 2019 in ~3% van de monsters van vers vlees- en van vleesbereidingen van kip *Salmonella* is gevonden; dit is sinds enkele jaren stabiel. Acht keer *S. Infantis*, twee keer *S. Paratyphi B Java*, één keer *S. Indiana*, één keer *S. Virchow* en één keer *S. Typhimurium*. Net als bij de andere diersoorten zit ook bij de kip de *Salmonella* bacteriën in het maag-darmapparaat van het dier en wordt de *Salmonella* via de feces uitgescheiden. Ook weer met name door het ontvederen en bij onjuiste evisceratie (het uithalen van het maagdarmpakket) kan besmetting van het karkas plaats vinden waarna door kruiscontaminatie ook andere nog niet besmette karkassen besmet kunnen worden. (Vlaanderen, 2019).

#### ESBL/AmpC genen bezittende bacteriën

De EFSA noemt specifiek de ESBL/Ampc genen bevattende bacteriën als risico voor mensen via kippenvlees. In het proefschrift van Cindy Dierikx van 2013 "Beta-lactamases in Enterobacteriaceae in broilers", wordt dit probleem uitvoerig beschreven. Zij meldt dat uit onderzoek in 2007 bleek 20% van de vleeskuiken monsters (tussen 300-400 monsters), genomen op het slachthuis, een *E. coli*

---

bacterie te bevatten die resistent was tegen cefotaxime. Ook werd bij onderzoek, gedaan in 2009 op alle 26 onderzochte vleeskuiken bedrijven ESBL/AmpC-producerende bacteriën in de mest van vleeskuikens gevonden. Deze bacteriën kunnen via de al genoemde routes bij *Campylobacter* en *Salmonella* spp, op het karkas terecht komen en zo via kippenvlees mensen infecteren. Deze verspreiding van resistentie genen speelt een rol bij de resistentieontwikkeling tegen antibiotica bij humane bacteriën. Het ESBLAT-onderzoek heeft echter laten zien dat de gevonden verschillen tussen ESBL's in mensen en dieren aantoont dat gehouden dieren, inclusief kippen en kippenvlees maar beperkt bijdragen aan de ESBL's bij mensen en dat de meeste van de ESBL's gevonden bij mensen komen van andere mensen. (Esblat, 2018).

### 3.5 Gevaar versus risico

In de voorgaande hoofdstukken wordt gesproken over gevaar en risico. Dit zijn vaak verwarrende termen. Risico is het effect (het gevolg van blootstelling) van het gevaar maal de kans op blootstelling aan het gevaar. Ook wordt vaak nog een impact factor meegenomen. Dit is een factor die het belang kwantificeert dat de maatschappij, de bevolking, de pers aan het risico geeft. Via een voorbeeld is dit uit te leggen. Het risico van een giftige slang is heel anders wanneer de slang in een afgesloten bak zit of voor je op tafel ligt. De ernst (wat je ervan krijgt) van een beet zal hetzelfde zijn maar de kans op een beet is heel anders dus is ook het risico heel anders. Wanneer twee slangen op tafel liggen waarvan er één heel giftige is, is het risico van beide slangen ook heel anders. Nu is de kans op blootstelling even hoog maar de ernst van het gevaar heel verschillend. Dus het risico ook.

---

## 4 De invloed van slachtsnelheid op de volksgezondheid risico's van voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong (VDO) (vlees)

Zoals al aangegeven in de inleiding wordt de beïnvloeding van de voedselveiligheid tijdens de slachtfase van een VDO bepaald door de aan- of afwezigheid van de genoemde microbiële en chemische gevaren (hazards) in of op het dier, de uitvoering van het slachtproces, de slacht hygiëne en de controle/inspectie van het karkas. Daarom zullen voor de 3 sectoren deze beïnvloedingen besproken worden in relatie tot de door de EFSA aangegeven risico's voor die sector.

### 4.1 Rund

*Beïnvloedt de toegenomen lijnsnelheid de status van de aangevoerde runderen m.b.t. de door de EFSA gemelde risico's voor de voedselveiligheid en zo ja via welke factoren?*

Gezien de door de EFSA genoemde risico's: *Salmonella* spp en VTEC, zal de aanvoer status het risico grotendeels bepalen. Wanneer dieren bij aanvoer vrij zijn van *Salmonella* en/of VTEC, kan geen risico m.b.t. voedselveiligheid ontstaan vanuit het dier zelf. Meer aangevoerde dieren, om een hogere slachtsnelheid te kunnen bereiken zal dan ook geen effect hebben op de voedselveiligheid. Het wordt anders wanneer dieren met verschillende statussen worden aangevoerd. Dan is kruiscontaminatie van dieren mogelijk. Dit kan ontstaan wanneer negatieve dieren in contact komen met feces van positieve dieren. Bijvoorbeeld door het tegen elkaar aanstaan in een vrachtauto of in de wachtruimte van het slachthuis.

#### **Conclusie:**

De status van een dier bij binnenkomst in een slachthuis zal niet veranderen bij aanvoer van meer dieren om sneller te kunnen slachten wanneer individueel aangevoerd. Wanneer dieren van één bedrijf worden aangevoerd zal uitwisseling van micro-organismen tussen dieren kunnen plaatsvinden. Dit staat los van de slachtsnelheid. Alleen wanneer vanwege verhoging van slachtsnelheid meer koppels gemengd vanuit verschillende bedrijven aangevoerd moeten worden kan de infectiegraad van dieren veranderen (meer dieren geïnfecteerd) waardoor het risico op *Salmonella* en VTEC-besmetting kan toenemen.

*Beïnvloedt de toegenomen lijnsnelheid de kwaliteit van de controle van de dieren bij aankomst slachthuis m.b.t. de door de EFSA gemelde risico's voor de voedselveiligheid en zo ja via welke factoren?*

Wanneer dieren bij het slachthuis worden aangevoerd is de voedselketen informatie bekend (het VKI-formulier). Hier zijn zaken genoteerd die van invloed kunnen zijn op de controle van de aangevoerde dieren. Bij binnenkomst van runderen op het slachthuis zijn in het kader van voedselveiligheid meerder zaken belangrijk. Bijvoorbeeld: wat zijn het voor dieren? Zijn het dieren die vanuit de melksector op oudere leeftijd worden afgevoerd of zijn het vleesrunderen die op relatief jonge leeftijd geslacht worden? Iets anders kan zijn: zijn de dieren schoon aangevoerd? Hierop moet controle worden uitgevoerd door een slachthuis medewerker. Wanneer dieren vuiler worden aangevoerd dan afgesproken worden handelaren daarop aangesproken en kunnen zelfs een boete krijgen van het slachthuis. Te vuile dieren moeten voor het slachtproces eerst schoon gemaakt worden zodat de onthuidingsstap tijdens het slachtproces hygiënisch kan worden uitgevoerd. Ook vindt bij binnenkomst de levende keuring (AM-keuring) plaats door een NVWA-dierenarts. Deze levende keuring richt zich

---

dierwelzijnsafwijkingen, aanwezigheid van dierziekten en het besluit of het dier geslacht mag worden. Ook maakt de AM keuring deel uit van het toezicht van de bevoegde autoriteit op de beheersing van de bedrijfsprocessen. Gerelateerd aan voedselveiligheid zijn dus of het dierziekte symptomen heeft en/of het dier zaken laat zien waardoor het slachtproces moeilijker hygiënisch kan verlopen bv abscessen aan poten. Afhankelijk van de bevindingen van de NVWA-dierenarts kan het dier geslacht worden of niet geslacht worden. Het slachten kan mogelijk direct, of na een rustpauze, maar ook vertraagd (bv later op de dag, minder kans op kruiscontaminatie, mogelijk lagere slachtsnelheid). De EFSA geeft als sterk punt van de nu uitgevoerde AM-keuring aan dat deze keuring het mogelijk maakt dieren te identificeren en te koppelen aan de VKI en dat er visuele controle mogelijk is op aanwezigheid van fecale verontreiniging van het dier wat mogelijk geassocieerd kan zijn met risico van kruiscontaminatie. Als zwak punt geeft de EFSA aan dat de AM-keuring geen van de biologische hoog risico hazards (Salmonella en VTEC) kan detecteren. (Antic, 2021).

### **Conclusie:**

De controle van de dieren bij binnenkomst is een deel van de borging van de voedselveiligheid. Wanneer vanwege grotere aanvoer van dieren door verhoogde slachtsnelheid minder tijd beschikbaar is om de dieren te controleren, kan dit negatieve invloed hebben op het detecteren van dieren die de slachthygiene negatief zouden kunnen beïnvloeden. Hierdoor neemt de kans op contaminatie toe wat de voedselveiligheid kan verminderen. Bovendien bestaat de kans dat dieren in het normale (snelle) slachtproces terecht komen die daar niet thuishoren wanneer ze beter/langer beoordeeld zouden zijn. Dit kan ook weer contaminatie van de slachtlijn en daardoor contaminatie van karkassen veroorzaken. Meegenomen moet worden dat de bevoegde autoriteit zelf de benodigde tijd en omstandigheden voor deze keuringsstap bepaald (Gevolgen CoVo voor slachthuizen roodvlees De ingangsdatum is 14 december 2019).

*Beïnvloedt de toegenomen lijnsnelheid de slachthygiene status van een slachthuis m.b.t. de door de EFSA gemelde risico's voor de voedselveiligheid en zo ja via welke factoren en zo ja via welke factoren?*

Slachthygiene is essentieel voor het beheersen van de voedselveiligheid. Juist de door de EFSA aangegeven biologische hoog risico hazards Salmonella en VTEC kunnen bij mindere slachthygiene vooral in de stappen onthuiden en evisceratie op het karkas terecht komen en de voedselveiligheid negatief beïnvloeden. Daarom stelt de EFSA voor om slachthuizen in te delen in mate waarin zij juist deze gevaren (Salmonella en VTEC) kan beheersen. Met een goede slachthygiene kunnen deze gevaren grotendeels worden beheerst. Daarom is het monitoren van slachthygiene ook verplicht gesteld via de EU-verordening 2073/2005. Slachthuizen moeten een bemonsteringsschema voorleggen aan de bevoegde autoriteit (de NVWA) waar zij aangeven hoeveel monsters er genomen worden en worden onderzocht om hun op HACCP-beginselen gebaseerde procedures en goede hygiene praktijken te valideren en te verifiëren of die goed functioneren. Een slachthuis mag pas werkzaamheden gaan uitvoeren wanneer de bevoegde autoriteit (de NVWA) het voedselveiligheid beheersplan (HACCP-plan) heeft goedgekeurd. In dit plan zijn nadrukkelijk de hygiënische eisen en de controle momenten om het proces te beheersen opgenomen. De microbiologische kwaliteitscriteria waaraan karkassen moeten voldoen zijn aangegeven in verordening EU 2073/2005. Het niveau van slacht hygiene wordt bepaald door verschillende factoren namelijk de kundigheid van de slachter, het hygiene niveau van het aangevoerde dier/karkas en de kwaliteit/hygiene van de gebruikte apparatuur. Mechanisatie van het slachtproces binnen rundvee slachthuizen is toegenomen maar nog steeds beperkt in vergelijking met de pluimvee en varkens slachtsector. De kwaliteit van werken zowel door de medewerker als door apparatuur wordt beïnvloed door de snelheid van werken. Wanneer de snelheid van werken toeneemt is er grotere kans op fouten in de uitvoering van de werkzaamheden door de slachter bv aansnijden van het maagdarmparaat. Ook de uitvoering (uitgevoerde handeling/hygiene niveau) door apparatuur kan onder druk komen te staan bij hogere slachtsnelheden. Minder tijd voor schoonmaakstappen, minder aanpassing aan verschillende grootte van dier etc. Wanneer een hogere slachtsnelheid tot minder goed werken leidt zou dit door het bedrijf via de verplichte monitoring opgemerkt moeten worden en gemeld moeten worden bij de toezichthouder waarna aanpassingen van het slachtproces zouden moeten worden doorgevoerd. De mate van toezicht op het slachtproces door de bevoegde autoriteit (permanent of niet-permanent)

---

wordt vanuit risico analyse bepaald zoals beschreven in het document "[Gevolgen CoVo slachthuizen roodvlees](#)" ([Gevolgen CoVo slachthuizen roodvlees | Publicatie | NVWA](#)).

**Conclusie:**

Slachthygiëne is essentieel voor het beheersen van de hoog risico gevaren Salmonella en VTEC. Hogere slachtsnelheid kan de slachthygiëne negatief beïnvloeden door tijdsdruk op uitoefening van werkzaamheden door slachters en minder goed functionerende door de slachters gebruikte apparatuur. Volautomatische apparatuur zal ontworpen zijn gerelateerd aan een bepaalde slachtsnelheid. De goede werkzaamheid van deze apparatuur binnen de aangegeven slachtsnelheid moet door de producent van de apparatuur aangetoond worden. Deze eis wordt afgedwongen door Europese wetgeving.

*Beïnvloedt de toegenomen lijnsnelheid de kwaliteit van controle stappen tijdens het slachtproces en/of de PM keuring m.b.t. de door de EFSA gemelde risico's voor de voedselveiligheid en zo ja via welke factoren?*

Controle op het slachtproces wordt gedurende de werkzaamheden gedaan door medewerkers van het slachtproces en door de toezichthouder (de NVWA). Wanneer in dit proces werkzaamheden niet goed gaan moet worden ingegrepen. Medewerkers van het slachthuis kunnen in de slachtlijn controlewerkzaamheden uitvoeren om de kwaliteit en voedselveiligheid te garanderen. Deze werkzaamheden zullen aangegeven zijn in het op HACCP-beginselen gebaseerde kwaliteitsbeheersplan wat het slachthuis heeft voorgelegd en uiteindelijk is goedgekeurd door de bevoegde autoriteit (de NVWA). Binnen deze procedure faciliteert het bedrijf de PM keuring, de "geslachte" keuring. De EFSA omschrijft de PM keuring in zijn opinion als volgt: bij de Post-mortem controle van geslachte runderen wordt macroscopisch (visueel, palpatie, incisie) uitgevoerd op inspectie punten in het slachthuis en bestaat uit controle van de kop, orgaan-pakketten (long/hart, maagdarmapparaat) en karkas gebaseerd op procedures beschreven in EU 854/2004/ (EU) 2017/625. De EFSA geeft aan dat sterke punten van deze controle voornamelijk liggen op de borging van diergezondheid en dierenwelzijn. Bijvoorbeeld het aantonen van niet zoönotische dierziekten of niet voedselveiligheid beïnvloedende dierziekten en het aantonen van vlees kwaliteit gerelateerde afwijkingen zoals DFD-vlees (dark, firm dry). Ook kan door de PM controle een aantal klassieke zoönotische ziekten worden gedetecteerd zoals tuberculose en brucellose. De PM controle speelt een rol in het detecteren van een mogelijke uitbraak van deze ziekten. Ook kunnen in deze controle macroscopische indicaties voor *Taenia saginata* infecties gevonden worden. Ook aanduidingen voor het bestaan van sepsis door bijvoorbeeld *Salmonella* kunnen worden gezien. De EFSA geeft aan dat detectie van dieren met sepsis ook al op het primaire bedrijf of bij de ante mortem controle zou kunnen plaatsvinden. Wel moet er meegenomen worden dat sepsis veroorzakende micro-organismen zelfs zoönotische micro-organismen, vaak niet vleesgebonden, dus niet via vlees een infectie bij mensen kunnen veroorzaken. Een laatste positief punt dat EFSA aangeeft met betrekking tot de PM controle bij runderen is het aantonen van fecale bezoedeling. De aanwezigheid van feces op het karkas is een aanduiding van slechte slachthygiëne en verhoogt de kans op aanwezigheid van *Salmonella* en VTEC-bacteriën (zie vorige deel). Door de PM controle kunnen plaatsen met fecale bezoedeling worden gedetecteerd zodat een operator van het bedrijf deze plaatsen kan weghalen wat zorgt voor significante daling van de contaminatie niveau. De EFSA geeft echter ook duidelijke zwakheden van deze PM controle stap aan. Het merendeel van de gevonden afwijkingen zijn diergezondheid en vleeskwaliteit gerelateerd en hebben geen invloed op de volksgezondheid/voedselveiligheid. Specifiek wordt aangegeven dat PM controle niet de aangegeven biologische hoog risicogevaren kan detecteren (*Salmonella* en VTEC). De controle kan zelfs het risico doen toenemen door kruiscontaminatie naar niet geïnfecteerde karkassen. De uitvoering van deze PM controle vraagt tijd. Dus wanneer de slachtsnelheid wordt verhoogd kan de uitvoering onder druk komen te staan waardoor de genoemde positieve aspecten van deze controle stap minder worden. Meegenomen moet worden dat de bevoegde autoriteit eisen stelt met betrekking tot de mogelijkheid van uitvoeren van de PM controle zoals beschreven in de het document "[Gevolgen CoVo slachthuizen roodvlees](#)" ingangsdatum December 2019 ([Gevolgen CoVo slachthuizen roodvlees | Publicatie | NVWA](#)).

---

## Conclusie:

Verhoging van slachtsnelheid kan de uitvoering van de PM controlestap negatief beïnvloeden wat nadelige effecten kan hebben op de voedselveiligheid.

*Wat is er nodig om eventueel toegenomen risico voor de voedselveiligheid te verminderen?*

In het voorgaande deel is aangegeven dat verhoging van de slachtsnelheid in een runderslachtlijn nadelige effecten kan hebben op de voedselveiligheid.

- Mogelijk aanvoer van meer door Salmonella en VTEC besmette dieren
- Minder goede uitvoering van de controle van de aangevoerde dieren en daardoor kans op verminderde slachthygiëne en het slachten van dieren die niet geslacht hadden mogen worden (meegenomen moet worden dat de bevoegde autoriteit zelf de benodigde tijd voor het goed uitvoeren van deze keuringsstap bepaald)
- Mindere slachthygiëne door tijdsdruk op werkzaamheden door slachter en minder goed functionerende apparatuur
- Minder goede uitvoering van het toezicht op het slachtproces en de PM controle daardoor minder controle op fecale bezoedeling, mindere controle op *T. saginatum* en het minder vinden van door sepsis aangetaste dieren veroorzaakt door Salmonella (meegenomen moet worden dat de bevoegde autoriteit zelf de benodigde tijd en omstandigheden voor het goed uitvoeren van deze het toezicht en de keuringsstap bepaald)

Al deze punten kunnen worden voorkomen door:

- Wel meer dieren aan voeren maar dieren met verschillende status bv op Salmonella niet te mengen
- Meer personen de controle uit te laten oefenen bij aankomst van de dieren op het slachthuis (zie opmerking hierboven)
- Voldoende handen en apparatuur in de slachtlijn te hebben zodat slachthygiëne op peil blijft, dit moet uit de monitoring ook blijken
- Voldoende mensen toezicht te laten houden en de pm-keuring laten uitoefenen zodat de uitoefening van deze werkzaamheden op peil blijft bijvoorbeeld door splitsen van lijnen (zie opmerking hierboven). Het slachthuis moet de garantie bieden dat de uitvoering adequaat kan gebeuren dit ter beoordeling van de NVWA

Bij dit alles moeten ook de zwakheden van het systeem van de borging worden meegenomen. De EFSA geeft aan dat het huidige systeem van voedselveiligheid borging eigenlijk onvoldoende werkt. De genoemde biologische hoog risico gevaren zijn alleen maar goed te beheersen door risico gebaseerde controle bestaande uit: verbeterde voedselketen informatie met daaraan gekoppeld risicobepaling van de dieren, het op risiconiveau indelen van slachthuizen gebaseerd op beheersing van de hoog risico pathogenen. De traditionele vlees inspectie kan de al vaak genoemde hoog risico pathogenen (Salmonella en VTEC) onvoldoende detecteren. Verhoging van de slachtsnelheid kan dit onvoldoende werkende systeem wel extra onder druk zetten wat nadelige effecten kan hebben op de voedselveiligheid.

## 4.2 Varken

*Beïnvloedt de toegenomen lijnsnelheid de status van de aangevoerde varkens m.b.t. de door de EFSA gemelde risico's voor de voedselveiligheid en zo ja via welke factoren?*

Dat maatregelen op het primaire bedrijf belangrijk zijn om voedsel pathogenen te beheersen blijkt wel uit het recente artikel van Rodriguez et al, 2021. Zij geven aan dat uit een systematische review over de effectiviteit van pre-harvest interventies blijkt dat hoge varkens diergezondheid gecombineerd met goed bedrijfsmanagement en biosecurity voedselveiligheid risico's beheerst kunnen worden met name voor de door de EFSA genoemde hoog risico pathogenen Salmonella en Yersinia. Ook in Nederland zijn er actieplannen vanuit de Gezondheidsdienst voor Dieren om Salmonella besmettingen op het primaire bedrijf te monitoren en infectie niveaus omlaag te brengen. Wanneer varkens naar het slachthuis worden vervoerd worden koppels varkens opgehaald. Het mengen van dieren van verschillende



---

bedrijven wordt ook nu al gedaan bijvoorbeeld op verzamelplaatsen. De transportfase heeft dus invloed op de infectiegraad van de dieren met de door de EFSA aangegeven biologische hoog risico gevaren (*Salmonella*, *Yersinia*, *Toxoplasma* en *Trichinella*). Voor *Toxoplasma* en *Trichinella* geldt dat de aangevoerde status van het dier het risico voor de voedselveiligheid bepaald. Het transport en het slachtproces heeft geen invloed op deze status.

**Conclusie:**

De status van de dieren gerelateerd op aanwezigheid van de door de EFSA genoemde biologisch hoog risico gevaren wordt bepaald op het primaire bedrijf. Meer aanvoer van dieren naar een slachthuis heeft hier beperkt invloed op omdat ook nu al dieren van verschillende bedrijven dus mogelijk verschillend in infectie graad bij het slachthuis kunnen aankomen.

*Beïnvloedt de toegenomen lijnsnelheid de kwaliteit van de controle van de dieren bij aankomst slachthuis m.b.t. de door de EFSA gemelde risico's voor de voedselveiligheid en zo ja via welke factoren?*

Wanneer varkens arriveren bij het slachthuis zal er weer toezicht zijn bij het uitladen door medewerkers van het bedrijf en een dierenarts van de NVWA (in het kader van de AM controle). Vergelijkbaar met het slachten van runderen zal bij deze controle gelet worden op, zoals aangegeven in de EFSA opinie over inspectie van varkensvlees, controle van het individuele dier op gezondheid en geschiktheid om geslacht te worden (wordt beïnvloedt door type aangevoerd varken bv oudere zeug of mestvarken), de identificatie van de dieren gerelateerd aan de ingestuurde voedselketen informatie en of de dieren schoon genoeg zijn aangevoerd en deel uitmaken van het toezicht van de bevoegde autoriteit op het slachtproces. In dezelfde opinie van de EFSA wordt aangegeven dat aangevoerde varkens zelden of nooit klinische verschijnselen vertonen door de aangegeven hoog risico pathogenen en dat de AM controle zich dus voornamelijk richt op controle van diergezondheid en dierenwelzijn en niet op voedselveiligheid. Net als in de bij dit onderdeel met betrekking tot het slachten van runderen is aangegeven kan een verhoging van aanvoer om een hogere slachtsnelheid te bereiken invloed hebben op de inspectie tijd die medewerkers hebben. Wanneer er te weinig tijd is om de AM controle naar behoren uit te voeren dan kan dit de voedselveiligheid nadelig beïnvloeden (wel moet worden meegenomen dat de bevoegde autoriteit de benodigde tijd bepaald), Dit komt dan door toegenomen kans op (kruis) contaminatie door het toelaten van (zieke) dieren die wanneer gemist in de controle, toegelaten worden voor de slacht. (zie onderdeel rund). Met name de kans op kruiscontaminatie met *Salmonella spp.* en *Yersinia spp.* kan dan toenemen. Voor de andere aangegeven pathogenen *Toxoplasma* en *Trichinella* zal geen verandering van risico plaats vinden omdat deze micro organismen in spieren zitten, kruiscontaminatie is dan niet mogelijk. Ook moet worden meegenomen dat uit verschillende onderzoeken blijkt, dat de rusttijd van varkens, in de wachtruimte van een slachthuis van invloed is op de voedselveiligheid van het varkensvlees. Varkens kunnen zich infecteren met de in het slachthuis aanwezige bacteriën waaronder de hoog risico biologische gevaren *Salmonella* en *Yersinia*. (Arguello, 2013).

**Conclusie:**

Wanneer vanwege grotere aanvoer van dieren door verhoogde slachtsnelheid minder tijd beschikbaar is om de dieren te controleren, kan dit negatieve invloed hebben op het detecteren van dieren die de slachthygië negatief zouden kunnen beïnvloeden. Hierdoor neemt de kans op contaminatie toe wat de voedselveiligheid kan verminderen beïnvloeden (wel moet worden meegenomen dat de bevoegde autoriteit de benodigde tijd bepaald). Bovendien bestaat de kans dat dieren in het normale (snelle) slachtproces terecht komen die daar wanneer ze beter/langer beoordeelt zouden zijn niet thuis horen. Dit kan ook weer contaminatie van de slachtlijn en daardoor contaminatie van karkassen veroorzaken. De AM-keuring maakt ook deel uit van het toezicht van de NVWA op het bedrijfsproces. Ook hier stelt de bevoegde autoriteit eisen met betrekking tot de mogelijkheid en tijd voor uitvoering van de AM controle zoals beschreven in de document "[Gevolgen CoVo slachthuizen roodvlees](#)" ([Gevolgen CoVo slachthuizen roodvlees | Publicatie | NVWA](#)).

*Beïnvloedt de toegenomen lijnsnelheid de slacht hygiëne status van een slachthuis m.b.t. de door de EFSA gemelde risico's voor de voedselveiligheid en zo ja via welke factoren?*

---

Slacht hygiëne is essentieel voor het beheersen van de voedselveiligheid. Juist de door de EFSA aangegeven biologische hoog risico hazards Salmonella en Yersinia kunnen bij mindere slacht hygiëne bijvoorbeeld in de evisceratie stap, de voedselveiligheidsrisico's van deze pathogenen toenemen. Daarom stelt EFSA ook voor om slachthuizen in te delen via risico-indeling gebaseerd op in hoeverre slachthuizen juist de slachthygiëne kan beheersen. Vanwege het belang van het beheersen van de slachthygiëne is het monitoren van slachthygiëne verplicht gesteld via de EU-verordening 2073/2005. Slachthuizen moeten een bemonsteringsschema voorleggen aan de bevoegde autoriteit (de NVWA) waar zij aangeven hoeveel monsters er genomen worden en worden onderzocht Criteria zijn aangegeven in EU 2073/2005. Bij overschrijding van de niveaus aangegeven in deze EU-verordening moeten slachthuizen hun processen controleren en optimaliseren. Het niveau van slachthygiëne wordt bepaald door verschillende factoren namelijk de kundigheid van de slachter, het hygiëne niveau van het aangevoerde dier/karkas en de kwaliteit/hygiëne van de gebruikte apparatuur. Mechanisatie en automatisering, heeft grootschalig zijn intrede gedaan in de varkensslachthuizen maar ook mensenhanden zijn nog steeds nodig. Automatisering biedt veel mogelijkheden om processen gestandaardiseerd en hygiënisch te laten verlopen met als beperkende factor dat aangeleverde dieren weinig mogen variëren in grootte en vorm. De kwaliteit van werken zowel door de medewerker als door apparatuur wordt beïnvloed door de snelheid van werken. Wanneer de snelheid van werken toeneemt is er grotere kans op fouten in de uitvoering van de werkzaamheden door de slachter bv aansnijden van het maagdarmapparaat. Ook de uitvoering (uitgevoerde handeling/hygiëne niveau) door apparatuur kan onder druk komen te staan bij hogere slachtsnelheden. Minder tijd voor schoonmaak stappen, minder aanpassing aan verschillende grootte van dier etc. Wanneer een hogere slachtsnelheid tot minder goed werken leidt in het kader van slachthygiëne zou dit door het toezicht van de bevoegde autoriteit op het slachtproces en vanuit de verplichte hygiëne monitoring opgemerkt moeten worden en zouden aanpassingen van het slachtproces moeten worden doorgevoerd. Wanneer dit niet of te laat plaatsvindt kan het invloed hebben op de voedselveiligheid. Hierbij moet worden meegenomen dat de mate van toezicht (permanent of niet-permanent) door de bevoegde autoriteit wordt bepaald vanuit risicoanalyse zoals beschreven in het document "[Gevolgen CoVo slachthuizen roodvlees](#)" ([Gevolgen CoVo slachthuizen roodvlees | Publicatie | NVWA](#)).

### **Conclusie:**

Slachthygiëne is essentieel voor het beheersen van de hoog risico gevaren Salmonella en Yersinia. Hogere slachtsnelheid kan de slacht hygiëne negatief beïnvloeden door tijdsdruk op uitoefening van werkzaamheden door slachters en minder goed functionerende apparatuur.

*Beïnvloedt de toegenomen lijnsnelheid de kwaliteit van controle stappen tijdens het slachtproces en/of de PM keuring m.b.t. de door de EFSA gemelde risico's voor de voedselveiligheid en zo ja via welke factoren?*

Controle op het slachtproces wordt gedurende de werkzaamheden gedaan door medewerkers van het slachtproces en door de toezichthouder (de NVWA). De mate van toezicht door de bevoegde autoriteit wordt vanuit risicoanalyse bepaald zoals beschreven in het document "[Gevolgen CoVo slachthuizen roodvlees](#)" ([Gevolgen CoVo slachthuizen roodvlees | Publicatie | NVWA](#)). Wanneer er in dit slachtproces werkzaamheden niet goed gaan moet worden ingegrepen. Medewerkers van het slachthuis kunnen in de slachtlijn controlewerkzaamheden uitvoeren om de kwaliteit en voedselveiligheid te garanderen. Deze werkzaamheden zullen aangegeven zijn in het op HACCP-beginselen gebaseerde kwaliteitsbeheersplan wat het slachthuis heeft voorgelegd en uiteindelijk is goedgekeurd door de bevoegde autoriteit (de NVWA). Binnen deze procedure faciliteert het bedrijf de PM keuring, de "geslachte" keuring. De effectiviteit van de PM inspectie is beoordeeld door de EFSA. Zij geven aan dat de sterke kanten van de post mortem inspectie gerelateerd zijn aan diergezondheid en dierenwelzijn aspecten. Veel afwijkingen gerelateerd aan ziekten die tijdens de PM inspectie gezien kunnen worden zoals tuberculose, brucellose worden door andere maatregelen in de varkens keten beheerst. Bovendien is Nederland door intensieve veterinaire programma's vrijgemaakt van vrijwel alle via deze inspectie te detecteren ziekten. De PM controle speelt wel een rol in het detecteren van een mogelijke uitbraak van deze ziekten. Vlees kwaliteit gerelateerde afwijkingen die ook zichtbaar zijn in de PM inspectie zoals PSE of DFD-vlees hebben geen voedselveiligheid consequentie maar zijn indicatoren van gezondheid en welzijn (uitputting, DFD, of stress, PSE). Net als in de runder PM controle kan in de varkens PM controle aanduidingen voor het bestaan van sepsis door bijvoorbeeld

---

Salmonella worden gezien. Maar ook andere zoönose bacteriën kunnen sepsis veroorzaken zoals *Streptococcus suis*, *Erysipelothrix rhusiopathiae* en *Bacillus anthracis*. Hoewel zoönotisch is de vleesroute bij o.a. *Streptococcus suis* en *Erysipelothrix* van geen betekenis is voor de besmetting van consumenten, omdat deze micro-organismen tijdens de verwerking door blootstelling aan kou en zuurstof en de concurrentie met andere apathogene bacteriesoorten zullen afsterven. De detectie van dieren met sepsis door deze micro-organismen zou in principe op het primaire bedrijf moeten plaatsvinden omdat deze dieren veelal duidelijke ziekteverschijnselen vertonen. Ook zouden deze dieren bij de ante mortem controle gevonden moeten worden. Ook bezoedelingen met mest en dergelijken kunnen goed worden waargenomen tijdens de PM keuring. Met name fecale bezoedelingen zijn belangrijk om te detecteren in het kader van contaminatie met *Salmonella spp* en *Yersinia enterocolitica*. Andere bezoedelingen zoals haren en gal zijn naast beperkt risico voor de voedselveiligheid eigenlijk meer een kwaliteit verminderende factor. Als zwakte van de PM keuring meldt ook de EFSA dat de aangegeven hoog risico gevaren: *Salmonella spp*, *Yersinia enterocolitica* en *Toxoplasma gondii* aanwezig kunnen zijn bij varkens zonder symptomen. Dus worden deze dieren door deze detectie dan ook niet gevonden. Ook geeft de EFSA aan dat veel van de wel gevonden afwijkingen zoals abscessen, endocarditis en huidontstekingen worden veroorzaakt door micro-organismen (zoals bv *Arcanobacterium pyogenes*) die vooralsnog nog nooit problemen bij mensen geven als infectie via voedingsmiddelen. Uiteraard is de aanwezigheid van abscessen wel een reden om het vlees als niet geschikt voor consumptie te verklaren maar dan vanuit de kwaliteit garantie en esthetisch onacceptabel. De uitvoering van deze PM controle vraagt tijd. Dus wanneer de slachtsnelheid wordt verhoogd kan de uitvoering onder druk komen te staan waardoor de genoemde positieve aspecten van deze controle stap minder worden.

#### **Conclusie:**

Verhoging van slachtsnelheid kan de uitvoering van de PM controle stap negatief beïnvloeden wat nadelige effecten kan hebben op met name de vleeskwiteit en esthetische aspecten van het product en beperkt op de voedselveiligheid (meegenomen moet worden dat de bevoegde autoriteit zelf de benodigde tijd en omstandigheden voor het goed uitvoeren van deze keuringsstap bepaald).

*Wat is nodig om eventueel toegenomen risico voor de voedselveiligheid te verminderen?*

In het voorgaande deel is aangegeven dat verhoging van de slachtsnelheid in een varkensslachtlijn nadelige effecten kan hebben op de voedselveiligheid door:

- Minder goede uitvoering van de controle van de aangevoerde dieren en daardoor kans op verminderde slachthygiëne en het slachten van dieren die niet geslacht hadden mogen worden (meegenomen moet worden dat de bevoegde autoriteit zelf de benodigde tijd voor het goed uitvoeren van deze keuringsstap bepaald)
- Mindere slachthygiëne door tijdsdruk op werkzaamheden door slachter en minder goed functionerende apparatuur
- Minder goede uitvoering van het toezicht op het slachtproces en de PM controle daardoor minder controle op fecale bezoedeling en het minder vinden van door sepsis aangetaste dieren veroorzaakt door bv Salmonella (meegenomen moet worden dat de bevoegde autoriteit zelf de benodigde tijd en omstandigheden voor het goed uitvoeren van het toezicht en deze keuringsstap bepaald)

---

Al deze punten kunnen worden voorkomen door

- Meer personen de controle uit te laten oefenen bij aankomst van de dieren op het slachthuis (zie opmerking benodigde tijd, omstandigheden)
- Voldoende handen en goed werkende apparatuur in de slachtlijn te hebben zodat slacht hygiëne op peil blijft, dit moet uit de verplichte monitoring en toezicht ook blijken
- Voldoende mensen het toezicht op het slachtproces en de PM keuring te laten uitoefenen bijvoorbeeld door lijnen te splitsen werkend onder juiste omstandigheden bv licht sterkte zodat de uitoefening van deze werkzaamheden op peil blijft meenemend dat er maar beperkte beïnvloeding is van de voedselveiligheid status van het vlees door deze keuring en veel beïnvloeding is van zaken die te maken hebben met vleeskwiteit en esthetiek. (zie opmerking benodigde tijd, omstandigheden)

## 4.3 Pluimvee

*Beïnvloedt de toegenomen lijnsnelheid de status van het aangevoerde pluimvee m.b.t. de door de EFSA gemelde risico's voor de voedselveiligheid en, zo ja, via welke factoren?*

Bij pluimvee is de bacteriële vracht van het verenkleed en de huid van de aangevoerde levende dieren van veel groter invloed op de bacteriële vracht van de karkassen aan het eind van de slachtlijn in vergelijking met de invloed van de bacteriële vracht op huid en haarkleed bij runderen en varkens. (\*zie toelichting). Daarom legt de Verordening EG 2073/2005 voor pluimvee dan ook heel andere criteria aan dan bij varkens en runderen het geval is. Deze bacteriële vracht wordt vrijwel helemaal bepaald door de omstandigheden waaronder de dieren op het primaire bedrijf zijn grootgebracht. Door de wijze van houden (bijvoorbeeld op strooisel in één grote stal met 20-24 dieren per m<sup>2</sup> bij de reguliere houderij en 8-10 dieren per m<sup>2</sup> bij de biologische houderij) is de bacteriële vracht van een individueel dier doorgaans representatief voor de rest van de koppel. Dat geldt natuurlijk (ook) voor alle door de EFSA geprioriteerde bacteriën indien die aanwezig zijn in de koppel (Campylobacter, Salmonella, ESBLAmpC, MRSA). Door de relatief hoge aantallen bacteriën die al aanwezig zijn in het verenkleed en op de huid van de dieren hebben eventuele verdere kruiscontaminaties tijdens het transport en het verblijf in de wachtruimte van het slachthuis daar geen (statistisch) significante invloed meer op. Dit geldt ook voor de invloed van de snelheid van aanvoer of de hoeveelheid aangevoerde koppels die de slachtlijn ingebracht moeten worden. Temeer daar ieder aangevoerd koppel in de vrachtwagen blijft tot vlak voor het moment dat ze de slachtlijn in moeten. De koppelstatus is dus vanaf het vertrek van de boerderij tot en met het in de slachtlijn brengen eigenlijk allesbepalend. Een lage of hoge snelheid van aanvoer van koppels en dieren is daarom niet van invloed op het risico voor de consument.

Hierbij moet wel worden meegenomen dat de tijd tussen aanvoeren van de koppels en het in de slachtlijn brengen van de dieren uit deze koppels niet te lang wordt. Het gebruik dat dieren (wettelijk verplicht) voer wordt onthouden kent namelijk een optimum dat tussen de 10 en 12 uur ligt, zodat de logistiek van vangen, laden, de tijd die het transport in beslag neemt en de wachttijd in de aankomsthal van het slachthuis cruciaal is. Is de tijd korter dan 7-8 uur, dan zit er nog te veel voer het maagdarkanaal en is de kans op verscheuringen en (dus) fecale bezoedeling tijdens het machinaal uithalen van het maagdarkpakket groter. Dat geldt ook weer voor tijden langer dan 12 uur. In dat laatste geval neemt door het vasten de treksterkte van de darmwand en galblaas met circa 10% af en is de inhoud van de darmen ook veel vloeibaarder, zodat bij lichte beschadigingen die gewoonlijk geen gevolgen zouden hebben nu dus wel lekkage van darminhoud kan optreden. (Sams, 2001).

### **Conclusie:**

De status van de dieren ten aanzien van de aanwezigheid van de door de EFSA geprioriteerde gevaren wordt bepaald op het primaire bedrijf en indirect door de totale tijd van voeronthouding. Mits deze tijd van voeronthouding in het optimum van 10-12 uur kan worden gehouden, heeft de snelheid van aanvoer van dieren of koppels feitelijk geen invloed hierop. (Pessoa, 2021).

Bij pluimvee worden de dieren na het verbloeden ontvederd door ze te dompelen in water van circa 60-65 graden Celsius en ze aansluitend te 'plukken' met behulp van rubber vingers die de veren van de huid afslaan. Door de korte inwerktijd van het warme water hebben deze temperaturen weinig

---

afdodend effect op de aanwezige bacteriën. Door ontvederen worden wel veel bacteriën samen met de veren verwijderd en afgevoerd. De karkassen blijven hun huid behouden, die niet alleen nogal bobbelig is, maar ook veel diepe veerfollikels bezit. Hierdoor blijven er toch nog relatief veel bacteriën op het karkas achter, waaronder natuurlijk ook de potentieel ziekmakende Salmonella of Campylobacter etc. Dat wil zeggen, als deze aanwezig zijn in de koppel. In de rest van het proces zullen de bacteriën die na het ontvederen nog op de huid en in de veerfollikels aanwezig zijn slechts ten dele verwijderd worden.

*Beïnvloedt de toegenomen lijnsnelheid de kwaliteit van de controle van de dieren bij aankomst slachthuis m.b.t. de door de EFSA gemelde risico's voor de voedselveiligheid en zo ja via welke factoren?*

Bij koppels pluimvee worden de dieren geïnspecteerd door de NVWA zoals voorgeschreven in de Verordening EU 2017/627\*. De voorgeschreven AM keuring is bij pluimvee een koppelkeuring, waarbij steekproefsgewijs individuele dieren uit de aangevoerde koppels (die tienduizenden dieren groot zijn) nader bekeken worden. In combinatie met de uiterlijk 12 uur van tevoren aangeleverde schriftelijke informatie over de koppel (food chain information) wordt dan de beslissing genomen of de dieren de slachtlijn in mogen om te worden geslacht voor voedsel voor mensen. Ten aanzien van bepaalde Salmonella-soorten bestaat een door de EU verplichte monitoring op de oorsprongsbedrijven (Verordening EU 200/2012), waarbij de koppels die besmet zijn met deze soorten alleen aan het einde van de dag geslacht mogen worden en alleen afgezet aan voedselproducenten die daar sterk verhitte producten mee maken, zoals bijvoorbeeld kippensoep in blik of zak.

Bij de AM keuring dienen algemeen zieke dieren en dieren die zichtbare lokale afwijkingen hebben, zoals voetzoolontstekingen, opgemerkt te worden. In vrijwel in alle gevallen zijn de verwekkers van deze aandoeningen echter primaire dierziekten en geen zoönose. Omdat de dieren door de EFSA geprioriteerde pathogenen doorgaans zelf niet ziek van worden, worden deze bij de AM keuring van de NVWA eigenlijk niet waargenomen, zodat in die zin een verhoging of verlaging van de aanvoer van dieren of koppels geen invloed zal hebben op de aanwezige voedselveiligheidsrisico's.

Dieren die ziek zijn geweest tijdens de opfok kunnen echter wel indirect nog een invloed hebben op fecale bezoedeling in het slachthuis, omdat bij een aantal aandoeningen ook de treksterkte van de darmen wordt verminderd en bovendien de uniformiteit van de koppel sterk kan worden aangetast. De variatie in lichaamsafmetingen kan dan zo groot zijn geworden, dat de machines die het maagdarmpakket moeten uithalen daarop niet meer goed afgesteld kunnen worden. Het percentage slachtfouten (met fecale lekkage als gevolg) kan dan toenemen. Ook dit is evenwel een zaak die het gevolg is van de opfok op het primaire bedrijf. (Russel, 2003).

De mate waarin zieke dieren en andere afwijkingen kunnen worden geconstateerd tijdens de AM keuring is afhankelijk van de personele bezetting, omdat dit het tempo bepaalt waarmee de keuring van koppels kan worden uitgevoerd. Indien de tijd voor keuring te kort wordt, bestaat de kans dat afwijkende en zieke dieren gemist worden. Slachthuizen moeten, verplicht vanuit wetgeving, gebaseerd op HACCP principes, laten zien dat zij belangrijke voedselveiligheid risico's beheersen binnen hun bedrijfsproces bijvoorbeeld al bepaald door de leeftijd/herkomst van de dieren. Zijn het slachtkuikens of afgevoerde legkippen? Wanneer er aanpassingen plaatsvinden aan dit bedrijfsproces bijvoorbeeld verhoging van lijnsnelheid, zal het slachthuis hun voedselveiligheid beheersplan moeten evalueren en mogelijk aanpassen en weer ter toetsing voorleggen aan de bevoegde autoriteit (de NVWA). Ook zal de bevoegde autoriteit op de uitvoering van het slacht proces en beheersplan toezicht houden. De mogelijkheid van het adequaat uitvoeren van de AM keuring zal deel uitmaken van het beheersplan.

### **Conclusie:**

De status van de dieren ten aanzien van de aanwezigheid van de door de EFSA geprioriteerde gevaren en de kansen op fecale bezoedeling tijdens het proces door een afgenomen treksterkte of een geringe uniformiteit van koppels, worden vooraleerst bepaald op het primaire bedrijf. Mits de logistiek van het slachthuis op orde is, heeft een grotere aanvoer van dieren op dat slachthuis, respectievelijk dieren in de slachtlijn, feitelijk geen invloed op door de EFSA geprioriteerde aandoeningen. Gezien de onzichtbaarheid van deze gevaren heeft de AM keuring bij pluimvee geen enkele waarde bij de beheersing van de door de EFSA geprioriteerde risico's. Wel zal de AM keuring deel uitmaken van het toezicht op het slachtproces.

---

*Beïnvloedt de toegenomen lijnsnelheid de slacht hygiëne status van een slachthuis m.b.t. de door de EFSA gemelde risico's voor de voedselveiligheid en zo ja via welke factoren?*

Bij het ontstaan van slachtfouten die leiden tot ernstige fecale bezoedeling en (dus) mogelijk toegenomen risico's zijn twee factoren van belang. Dit zijn de omstandigheden waaronder de dieren op het primaire bedrijf zijn grootgebracht en de wijze waarop het slachtproces in een pluimveeslachterij wordt uitgevoerd. In een sterk gemechaniseerd slachtproces moet de apparatuur die de evisceratie verzorgt goed zijn afgesteld op de lichaamsdimensies van de aangevoerde dieren. Alleen dan is het aantal slachtfouten tot een minimum te beperken. Ook is belangrijk dat deze machines werken bij de door de fabrikant opgegeven optimale snelheid. Als de machine optimaal is afgesteld en de machine op de voorgeschreven snelheid werkt, zullen verlagingen/verhogingen van de lijnsnelheid niet leiden tot een toe of afname van slachtfouten door de machine. Dat er desondanks toch vaak wordt geopperd dat het verlagen van de lijnsnelheid een oplossing is voor slachtfouten in een kippenslachterij, is gelegen in de verkeerde analogie met het slachtproces bij runderen en varkens waar de lijnsnelheid wel van grote invloed is, omdat daar nog relatief veel handwerk plaatsvindt en dat daarom bijvoorbeeld het onthuiden en de evisceratie bij langzamer tempo beter uitgevoerd kunnen worden. Een machine is evenwel geen mens en heeft dus ook geen last van bijvoorbeeld psychische stress of vermoeidheid. (Barbut, 2021).

Voor de basisvracht aan micro-organismen met name de door de EFSA geprioriteerde hazards gerelateerd aan voedselveiligheid van karkassen (zelfs na koeling en in de uitsnijderij) zijn andere factoren minstens zo belangrijk, zo niet belangrijker, zoals een goede afstelling van de eviscerator. Dit zijn dan vooral de factoren die met de dieren zelf te maken hebben, zoals de uniformiteit van de koppels, of de bevuilingsgraad van veren en poten bij aanvoer (natuurlijk inclusief de door de EFSA geprioriteerde pathogenen) en de wijze en intensiteit van ontvederen. In een situatie zonder veel slachtfouten is de vracht van het levende dier (af boerderij) vrijwel allesbepalend voor de vracht op het karkas aan het eind van de lijn. In de situatie dat de bacteriële basisvracht van de aangevoerde dieren (en dus) de karkassen na ontvederen al hoog is, dan voegen zelfs geringe bezoedelingen verderop in het proces hier weinig meetbaars meer aan toe. (Berends, 2016; Pacholewicz, 2016).

#### **Conclusie:**

De status van de dieren ten aanzien van de aanwezigheid van de door de EFSA geprioriteerde gevaren, wordt vooraleerst bepaald op het primaire bedrijf. Als de machinerie optimaal is afgesteld en op de door de fabrikant voorgeschreven optimale snelheid werkt, zullen zelfs verlagingen van de lijnsnelheid in het geheel niet leiden tot een afname van slachtfouten/verbetering slacht hygiëne door de machine en dus ook niet tot een afname in de door de EFSA geprioriteerde consumentenrisico's. Slachthuizen moeten, verplicht vanuit wetgeving, gebaseerd op HACCP principes, laten zien dat zij belangrijke voedselveiligheid risico's beheersen binnen hun bedrijfsproces. De bevoegde autoriteit zal toezicht houden op het slachtproces.

*Beïnvloedt de toegenomen lijnsnelheid de kwaliteit van controle stappen tijdens het slachtproces en/of de PM keuring m.b.t. de door de EFSA gemelde risico's voor de voedselveiligheid en zo ja via welke factoren?*

De keuring van pluimvee vindt in Nederland plaats door bedrijfskeurders die onder toezicht van de NVWA staan. De PM keuring maakt deel uit van het standaard toezicht op het slachtproces. In een pluimveeslachtlijn is de PM keuring eigenlijk hét moment waarop onder andere fecale bezoedelingen ontdekt moeten worden. Aanzienlijke fecale bezoedelingen zullen er zonder meer uit gehaald worden, maar bij veel kleinere hoeveelheden fecale bezoedeling zal het percentage onontdekte karkassen kunnen oplopen. Men zou verwachten dat een verlaging van de lijnsnelheid daarbij invloed heeft op het percentage onopgemerkte karkassen met (achteraf toch wel) zichtbare bezoedeling en/of met pathologisch anatomische afwijkingen. In de internationale wetenschappelijke literatuur aan te treffen praktijkonderzoeken laten evenwel zien dat zowel bij lijnsnelheden van 70/minuut, als bij 85/minuut en bij 140/minuut de non-detection rate van kleine bezoedelingen (spikkels) ongeveer hetzelfde is. (Berends, 2016) Dit wordt nog eens extra benadrukt door de reeks van onderzoeken van de WUR bij een drietal exportslachterijen naar de effecten van de toename van de lijnsnelheid. Daaruit bleek dat deze veranderingen in lijnsnelheid geen significant effecten hadden op het percentage door de

---

bedrijfskeurders volgens de NVWA ten onrechte goedgekeurde karkassen (HSL1, 2007, HSL2 2011, HSL3, 2020).

Vooropgesteld dat de ontvederingsmachines en de machines die de evisceratie verzorgen allemaal correct zijn afgesteld, kan het inzetten van extra intensieve karkasbewassing en misschien ook extra keurders het aantal vlak voor de koeling nog aan te treffen, kleinere bezoedelingen (van enkele honderdsten tot tienden van grammen) naar beneden brengen. Het effect van extra keurders moet echter niet overschat worden. Bij afwijkingen met een heel hoge non-detection rate, zoals kleine bezoedelingen aan de binnenkant van een karkas of in de plooi van een huidflap, zal het inzetten van extra keurders tegenvallende resultaten opleveren. Bij een bezoedeling met een kans om onopgemerkt blijven van 90%, is bij twee keurders in serie de kans op het door hen doorlaten van deze bezoedeling altijd nog iets meer dan 82% en bij drie keurders in serie minstens 72%. Om de non-detection rate van deze bezoedeling van 90% naar ongeveer 0,9% te krijgen zou in dit hypothetische geval een rij van minstens 45 achterelkaar staande keurders nodig zijn. (Berends, 2016) Naast de detectie van fecale bezoedelingen wordt er in de PM controle gecontroleerd op aanwezigheid van zichtbare afwijkingen die de kwaliteit en/of voedselveiligheid kunnen beïnvloeden. Als belangrijkste sterke punt van de PM controle wordt door de EFSA genoemd het detecteren van afwijkingen die gerelateerd zijn aan diergezondheid en dierenwelzijn en het detecteren van gecontamineerde karkassen. Als duidelijke zwakte wordt gemeld dat de afwijkingen gevonden door de visuele PM inspectie van geen waarde is voor de controle van de voedsel veiligheid risico's. En dat de gevonden afwijkingen voornamelijk gerelateerd zijn aan vlees kwaliteit, dierziekten en dierenwelzijn. Een goede risk assessment van de gevonden afwijkingen is niet bekend. Ook worden er vraagtekens gezet bij de sensitiviteit van de visuele PM controle door de hoge slachtsnelheden. Geautomatiseerde camera systemen kunnen de detectiegraad van afwijkingen verhogen (EFSA, 2012).

### **Conclusie:**

De status van de dieren ten aanzien van de aanwezigheid van de door de EFSA geprioriteerde gevaren, wordt vooraleerst bepaald op het primaire bedrijf. Als de machinerie optimaal is afgesteld en op de door de fabrikant voorgeschreven optimale snelheid werkt, zullen veranderingen van de lijnsnelheid in het geheel niet leiden tot een afname van slachtfouten door de machine en dus ook niet tot een afname in de door de EFSA geprioriteerde consumentenrisico's. Ditzelfde geldt mutatis mutandis voor de invloed van de PM keuring op het detecteren van (kleine) fecale bezoedelingen. Onderzoek heeft aangetoond dat veranderingen in lijnsnelheid in pluimveeslachterijen geen significante veranderingen liet zien in aantallen ten onrechte goedgekeurde karkassen (met fecale bezoedeling waarin de door de EFSA geprioriteerde gevaren voor de consument kunnen zitten).

*Wat is nodig om eventueel toegenomen risico voor de voedselveiligheid te verminderen?*

In het voorgaande deel is aangegeven dat verhoging van de slachtsnelheid in een pluimveeslachtlijn nadelige effecten kan hebben op de voedselveiligheid door:

- Verandering van de status van de dieren bij aanvoer maar alleen als de optimale tijd van voeronthouding (10-12 uur) niet kan worden gehouden
- Een grotere aanvoer van dieren op dat slachthuis, respectievelijk dieren in de slachtlijn, alleen wanneer het slachthuis de logistiek niet op orde heeft
- Daling van de slachthygiëne echter alleen wanneer de machinerie niet optimaal is afgesteld en niet op de door de fabrikant voorgeschreven optimale snelheid werkt
- Minder goede uitvoering van het toezicht op het slachtproces en de PM keuring met name het detecteren van (kleine) fecale bezoedelingen meenemend dat onderzoek heeft aangetoond dat veranderingen in lijnsnelheid in pluimveeslachterijen geen significante veranderingen liet zien in aantallen ten onrechte goedgekeurde karkassen Salmonella (meegenomen moet worden dat de bevoegde autoriteit zelf de benodigde tijd voor het goed uitvoeren van deze keuringsstap bepaald)

Al deze punten kunnen worden voorkomen door:

- Dieren aanvoeren binnen de optimale voer onthoudingstijd
- Apparatuur gebruiken op de door de fabrikant voorgeschreven snelheden
- Verscherping van het toezicht op de uitvoering van het slachtproces door bedrijfsmedewerkers met name op de afstelling en werking van apparatuur en daarbij ook

---

meer richten op uniformiteit van de koppel i.v.m. de te verwachten slachtfouten door te grote afwijkingen in de afmetingen van de lichaamsholten

- Eventueel inzetten van extra intensieve karkasbewassing en mogelijk ook extra bedrijfstoezichthouders en bedrijfskeurders (meegenomen moet worden dat de bevoegde autoriteit zelf de benodigde tijd voor het goed uitvoeren van de PM keuring bepaald)

Wel gelden voor de pluimvee slachtingen bijzondere omstandigheden waardoor het volgende kan worden geconcludeerd:

- De status van de dieren ten aanzien van de aanwezigheid van de door de EFSA geprioriteerde gevaren wordt bepaald op het primaire bedrijf en indirect door de totale tijd van voeronthouding
- De status van de dieren ten aanzien van de aanwezigheid van de door de EFSA geprioriteerde gevaren en de kansen op fecale bezoedeling tijdens het proces door een afgenomen treksterkte van darmen of door een geringe uniformiteit van koppels, worden vooraleerst bepaald op het primaire bedrijf. Mits de logistiek van het slachthuis op orde is, heeft een grotere aanvoer van dieren op dat slachthuis, respectievelijk dieren in de slachtlijn, feitelijk geen invloed op door de EFSA geprioriteerde aandoeningen
- Als de machinerie optimaal is afgesteld en op de door de fabrikant voorgeschreven optimale snelheid werkt, zullen zelfs verlagingen van de lijnsnelheid in het geheel niet leiden tot een afname van slachtfouten/verbetering slacht hygiëne door de machine en dus ook niet tot een afname in de door de EFSA geprioriteerde consumentenrisico's
- Veranderingen in lijnsnelheid in pluimveeslachterijen zorgen niet voor significante veranderingen in aantallen ten onrechte goedgekeurde karkassen (met fecale bezoedeling waarin de door de EFSA geprioriteerde gevaren voor de consument kunnen zitten) wanneer de controle van de karkassen op hetzelfde peil blijft bv door inzet van meer mensen

## 4.4 Algehele Conclusie

Voedselveiligheid van dierlijke producten is een ketenverantwoordelijkheid waarbij met name de primaire, boerderij fase een belangrijke invloed heeft op de uiteindelijke voedselveiligheid. De EFSA concludeert dit ook in verschillende opinies. De EFSA geeft ook een aantal hoog risico gevaren aan gerelateerd aan rund, varkens en kippenvlees. De slachthuis fase heeft gerelateerd aan genoemde gevaren meer of minder invloed op deze risico's.

De slachtsnelheid van een slachthuis is een parameter die invloed heeft op voedselveiligheid maar er zijn nog vele andere parameters binnen het slachthuis die hiermee samenhangen zoals de aangevoerde dieren, de kundigheid van het personeel, de kwaliteit apparatuur, de gerealiseerde slacht hygiëne en het toezicht en controle. Wanneer de slachtsnelheid wordt verhoogd terwijl de andere parameters op peil blijven of worden verbeterd door bijvoorbeeld meer mensen aan de lijn te zetten, apparatuur optimaal af te stellen en dieren beter te standaardiseren, kan de voedselveiligheid op hetzelfde niveau blijven of mogelijk zelfs verbeteren. Door de samenhang van deze factoren zal per slachthuis moeten worden bepaald of en hoe en met welke gevolgde aanpassingen de lijnsnelheid kan worden verhoogd. Slachthuizen moeten, verplicht vanuit wetgeving (en private kwaliteitssystemen), gebaseerd op HACCP principes, laten zien dat zij belangrijke voedselveiligheid risico's beheersen binnen hun bedrijfsproces. Wanneer er aanpassingen plaatsvinden aan dit bedrijfsproces bijvoorbeeld verhoging van lijnsnelheid, zal het slachthuis hun voedselveiligheid beheersplan moeten evalueren en mogelijk aanpassen en weer ter toetsing/goedkeuring moeten voorleggen aan de bevoegde autoriteit (de NVWA). De bevoegde autoriteit zal toezicht houden op het slachtproces en de uitvoering van het voedselveiligheid beheersplan. De huidige wetgeving bepaald dat de bevoegde autoriteit eisen kan stellen met betrekking tot omstandigheden en tijd om de controles en toezicht te kunnen uitoefenen.



---

## 4.5 Internationale kijk op beïnvloeding van voedselveiligheid door slachtsnelheid - Expert opinion

De vraag "beïnvloedt de slachtsnelheid de voedselveiligheid" is uitgezet binnen de expert groep van Food Safety Teachers in Europe. Dit zijn experts werkzaam op universiteiten waar les gegeven wordt in het kader van voedselveiligheid van dierlijke producten. De volgende reacties (samengevat) werden ontvangen en letterlijk overgenomen:

Zweden: The speed of the slaughter line is one of the parameters that should be set in relation to other parameters that are important for food safety. These parameters can be the number of operators along the slaughter line, the skill of the operators, the design of the slaughter line, the setting of mechanical equipment, the maximum capacity of different machines and so on. If one of the parameters changes, but not the others, then food safety will be affected. Line speed should not increase food safety risks if the hygiene is maintained. For example, if the speed is increased and other parameters remain unchanged, food safety will be negatively affected. The case that for most slaughterhouses are probably that it is difficult to change the other parameters, at least in the short term. We have recently been working on an incident where a poultry slaughterhouse had a higher speed on the slaughter line than what the mechanical equipment was adapted for. This had major consequences for food safety as many carcasses became contaminated.

Oostenrijk: in Austria, minimum time for routine inspection is defined, and some conditions that allow a reduction of this time (but even this amount of reduction is defined). I.e. the higher the line speed the more inspection staff is working there (Fleischuntersuchungsverordnung 2006) (<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20004648>). This does not directly relate to slaughter line speed, but gives more confidence, that faults are detected. To my knowledge, there is no additional national legislation, we have to rely on EU law in this situation.

Italie: We should consider the animal health status (animals from some farms require additional checks), for the automatised lines (e.g. chickens, swines) the tolerance of the machine to the animal dimensions (critical when some animals are not in the weight standards) and also their cleanliness (additional care is needed).

In addition, as you said, the microbial load of air (dust, moisture condensation) and the possibility of visual examination for dirty, errors of the automatic evisceration machine, with possible rupture of the intestine and gallbladder shall be considered.

All the historical data and information must be provided before.

Estland: Line speed should assure the application of proper hygiene standards incl. hygiene practices as well as proper meat inspection practices. Additionally, working safety has to be taken into account. We agree that the essential food safety risks of raw meat are mainly related with certain foodborne pathogenic microorganisms cannot be detected by visual meat inspection (perhaps some Salmonella infections in very rare cases by post-mortem), therefore the only real risks are related with carcass fecal contamination which need to be avoided or minimized as much as possible. I do believe that also FBO-s are interested to assure good slaughter hygiene and avoiding fecal contamination because of microbiological quality and safety. Therefore the speed of slaughter line is adjusted taking into consideration all above mentioned factors. If problems arise then correction of speed is performed. Further on we can find some information from legislation.

According to Commission Implementing Regulation (EU) 2019/627 (practical arrangements for the performance of official controls):

Section 3, Article 12, point 4 says "The speed of the slaughter line and the number of inspection staff present shall be such as to allow for proper inspection".

---

Article 46. Measures in cases of non-compliance with requirements on good hygiene practices:

1. The competent authorities may instruct the food business operator to take immediate corrective action, including a reduction in the speed of slaughter, where this is considered necessary by the official present in the following cases:

(a) where contamination is detected on external surfaces of a carcass or its cavities and the food business operator does not take appropriate action to rectify the situation;

(b) if the competent authorities consider that good hygiene practices are jeopardized.

2. In such cases, the competent authorities shall increase the intensity of inspection until such time as they are satisfied that the food business operator has regained control of the process.

UK: I am not aware there is any legislative background here in the UK to limit poultry slaughter line speed, or even guidelines. Obviously, they reduce the speed if they slaughter Salmonella positive flocks (followed by deep cleaning) and always upon the intervention by the OV if the audit indicates that food safety may be compromised.

As you are likely aware, in the USA, a large processing plant can operate at a maximum line speed of 140 birds per minute (bpm) under the conventional inspection system (they say that the human eye can inspect a maximum of 35 bpm while carcasses are slowly moving through the conveyor line), and a maximum speed of 175 bpm if they have more than one inspection point (e.g. where plant staff is sorting out any unwholesome carcasses (i.e. septicaemia/toxaemia, faecal contamination, bruise, tumour, dead on arrival, ascites, etc) before visual inspection of each of these sorted carcasses by FSIS inspectors at the end of the inspection station. I am not aware of such limits here in the UK.

My opinion is that the speed and abattoir performance must be measured against some objective metrics, such as microbiological targets at the end of slaughter process (e.g. quantitative limits for Campylobacter, Enterobacteriaceae, E. coli, etc), which we don't have at present as such for this purpose.

Portugal: I think that increasing the speed of the slaughter line may be related to food safety if it decreases :

- the ability to detect some lesions caused by zoonotic agents and that can reach the consumer if the affected tissues are not properly condemned (e.g. Aerocolitis and cellulitis caused by E. coli in chickens; arthritis by Streptococcus in pigs);
- the ability to detect and properly "trim" areas affected by faecal contamination;
- the efficacy of remove viscera from the coelomic cavity of poultry, such as the air sacs and liver, which may contain BPF (e.g. E. coli, Campylobacter, Salmonella).

---

# 5 De invloed van slachtsnelheid op het keurproces en de voedselveiligheid

## 5.1 Over vhp

**vhp** human performance is een onderzoek- en adviesorganisatie met een passie voor het beter laten presteren van mensen in werksituaties. Daarmee levert vhp een belangrijke bijdrage aan veilige en gezonde arbeidsorganisaties in verschillende sectoren, zo ook de pluimvee- en vleesverwerkende industrie.

Dit hoofdstuk betreft een bijdrage van **vhp** human performance over de invloed van het verhogen van de slachtsnelheid op het keuren in relatie tot voedselveiligheid. De focus hierin is gelegen in het verwerkingsproces (post mortem) met de keurbordessen als aandachtsgebied.

## 5.2 Waarneming en perceptie: theoretisch kader

### 5.2.1 Waarneming en focus

In het proces van de post-mortem beoordeling worden de (pluimvee) karkassen beoordeeld op afwijkingen of fecale bevuilding (Salines, et al., 2018). In deze paragraaf wordt dit proces geëvalueerd vanuit een cognitief standpunt. Daarbij is de focus gelegd op de perceptie en aandacht. Door vanuit deze zienswijze naar het proces te kijken kan er worden beredeneerd wat we van de mens mogen en kunnen verwachten tijdens het uitvoeren van de beoordeling wat helpt om de kaders te schetsen rondom het vormgeven van de post-mortem beoordelingstaak. Daarnaast kan deze informatie helpen bij het duiden van de eerdergenoemde onderzoeksresultaten en praktijkervaringen.

Het proces van de post-mortem beoordeling in pluimveeslachterijen is in feite een taak van het reageren op een afwijkende stimulus. De beoordelaar observeert langskomende karkassen en grijpt in als een karkas afwijkt (bijvoorbeeld bevuild of misvormt is). Tijdens het uitvoeren van deze observaties is het belangrijk dat er duidelijke normen zijn gesteld over wanneer er een bepaalde ingreep nodig is. Dit blijkt niet in alle gevallen duidelijk te zijn waardoor grote verschillen tussen beoordelaars kunnen ontstaan (Arzoomant et al., 2019).

### 5.2.2 Reactietijd

Vanuit een cognitief standpunt is het relevant om te kijken naar de reactietijd (hoelang is de tijd tussen het aanbieden van de stimulus en het ingrijpen) en aandacht (de tijd die een mens gericht op een bepaalde taak kan concentreren). Om de menselijke reactie op visuele stimuli te begrijpen is het belangrijk om te kijken uit welke stappen deze is opgebouwd:

Op het moment van aandienen van een stimulus (in dit geval een karkas) moet eerst een sensorische waarneming plaatsvinden. Het licht dat van het karkas afkaatst moet het oog bereiken en het oog moet dat signaal opvangen. Hiervoor heeft het oog verschillende sensorische neuronen die vuren wanneer een bepaald type licht (kleur of intensiteit) op het netvlies schijnt (Kalat, 2012).

De tweede stap in het proces is het sturen van een signaal van het oog naar het visuele gedeelte van het brein. Via de optische zenuw wordt het signaal van de verschillende sensorische neuronen naar het visuele gedeelte van de cerebrale cortex waar de informatie wordt verwerkt tot een mentale representatie van hetgeen waargenomen wordt. (Kalat, 2012; Gazzaniga & Ivry, 2013).

Vervolgens moet het brein deze stimulus interpreteren en moet het brein een benodigde actie formuleren (In dit geval niks doen bij een goed karkas, ingrijpen bij vies of afwijkend karkas) (Groome & Dewart, 2013).

Tot slot is er de tijd die het duurt vanaf het moment dat het brein heeft besloten dat er een handeling moet worden verricht. Hierbij gaat er een signaal van het brein naar de arm of armen, worden de

---

benodigde spieren aangespannen om de beweging in gang te zetten en is de arm nog een bepaalde tijd onderweg.

Om de karkassen goed te kunnen beoordelen is het belangrijk dat deze tijden bij elkaar opgeteld korter zijn dan de tijd die een keurder heeft om een karkas te beoordelen: als deze tijd per karkas korter is dan bovenstaande tijden bij elkaar opgeteld is het volgens deze theorie fysiek onmogelijk om het karkas goed te kunnen beoordelen. Omdat het los meten van deze stappen in de praktijk zeer complex is en bovendien niet veel toevoegt is het voor deze casus voldoende om te kijken naar metingen over de menselijke reactietijd.

In de wetenschappelijke literatuur is veel onderzoek gedaan naar de menselijke reactietijd bij het uitvoeren van een simpele cognitieve taak. Een proefpersoon zit bij zo'n taak voor een computerscherm of lamp en op drukt op een knop (bijvoorbeeld spatiebalk) bij een visueel signaal (bijv. lamp die aangaat of een scherm dat oplicht). Hoewel die taak aanzienlijk eenvoudiger is dan het beoordelen van een karkas, zijn de cognitieve stappen die worden doorlopen hetzelfde (zie opsomming hierboven). Onderzoek wijst uit dat de reactietijd in zo'n cognitieve taak gemiddeld 235-400 milliseconde in beslag neemt (Woods et al., 2015). In dit onderzoek is gekeken naar 10 recente studies met in totaal rond de 120.000 participanten. Er kan dus met hoge betrouwbaarheid worden vastgesteld wanneer de lijnsnelheid zo is ingesteld dat de beoordelaars minder dan 235-400 milliseconde (dus pakweg 0,32 seconde) is, het fysiologisch niet mogelijk is om de stimulus waar te nemen en daarop te reageren. Opgemerkt dient te worden dat de reactietijd langer wordt naarmate de keurder ouder wordt (Woods et al., 2015).

### 5.2.3 Inspectietijd en handelingstijd

Het is essentieel om te realiseren dat in de reactietijd zoals in de vorige paragraaf beschreven, nog niet gekeken is naar de tijd die een keurder nodig heeft om het karkas te inspecteren en beoordelen en vervolgens (indien nodig) te handelen. Deze inspectie- en handelingstijd moeten bij de reactietijd worden opgeteld. Ook is het uitvoeren van de eventuele handeling in geval van afwijkingen niet meegenomen. Beide tijden zijn sterk afhankelijk van hoe de productielijn is ingericht en moeten per bedrijfssituatie bepaald worden.

Samenvattend kan dus worden gesteld dat de volgende formule geldt voor het bepalen voor de minimale tijd per karkas:

**Benodigde tijd per karkas (sec) = reactietijd + inspectietijd + handelingstijd**

(waarbij de reactietijd op 0,32 seconde kan worden gesteld (zie boven))

Uitgaande van alleen de reactietijd kan worden berekend dat de snelheid waarmee de karkassen een keurbordes passeren niet hoger mag zijn dan 11.250 p/ uur (per bordes)<sup>1</sup>. Het daadwerkelijke getal ligt waarschijnlijk lager aangezien de inspectietijd en handelingstijd hierin nog niet zijn meegenomen. Van deze twee variabelen zijn helaas geen onderzoeken bekend.

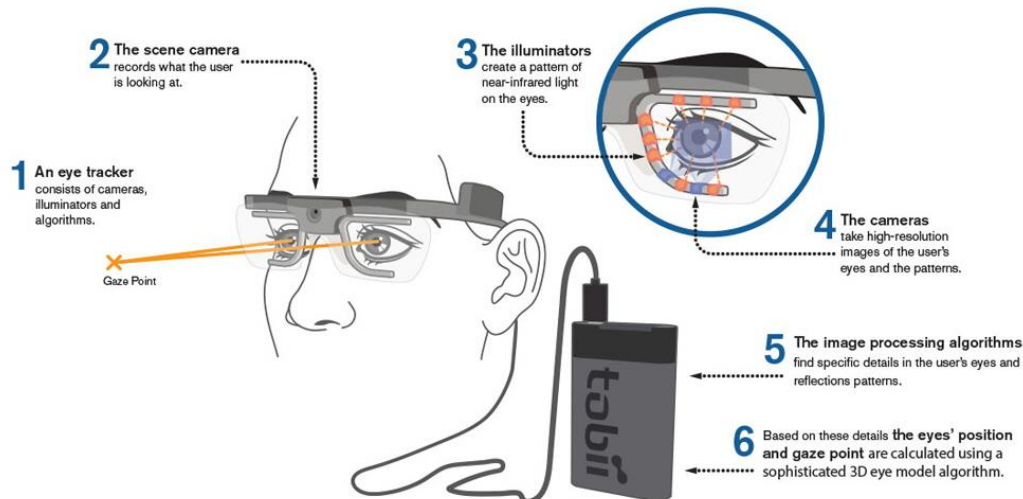
Als een keurder te maken heeft met 5000 karkassen per uur, betekent dit dat de maximale tijd per karkas 0,72 seconde is. Als daar de reactietijd (0,32 sec) van wordt afgetrokken, blijft 0,40 seconde per karkas over voor inspectie en handelen. Er is één praktijkonderzoek bekend, waarbij met eyetracking, is 'meegekeken' met de twee keurders.

---

<sup>1</sup> . 1 uur heeft 3600 seconden. 3600 seconden / 0,32 = 11.250

## Eyetracking

De eye-trackingbril is een bril die met behulp van camera's het kijkgedrag van de proefpersonen (in dit geval de keurders) meet door 50 keer per seconde te registreren waar de participant naar kijkt.



**Figuur 1** Werking van de bril ([Tobii glasses 2](#)).

De bril registreert de zogenaamde fixaties van het oog en niet de tussenliggende oogbewegingen. In deze oogbewegingen neemt het oog niets waar. Een fixatie duurt minimaal 80ms (en er wordt elke 20ms gemeten), waardoor er geen vertraging optreedt. De nauwkeurigheid waarmee de bril de locatie van de fixatie meet is in laboratoriumsituaties getest.

Tijdens het genoemde praktijkonderzoek werd in drie stappen de lijnsnelheid opgevoerd van 13.500 p/ uur (nulmeting), naar 14.250 p/ uur (tussenmeting) naar 15.000 p/ uur (eindmeting). Dit gebeurde in een periode van 9 maanden, zodat de keurders steeds geruime tijd konden wennen aan de nieuwe situatie. Bij de nulmeting werd gekeurd op twee bordessen (= 6.750 p/ uur per bordes). Tijdens de tussen- en eindmeting werd op drie bordessen gekeurd (respectievelijk 4.750 en 5.000 p/ uur per bordes). Terug naar de gemiddelde reactietijd van 0,32 seconden, betekent dit:

Nulmeting. Per bordes 6.750 p/ uur > 0,53 seconden per karkas / darmpakket. Tijd die overblijft voor inspectie en handelen =  $0,53 - 0,32 = 0,21$  seconden.

Tussenmeting. Per bordes 4.750 p/ uur > 0,76 seconden per karkas / darmpakket. Tijd die overblijft voor inspectie en handelen =  $0,76 - 0,32 = 0,42$  seconden.

Eindmeting. Per bordes 5.000 p/ uur > 0,72 seconden per karkas / darmpakket. Tijd die overblijft voor inspectie en handelen =  $0,72 - 0,32 = 0,40$  seconden.

In dit onderzoek werd duidelijk dat de keurders tijdens de nulmeting 44% van de karkassen hebben 'gemist' (geen fixaties op het karkas / darmenpakket) tot 30% gemist tijdens de eindmeting. Hieruit kan worden geconcludeerd dat er een verbetering is opgetreden in het proces van verhogen van de lijnsnelheid in combinatie met het uitbreiden van het aantal keurbordessen, doordat de keurders minder karkassen hoeven te beoordelen. Toch blijkt dat ook in de meest gunstige situatie van 5000 karkassen / darmpakketten per keurder per uur 30% van de karkassen / darmpakketten werden 'gemist' (geen fixatiepunten). Dus ondanks dat de tijd voor inspectie en handelen is toegenomen van nul- naar eindmeting, lijkt inspectie- en handelingstijd nog steeds te weinig om op alle karkas- en darmpakketten te kunnen fixeren.

Voorgaande betekent niet dat er geen beoordeling meer plaatsvindt als de lijnsnelheid hoger uitkomt dan met bovenstaande formule kan worden bepaald. Het menselijk brein zoekt automatisch manieren om de taak tóch zo goed mogelijk uit te voeren en door bijvoorbeeld steekproeven te nemen (elke tweede kip beoordelen of elke 3e kip overslaan) of alleen heel globaal kijken (dus automatisch de inspectietijd verkorten). Dit zorgt ervoor dat er op het oog wel degelijk resultaten te zien zijn, maar dat er in feite flink wordt ingeleverd op de kwaliteit van de beoordeling, wat invloed kan hebben op de voedselveiligheid. Dit kan worden verduidelijkt met een voorbeeld. Wij (de mens in het algemeen) kunnen teksten lezen waar de letters door elkaar gehusseld staan. Geoefende lezers lezen geen letters maar naar beelden. In dit geval een woordbeeld. We herkennen deze woorden omdat we ze al zo vaak

---

gelezen hebben. Zo is het ook in het geval van keuren, zeker de ervaren en geoefende keurders zullen moeiteloos de afwijkingen opmerken, zonder dat ze fixatie hebben op alle karkassen / darmpakketten. Praktijkonderzoeken (HSL1-HSL3, 2011) ondersteunen dit beeld. De resultaten van die onderzoeken laten zien dat zowel bij lijnsnelheden van 70 p/ minuut, als bij 85 p/ minuut en bij 140 p/ minuut de non-detection rate van kleine bezoedelingen (spikkels) ongeveer hetzelfde is. Dit wordt extra benadrukt door de reeks van onderzoeken van WUR bij een drietal exportslachterijen naar de effecten van de toename van de lijnsnelheid van bijvoorbeeld 12.000 p/ uur (200 /minuut) via 12.500 (208 p/ minuut) naar 13.000 (217 p/ minuut). Daaruit bleek dat deze toename in lijnsnelheid geen significant effecten hadden op het percentage door de bedrijfskeurders volgens de NVWA ten onrechte goedgekeurde karkassen (HSL1-HSL3, 2011). Dit wordt ook bevestigd door de resultaten uit het praktijkonderzoek waar eyetracking een onderdeel van was. Zie verder in paragraaf 5.3.

#### *Maatregelen*

Vooropgesteld dat de ontvederingsmachines en de machines die de evisceratie verzorgen allemaal correct zijn afgesteld, kan het inzetten van extra intensieve karkasbewassing en misschien ook extra keurders het aantal vlak voor de koeling nog aan te treffen, kleinere bezoedelingen (van enkele honderdsten tot tienden van grammen) naar beneden brengen. Het effect van extra keurders moet echter niet overschat worden. Bij afwijkingen met een heel hoge non-detection rate, zoals kleine bezoedelingen aan de binnenkant van een karkas of in de plooi van een huidflap dat zullen zijn, zal het inzetten van extra keurders tegenvallende resultaten opleveren. Bij een bezoedeling met een kans om onopgemerkt te blijven van 90%, is bij twee keurders in serie de kans op het door hen doorlaten van deze bezoedeling altijd nog iets meer dan 82% en bij drie keurders in serie minstens 72%. Om de non-detection rate van deze bezoedeling van 90% naar ongeveer 0,9% te krijgen zou in dit hypothetische geval een rij van minstens 45 achterelkaar staande keurders nodig zijn. Bron: niet bekend. Zie bovenstaande alinea.

### 5.2.4 Aandacht en vermoeidheid

Los van de waarneming is het ook van belang om te kijken naar de aandacht. In de bovenstaande uiteenzetting (paragraaf 5.2.3) wordt uitgegaan van 100% aandacht bij de taak. In de praktijk weten we dat het voor mensen niet mogelijk is om voor langere periode de volledige aandacht bij een taak te houden, zeker niet als dit een langdurige en repetitieve taak is (Groome & Dewart, 2013). Aandacht en concentratie worden bepaald door veel zaken die specifiek zijn voor de persoon (zoals intrinsieke motivatie, fitheid en ervaring met de taak) waardoor het lastig is om hier concrete waarden aan te hangen. Duidelijk is echter wel dat naarmate de keurder langer aan het werken is, de kans op verslapping van de aandacht toeneemt. Dit is essentieel om mee te nemen omdat als een keurder even afgeleid is, dat in dit geval betekent dat er kippen niet worden beoordeeld. Zo betekent een korte verslapping van de aandacht van 2 seconde, bij een lijnsnelheid van 5.000 p/ uur, dat er 3 karkassen aan inspectie ontkomen zijn.

#### *Maatregelen*

Taakroulatie en regelmatig inlassen van pauzes zijn effectieve interventies. Er zijn geen eenduidige onderzoeksresultaten te vinden over de frequentie van taakroulatie en pauzes. Een zogenaamd vlindersysteem waarbij elke 15 – 20 minuten de keurder het werk kan afwisselen lijkt voldoende effectief.

#### *Advies*

Bij taakroulatie is het wenselijk het keurwerk af te wisselen met ander werk met een andere fysieke en mentale werkbelasting. Dus niet van het ene keurbordes naar het andere keurbordes rouleren, of van keurbordes naar voor-keurbordes. De fysieke en mentale werkbelasting bij het keuren en voor-keuren is te veel vergelijkbaar om daadwerkelijk gunstig effect te verwachten van dit type taakroulatie.

---

## 5.3 Pluimveeslachterijen

### 5.3.1 Inleiding

De snelheid van slachten is van invloed op de snelheid waarmee de dieren in het verwerkingsproces worden gebracht. In relatie tot de voedselveiligheid is vooral het keuren van groot belang. Keuren wordt gedaan op keurbordessen. Bedrijfskeurders beoordelen de karkassen en darmpakketten (pluimvee) op kleur en visuele afwijkingen. De hoogte van de lijnsnelheid heeft in andere onderdelen van het verwerkingsproces, zoals de inpak, expeditie of het krattenwassen, wél gevolgen voor de arbeidsomstandigheden van de medewerkers, maar niet (of veel minder) voor de voedselveiligheid. Deze paragraaf zoomt in op het werk van de bedrijfskeurders.

Als de dieren het verwerkingsproces ingaan, is er sprake van menselijk handelen. Post mortem is er daarom enkel invloed op voedselveiligheid. De NVWA controleert hier streng op.

### 5.3.2 Procedure verhogen van de lijnsnelheid

De NVWA hanteert als definitie voor lijnsnelheid: "Het aantal slachthaken van de panklaarlijn dat per tijdseenheid een bepaald punt in de panklaarafdeling passeert." In HSL trajecten moet de pluimveeslachter voldoen aan *PA-01 Beleidsregel Verhoging lijnsnelheid kuikenslachterijen*<sup>2</sup>, een beleidsregel opgesteld door de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA). In PA-01 is de maximale lijnsnelheid voor kuikenslachterijen in Nederland vastgesteld. Deze bedraagt maximaal 6000 haken per uur en een lineaire bandsnelheid van maximaal 16,7 m/ minuut voor een slachtlijn zonder splitter. Voor een lijn met splitter bedraagt deze maximaal 9000 haken per uur en een lineaire bandsnelheid van maximaal 25 m/ minuut. Slachterijen die bij een hogere snelheid willen slachten, moeten de procedure zoals beschreven in deze PA-01 volgen en een bedrijfsspecifiek plan aanbieden aan de NVWA alvorens ze kunnen starten met HSL traject om de slachtsnelheid c.q. lijnsnelheid (verder) te verhogen.

#### *Maatregelen*

Door al in vroeg stadium de arbeidsomstandigheden van de keurders te beoordelen volgens 5W (zoals ook benoemd in PA-01 en de volgende paragraaf (5.3.3)), aangevuld met de stand van de wetenschap met betrekking tot ergonomie, fysieke en mentale werkbelasting, moet op voorhand nagedacht worden over interventies om de arbeidsomstandigheden van de keurders acceptabel te houden.

#### *Advies*

Objectieve en subjectieve meetmethoden zijn hierbij van groot belang. De objectieve beoordeling moet worden gedaan door deskundige ergonomen, bij voorkeur Europees geregistreerd<sup>3</sup>. Bij de subjectieve meetmethoden worden de keurders betrokken om de ervaren fysieke en mentale werkbelasting bij verhogen van de lijnsnelheid te analyseren. Dit is noodzakelijk om de objectief gevonden knelpunten te onderbouwen en (samen met de doelgroep) te komen tot praktisch werkbaar en concrete maatregelen. Bovendien neemt het draagvlak met betrekking tot de hogere lijnsnelheid bij de keurders toe door hen in vroeg stadium te betrekken in het HSL traject.

### 5.3.3 Lijnsnelheid en arbeidsomstandigheden

Volgens PA-01 moeten de in de ergonomie bekende 5W's per keurwerkplek worden beschreven. De W's staan voor: Werktijden, Werktaken, Werkorganisatie, Werkplek en Werkwijze. Opgemerkt dient te worden dat dit niet (helemaal) goed is overgenomen in PA-01. Daar spreekt men van Werktijden, Werktaken, Werkorganisatie, Werkplan en Werkgedrag. Dit is nogal essentieel omdat juist de Werkplek en de Werkwijze cruciaal zijn in de beoordeling van de fysieke belasting van de keurders. In het vervolg van dit stuk ga ik?? uit van de 5W's zoals ze in de ergonomie bedoeld zijn.

---

<sup>2</sup> PA-01 is voor het laatst geactualiseerd in 2020, met een ingangsdatum van 22-12-2020, met de opmerking dat "de lay out aanpassing en diverse aanpassingen werkwijze, verhoging tot 15.000/ uur (hiermee worden alle trajecten boven 6000, respectievelijk 9000 gelijkgetrokken)".

<sup>3</sup> Ergonomen zijn geen beschermde beroepsgroep. Deskundig ergonomen onderscheiden zich met het predicaat Eur.Erg.. Dit betekent dat de kwaliteit van dienstverlening op Europees niveau is getoetst. Het predicaat wordt elke 5 jaar herzien. Een ergonoom (Eur.Erg.) kan hiervan een certificaat overhandigen.

---

De 5W's zijn risicofactoren voor het ontwikkelen van Klachten aan de Armen, Nek en Schouders (KANS), voorheen ook wel RSI genoemd, zoals deze nog altijd beschreven staan in het Handboek Fysieke belasting (Peereboom & Vermeulen (2015)). De fysieke en mentale werkbelasting van de keurders wordt volgens 5W beoordeeld.

In PA-01 staan aanwijzingen met betrekking tot de ergonomie van de keurbordessen, het voor-keuren en het na-keuren. Als slachterijen al eerder een HSL traject hebben doorlopen (en daarmee dus voldoen aan de eisen van PA-01 met betrekking tot de ergonomische inrichting van de bordessen), mag worden verondersteld dat de bordessen randvoorwaardelijk in orde zijn. Dit betekent niet dat de keurders niet te maken (kunnen) hebben met fysieke en/of mentale werkbelasting, maar wél dat het betreffende bedrijf voldoende technische maatregelen heeft getroffen om de fysieke belasting beheersbaar te kunnen houden binnen gezondheidkundige grenswaarden. Ondanks de eerdere HSL-trajecten vindt er overigens altijd een check plaats langs de richtlijnen van PA-01 en (indien van toepassing) de laatste stand van de wetenschap met betrekking tot fysieke en mentale werkbelasting.

Of keurders te maken hebben met fysieke en/of mentale werkbelasting hangt daarnaast af van de organisatie van het werk en het eigen werkgedrag (keuzes die ze zelf maken ten aanzien van hun houding op het bordes: gebukt of gedraaid staan, geen gebruik maken van de zitgelegenheid, ongunstige polshoudingen bij het snijden).

HSL trajecten gaan er altijd vanuit dat de situatie ná verhogen van de lijnsnelheid geen achteruitgang van de arbeidsomstandigheden van de keurders mag veroorzaken. Vaak gebeurt dat in stappen via een nulmeting en een tussenmeting naar een eindmeting, waar de lijnsnelheid stapsgewijs wordt verhoogd. Zo'n traject duurt vaak tussen de 9 en 12 maanden, om de keurders ook te laten wennen aan de hogere lijnsnelheid, en een eerlijke vergelijking van de vorige ten opzichte van de nieuwe situatie mogelijk is.

#### *Maatregelen*

Door de aandacht voor arbeidsomstandigheden al in het HSL bedrijfsplan op te nemen, wordt de invloed van het verhogen van de lijnsnelheid preventief beoordeeld. Als het bedrijf niet kan voldoen aan de adviezen om de arbeidsomstandigheden minimaal gelijk te houden aan de oude situatie, stemmen de keuringsinstanties c.q. autoriteiten niet in met het verhogen van de lijnsnelheid.

Organisatorische maatregelen zijn bijvoorbeeld taakrotatie en regelmatig pauzeren toe te passen én de gezondheid en het welzijn van de keurders te monitoren. Gunstige werkhoudingen en -technieken op de bordessen kan worden beïnvloed door gedegen voorlichting en onderricht, zoals ook verplicht is in Arboret artikel 8.

#### *Advies*

Naast de aandacht voor technische maatregelen, is het noodzakelijk ook standaard de organisatie van het werk en het eigen werkgedrag c.q. werktechniek mee te nemen in de maatregelen. Als een ergonoom (EUR. Erg.) wordt ingezet in de beoordeling, zal dit vanzelfsprekend worden meegenomen.

### 5.3.4 Fysieke belasting van de keurders

De mate van fysieke belasting waaraan een werknemer (in dit geval keurder) bloot staat is een combinatie van twee van de vijf W's (zie vorige paragraaf), te weten Werkplek en Werkwijze. Fysieke belasting bestaat uit 6 thema's, die elk apart worden beoordeeld: tillen en dragen, duwen en trekken, trillen en schokken, werkhoudingen, repeterende bewegingen en energetische belasting. Voor de beoordeling wordt het wereldwijd gehanteerde stoplichtmodel gehanteerd (Peereboom & Vermeulen (2015)). Werkhoudingen (statisch) scoort standaard rood voor het werk van de keurders. Repeterende bewegingen scoort geel of rood, afhankelijk van de kwaliteit van de kuikens ('het koppel' genoemd) en de organisatie van het werk.

#### *Maatregelen*

Met het eerdergenoemde taakrotatie en/of regelmatig inlassen van pauzes kan het risico op lichamelijke overbelasting worden beperkt. Ook door de inzet van kwalitatief goede keurders op het



voor-keurbordes of -bordessen, kan de keurder op het primaire bordes worden ontlast. Met de genoemde maatregelen kan de fysieke belasting van de keurders behoorlijk goed worden beheerst.

#### *Advies*

Een goede keurder zou niet alleen vakinhoudelijk zijn werk goed moeten doen, maar ook inzicht moeten hebben in de risico's die zijn werk hebben op de fysieke en mentale werkbelasting. Aanbevolen wordt om voorlichting en training ten aanzien van gunstige werkhoudingen en technieken onderdeel te maken van HSL trajecten. Een optimale fysieke belasting draagt gunstig bij aan het concentratievermogen en de reactietijd en daarmee op het keurproces (en dus ook de voedselveiligheid).



**Afbeelding 1** *Impressie van de werkomstandigheden van de keurders ((gedraaid) staan, zitten, reiken, reikend handelingen uitvoeren).*

### 5.3.5 Mentale belasting van de keurders

De focus in PA-01 ligt op de ergonomie van de keurbordessen en de gevolgen daarvan op de fysieke belasting van de keurders. Mentale belasting komt ook aan bod, maar minder prominent. Met het toenemen van de lijnsnelheid is echter vooral de mentale belasting een aandachtspunt. Hoe hoger de lijnsnelheid, hoe beter geconcentreerd de keurder het werk moet doen en hoe hoger de kans op het maken van fouten. Om mentale belasting in kaart te brengen, worden subjectieve en objectieve meetinstrumenten gebruikt.

#### **A. Subjectief bepalen van de mentale belasting**

Subjectieve instrumenten zijn bijvoorbeeld (groeps-)interview en inspannings- en vermoeidheidsschalen (BSMI): de medewerker wordt gevraagd naar de ervaren mate van inspanning en vermoeidheid. Dit zijn algemeen toegepaste en valide meetinstrumenten.

Uit groepsinterviews met bedrijfskeurders blijkt dat zij tevreden zijn met de nieuwe situatie. Belangrijke factor daarin is, is dat wél de lineaire lijnsnelheid is toegenomen, maar het aantal kuikens verdeeld wordt over drie bordessen, in plaats van over twee. Waar de keurders in de oude situatie 6750 kuikens p/ uur moesten keuren, gaat het in de nieuwe situatie om 5000 kuikens. Bovendien is het voor-keuren en na-keuren geïntensiveerd, afhankelijk van de kwaliteit van het koppel. Als meer onregelmatigheden worden vastgesteld, worden meteen maatregelen genomen (extra bordessen en/of vertragen van de lijnsnelheid). Het subjectieve meetinstrument BSMI laat een lichte stijging van de ervaren inspanning en mate van vermoeidheid zien met een toename van de lijnsnelheid, maar niet alarmerend en geen aanleiding om in te grijpen.

---

### *Maatregelen*

Door goed te letten op voldoende afwisseling met ander werk (taakrotatie) of pauzes (zie ook beschreven in de vorige paragraaf) kan de mentale belasting binnen acceptabele waarden gehouden worden, uitgaande van subjectieve meetinstrumenten.

### *Advies*

PA-01 gaat uit van de lineaire lijnsnelheid. Geadviseerd wordt om bij de beoordeling in het HSL traject uit te gaan van het aantal gevulde haken per bordes en daarmee dus het aantal karkassen wat elke keurder p/ uur moet beoordelen. Daarnaast is nader onderzoek nodig om onderbouwd en objectief vast te kunnen stellen wat de handelings- en inspectietijd is (zie paragraaf 2.1). Aanbevolen wordt om hier ook de leeftijd als variabele mee te nemen, omdat bekend is uit de wetenschappelijke literatuur dat de reactietijd, en wellicht ook de inspectie- en handelingstijd afneemt met de leeftijd.

## **B. Objectief bepalen van de mentale belasting**

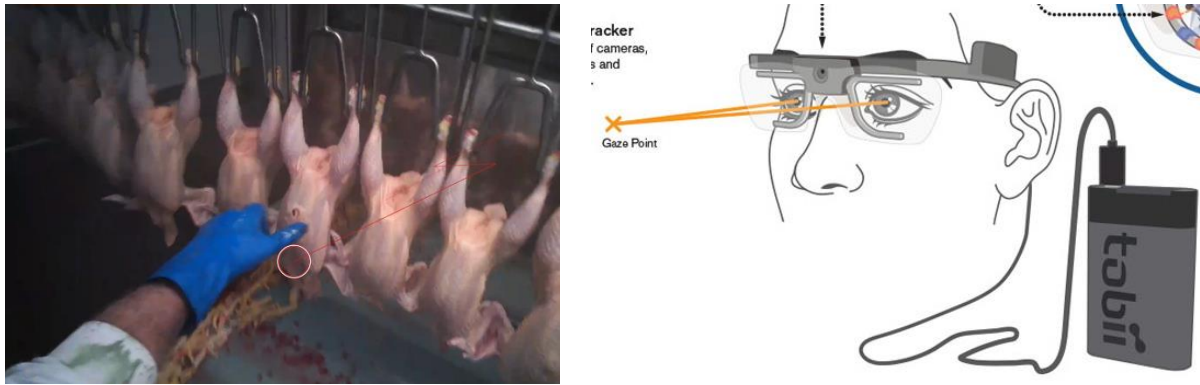
Een objectieve manier om de mentale belasting te analyseren, is het onderzoeken van de fouten van de eerste en de tweede soort: worden kuikens ten onrechte afgekeurd (fout van de eerste soort) of ten onrechte goedgekeurd (fout van de tweede soort)? Met name dit laatste kan gevolgen hebben voor de voedselveiligheid en is zeer onwenselijk. Steekproefsgewijs wordt het keuren door een NVWA-dierenarts beoordeeld op de fouten van de eerste en de tweede soort. Deze controle vindt meerdere keren per dag plaats verdeeld over de verschillende slachtshifts (= de ploegen van het slachthuis). Bij bedrijven met meer slachtlijnen worden de controles verdeeld over de lijnen. Per slachtshift worden 3x 50 karkassen, aan het eind van de panklaarlijn, gecontroleerd door de Officiële Dierenarts (OD) of de Officiële Assistent (OA). Om de karkassen te beoordelen worden deze van de lijn gehaald. De controle is onderdeel van het Food Safety Management System (FSMS)<sup>4</sup>. Controles worden dagelijks zoveel mogelijk op wisselende tijdstippen uitgevoerd. Het bedrijf is niet op de hoogte van deze tijdstippen. Afwijkingen (ook wel 'bezoedelingen' of 'verontreinigingen' genoemd) worden vastgelegd in een Rapport van Bevindingen. Als bezoedelingen worden aangetroffen moeten altijd interventies volgen. Dit om de voedselveiligheid in het kader van het FSMS te waarborgen. Bezoedelingen worden weggesneden of de het karkas wordt ongeschikt verklaard voor humane consumptie. Als bezoedelingen blijven aanhouden, worden steeds strengere maatregelen getroffen, zoals extra NVWA-toezichthouders en een stap terug in lijnsnelheid (bijvoorbeeld van HSL 2 naar HSL 1 of van HSL 3 naar HSL 2). (bron: Algra & Van der Linden (2018)).

De foutengrens ligt op 2%. Boven deze grens wordt een Rapport van Bevindingen opgesteld zoals hierboven beschreven. Bekend is een HSL 3 traject waar vhp onderzoek voor heeft gedaan. De totale foutenlast was tijdens het gehele HSL 3 traject (nul-, tussen en eindmeting, lineaire lijnsnelheid was respectievelijk 13.500, 14.250 en 15.000 kuikens p/ uur) nooit hoger dan 0,72% (en daarmee dus veel lager dan de grenswaarde van 2%). Het verhogen van de lijnsnelheid leidde niet tot een toename van fouten.

Een andere manier om de mentale belasting te analyseren is met eyetracking (zie afbeelding 2). In 2020 is eyetracking voor het eerst ingezet in het hierboven genoemde HSL 3 traject (lineaire lijnsnelheid tot 15.000 / uur). Dit is in samenspraak met de sectororganisatie Nepluvi gegaan en wordt gezien als pilot. Bij tevredenheid over deze objectieve manier van analyseren en beoordelen van de mentale belasting, wordt overwogen om eyetracking breder aan te bevelen in toekomstige HSL trajecten.

---

<sup>4</sup> FSMS: geheel van het basisvoorwaardenprogramma en de op HACCP gebaseerde procedures zoals bedoeld in artikel 4 en 5 van Vo 852/2004 EG



**Afbeelding 2** Impressie van de werking van eyetracking (hier op een voor-keurboardes).

Met eyetracking wordt een zogenoemde 'schouwscore' gemeten. Vooraf is met het bedrijf bepaald wáár de keurder op gefocust moet hebben. Met het analyseren van eyetracking kan in kaart worden gebracht of de keurder alle focuspunten heeft waargenomen, een deel ervan, of helemaal niet. Hieruit bleek dat op de keurbordessen de schouwscore bij de eindmeting met 66% hoger was dan bij de nulmeting (56%), maar minder hoog dan bij de tussenmeting (70%).

Vanuit het perspectief van de uitgangspunten van HSL trajecten (de fysieke en mentale belasting mag in de nieuwe situatie niet hoger zijn dan in de oude situatie), betekent dit resultaat dat er geen knelpunt is. Er is echter nooit eerder eyetracking ingezet in HSL trajecten. Voor het eerst wordt duidelijk zichtbaar dat de keurder ca. 30% van de kuikens 'mist' (niet of niet geheel de focus op heeft gehad). Een kleine nuancering is hier echter op z'n plaats: het eyetracking onderzoek is zeer arbeidsintensief en dus erg kostbaar, waardoor in de uitvoering twee keurders zijn betrokken. De resultaten betreffen een gemiddelde van twee keurders. De uitkomsten zijn echter zorgwekkend en verdienen nader onderzoek.

#### *Maatregelen*

Door het zorgvuldige proces met duidelijke protocollen, opgesteld door de NVWA en met duidelijke betrokkenheid van de toezichthouders, te weten de NVWA-dierenartsen en -assistenten, is elk bedrijf dat een HSL traject wil ingaan gehouden aan bepaalde stappen. Onderdeel daarvan is betrokkenheid van experts op het gebied van fysieke en mentale werkbelasting om de arbeidsomstandigheden van de keurders te waarborgen. Daarnaast is er het controlesysteem van de NVWA die met meerdere dagelijkse steekproeven de karkassen inspecteert. Boven een bepaalde foutenlast stelt de NVWA-inspecteur een Rapport van Bevindingen en zal volgens het interventiebeleid worden gehandhaafd. Als het een bedrijf niet lijkt om de foutenlast te reduceren volgen ingrijpende maatregelen, zoals in stap terug in HSL.

#### *Advies*

Blijf regelmatig de (mentale) werkbelasting van de keurders monitoren, gekoppeld aan de fouten van de eerste en de tweede soort. De monitoring kan onderdeel zijn van de periodieke medische onderzoeken (PMO's) die elk bedrijf verplicht is aan te bieden aan zijn werknemers. Met het toenemen van de leeftijd neemt in het algemeen de reactiesnelheid af. Door de reactiesnelheid in het PMO te bepalen en deze te leggen naast de prestaties van de bedrijfskeurder in de praktijk, zou de kwaliteit van de bedrijfskeurder kunnen worden gewaarborgd.

---

## 5.4 Conclusie

### 5.4.1 Fysieke en mentale belasting

Op de vraag of de fysieke en/of mentale belasting toeneemt bij een hogere lineaire lijnsnelheid is het antwoord ontkennend. Het is belangrijk om vast te stellen dat dus NIET de lineaire lijnsnelheid maar andere factoren bepalend zijn voor het aantal handelingen en dus ook de fysieke en mentale belasting tijdens het (voor-)keuren. Met name de kwaliteit van het koppel en het aantal te keuren karkassen / darmpakketten per keurder lijken bepalend. Tijdens de eindmeting was sprake van een goed koppel en werden relatief weinig handelingen gemeten wat resulteerde in een gunstige beoordeling van de fysieke belasting (repeterende handelingen). Met eyetracking werden tijdens de eindmeting hogere schouwscores gemeten dan tijdens de nulmeting. Naast de kwaliteit van het koppel heeft dit ook te maken met een afname van het aantal te keuren kuikens per keurder met 26% (6750 kuikens / uur tijdens de nulmeting, ten opzichte van 5000 kuikens / uur tijdens de eindmeting).

Ten aanzien van het voorkeurbordes ligt het net even anders. Keurders ondervinden daar direct de gevolgen van een hogere lineaire lijnsnelheid. De lineaire lijnsnelheid is met 11% toegenomen tussen de nul- en de eindmeting. De fysieke en mentale werkbelasting op deze plek wordt beïnvloed door een combinatie van factoren, zoals een toename van de lineaire lijnsnelheid, maar ook de kwaliteit van het koppel en het ontwerp van de werkplek. Verbeteringen van de prestatie kunnen worden bereikt door bijvoorbeeld video-ondersteuning, een voorkeurwerkplek waar keurders veilig met twee personen naast elkaar kunnen werken of een extra voorkeurbordes in de panklaar.

### 5.4.2 Theoretisch kader

Op basis van het theoretisch framework (zie paragraaf 5.2) kan worden geconcludeerd dat het opvoeren van de lijnsnelheid de kwaliteit van de post-mortem keuring negatief kan beïnvloeden. Hoewel precieze maximaal uitvoerbare snelheden niet te bepalen zijn vanwege het grote verschil tussen personen en werksituaties lijken de huidige gehanteerde lijnsnelheden hoger dan er van keurders verwacht kan worden om hun werk goed uit te kunnen voeren. Door lijnsnelheden toe te staan die boven de menselijke waarnemingssnelheid liggen is het denkbaar dat keurders belemmerd worden in het goed uitvoeren van hun werkzaamheden. Eerder in dit rapport wordt verwezen naar een reeks van onderzoeken van de WUR die dit tegenspreken. Deze onderzoeken tonen aan dat het verhogen van de lijnsnelheid geen significant effect heeft op de kwaliteit van het keurproces. Hoewel dit in eerste instantie haaks lijkt te staan op het theoretisch raamwerk dat in deze paragraaf beschreven is, is dit niet per sé het geval. De in het onderzoek gehanteerde snelheden liggen allemaal boven de maximaal te hanteren snelheid zoals in het raamwerk beschreven waardoor de kwaliteit van de keuring voor alle condities laag is. Het betreffende bedrijf heeft in het proces van verhogen van de lijnsnelheid gekozen voor de maatregel: 'toevoegen van een keurbordes'. Hierdoor wordt zichtbaar dat NIET de lineaire lijnsnelheid, maar het aantal te keuren karkassen / darmpakketten bepalend is voor de tijd die resteert voor inspectie en handelen (na aftrek van de reactietijd). Dit werd in paragraaf 5.2.3 nader toegelicht.

### 5.4.3 Maatregelen

Door het opnemen van technische, organisatorische en gedragsmatige interventies in een bedrijfsspecifiek HSL plan, kan per bedrijf worden beoordeeld of voedselveiligheid, maar ook dierenwelzijn én arbeidsomstandigheden acceptabel blijven. Zo zijn er systemen die een eerste beoordeling kunnen doen en zo bepaalde risicokarkassen of koppels kunnen identificeren (Allain et al., 2019) of kan er bijvoorbeeld extra karkasbewassing ingezet worden om de kans op bevuilding te verkleinen. Ook taakroulatie en voorlichting en onderricht zijn interventies die standaard in het plan zouden moeten worden opgenomen. Beoordeling van de ergonomische omstandigheden, fysieke en mentale werkbelasting (volgens 5W gekoppeld aan de laatste stand van de wetenschap) maken idealiter ook onderdeel uit van zo'n plan.

Naast het verlagen van de lijnsnelheid zijn er echter verschillende technische oplossingen die genomen kunnen worden om de kwaliteit te verhogen.

---

#### 5.4.4 Advies

De maximaal aan te bevelen slachtsnelheid is afhankelijk van de situatie in de specifieke slachterij. Slachterijen kunnen maatregelen treffen met betrekking tot de organisatie van het werk en door de arbeidsomstandigheden (ergonomie en veiligheid) op de keurbordessen te optimaliseren. Een gezonde fysieke én mentale werkbelasting hebben een gunstig effect op de kwaliteit van het werk van de bedrijfskeurders. Bedrijven kunnen bijvoorbeeld maatregelen treffen met betrekking tot taakrotatie, aandacht voor werk-rust schema's, het verdelen van het werk over meerdere keurbordessen en ergonomisch goed ingerichte bordessen. Een bedrijfsspecifieke beoordeling wordt daarom aanbevolen.

Er zijn geen normen voor de maximale lijnsnelheid. Hier antwoord op geven ligt ook buiten de scope van dit rapport. Op basis van het theoretisch kader is een schatting te maken, waarbij geen onderbouwde kennis is van inspectietijd en handelen. Het kan in dit kader wél waardevol zijn om hierover meer onderbouwing te verzamelen. Met gericht vervolgonderzoek zou de maximale lijnsnelheid in een norm kunnen worden vastgelegd. Aanbevolen wordt om daarin een koppeling te maken van wetenschap en praktijk om te komen tot werkbare richtlijnen ten aanzien van normtijden.

## 5.5 Roodvlees

### 5.5.1 Inleiding

De benadering voor roodvlees slachterijen is anders dan bij pluimveeslachterijen. Waar de lijnsnelheid bij de post-mortem keuring van pluimvee karkassen dusdanig hoog ligt dat het de verwerkings- en reactiesnelheid van het menselijk brein onder druk weet te zetten, is dit bij roodvlees niet het geval. Bij roodvlees is het met name de duur en complexiteit van de inspectie (gezien het formaat van het karkas) die bepaalt of de medewerkers voldoende tijd hebben om de beoordeling correct uit te voeren.

Een ander groot verschil is dat bij de slachting van kippen de huid (ongewassen) op het karkas blijft zitten terwijl die in het geval van roodvlees vaak wel wordt bewerkt. Zo wordt de huid bij koeien volledig verwijderd en worden de karkassen van varkens kortstondig extreem verhit en vervolgens in een heet bad gedompeld. Dit zorgt ervoor dat de kans op bacteriële overdracht via de huid van het karkas naar de consument sterk verkleind wordt.

### 5.5.2 Keuren, waarneming en perceptie in relatie tot voedselveiligheid

#### **Slachtsnelheid**

Opvallend is hoe weinig literatuur er te vinden is over de exacte tijd die keurmeesters hebben om het vlees te keuren. Op basis van een zoektocht op het internet is de volgende informatie gevonden over de slachtsnelheid in roodvleesbedrijven.

In 2019 werd de maximale snelheid van varkensslachtingen in de Verenigde Staten afgeschaft en konden slachterijen zo veel varkens slachten als ze wilden. Hiermee verdween de limiet van 1.106 varkens per uur. The United Food and Commercial Workers Union heeft de afschaffing van de maximale slachtsnelheid in 2019 aangevochten met het argument dat snellere slachtsnelheid de veiligheid van werknemers in gevaar brengt. Naar aanleiding van een uitspraak van de rechtbank is de nieuwe richtlijn voor een maximale slachtsnelheid teruggebracht op 1.106 varkens per uur. Bron: <https://www.boerenbusiness.nl/varkens/artikel/10892138/terug-van-weggeweest-snelheidslimiet-slacht-vs>

Onderstaande informatie over het keurproces in relatie tot voedselveiligheid is gevonden op <https://www.vlees.nl/themas/van-vee-naar-vlees/slachtproces/> maar is niet getoetst in de praktijk.

---

## Slachterij

Bij het slachtproces is hygiënisch werken van groot belang. De slachterij neemt voorzorgsmaatregelen, zoals beschermende kleding voor wie de ruimte in wil waar geslacht wordt, verplichte desinfectie van schoeisel en verplicht handen ontsmetten met zeep na elke pauze of na toiletbezoek. De hygiëneprotocollen zijn vastgelegd in de Hygiënecode van het bedrijf. Iedere medewerker moet zich daaraan houden. Alles is gericht op schoon slachten.

Dieren mogen alleen geslacht worden in een goedgekeurde slachtlocatie. Het bedrijf moet voldoen aan (bouw)eisen op het gebied van de opvang en het vervoer van de dieren, de voedselveiligheid, de hygiëne, het milieu, dierenwelzijn, de diergezondheid en de bewaring en het afvoeren van de rest- en bijproducten van de slacht. Slachterijen die niet aan de eisen voldoen, lopen het risico hun bedrijf te moeten sluiten. Dat geldt ook voor bedrijven die de voedselveiligheid en de volksgezondheid in gevaar brengen.

Bij de vleeskeuring wordt gebruik gemaakt van de Voedselketeninformatie (VKI). Daarin staat informatie over het veehouderijbedrijf, waar het dier vandaan komt. VKI geeft informatie over de gezondheidsstatus van de veestapel van het bedrijf, en op welke bedrijven het dier is geweest voor het naar de slachterij kwam. Relevante informatie van vleeskeuringen van voorgaande slachtingen van dat bedrijf zijn er terug te vinden, net als de naam van de behandelend dierenarts. Met de VKI weten slachterij waar ze op moeten letten. Een dier zonder of met een onvolledig VKI mag niet worden geslacht. De NVWA houdt hier toezicht op.

## Vleesverwerkende industrie

De slachterij is de toegangspoort naar de vleesverwerkende industrie. In de slachterij verricht een officiële assistent van de Kwaliteitskeuring Dierlijke Sector (KDS), onder de verantwoordelijkheid of onder toezicht van de dierenarts van de NVWA, de post mortem keuring (de karkassen op pathologische afwijkingen (dierziektes) en op hygiëne (bacteriën die een potentiële bedreiging zijn voor de volksgezondheid). Bij een noodslachting<sup>5</sup> en overdracht van de pm keuring vanaf KDS door de ODS, alsmede bij de am aangewezen dieren, doet de NVWA dierenarts zelf de pm keuring.

### 5.5.3 Maatregelen

Aan de slachtlijn wordt bacteriologisch onderzoek gedaan om mogelijke besmettingen te kunnen uitsluiten (Bron: [www.vlees.nl](http://www.vlees.nl)). Bij een slachterij die niet volgens de hygiëneregels werkt, kan de officiële assistent van de KDS of NVWA dierenarts de slachtlijn tijdelijk stopzetten. Het bedrijf moet dan eerst de slachtlijn of het slachtlokaal desinfecteren voor er verder gewerkt mag worden en aangeven hoe ervoor gezorgd wordt dat het proces vervolgens weer adequaat beheerst wordt. Daarnaast controleert de NVWA dierenarts of bedrijven hun administratie op orde hebben, zodat maatregelen kunnen worden genomen als met een product iets aan de hand is en risico's voor de volksgezondheid dreigen. De NVWA dierenarts controleert of procedures effectief genoeg zijn voor de borging van de voedselveiligheid en beoordeelt of een bedrijf afdoende corrigerende en preventieve maatregelen kan nemen en ook implementeert. Certificerende organisaties kunnen controleren of de slachterij werkt volgens de eisen van de certificaten. Bij slachterijen en vleesverwerkende bedrijven, die exporteren buiten de EU, kijken vaak de NVWA dierenartsen en inspecteurs uit die betreffende exportlanden mee naar de kwaliteitsborging. Bron: [www.vlees.nl](http://www.vlees.nl).

### 5.5.4 Advies

Praktijkonderzoek zoals ook bij pluimveeslachterijen is uitgevoerd, is niet bekend in Roodvleesslachterijen. Zonder de onderbouwde argumentatie op basis van onderzoek, kunnen slachterijen en de vleesverwerkende industrie maatregelen treffen door bijvoorbeeld de arbeidsomstandigheden (ergonomie en veiligheid) op de keurbordessen te optimaliseren. Een gezonde fysieke én mentale werkbelasting heeft een gunstig effect op de kwaliteit van het werk van de keurmeesters. Bedrijven kunnen bijvoorbeeld maatregelen nemen met betrekking tot taakrotatie en

---

<sup>5</sup> Noodslachting = Als gezonde dieren ten gevolge van een ongeval niet naar een slachterij kunnen worden vervoerd.

---

het verdelen van het werk over meerdere keurbordessen. Een bedrijfsspecifieke beoordeling wordt daarom aanbevolen.

---

## 6 Conclusie en aanbevelingen

### Algemene conclusies

- Bij hogere slachtsnelheid nemen de risico's voor dierenwelzijn, voedselveiligheid en de kwaliteit van keuren toe maar deze risico's leiden niet per definitie tot consequenties
- De risico's kunnen worden ondervangen door specifieke maatregelen te nemen zoals, goede planning van de aanvoer, aanpassen van de lay-out van uitlaadbordes, wachtruimte, drijfgangen en technische installaties en keurbordessen
- Opleiding en inzet van voldoende personeel en voldoende toezicht speelt een belangrijke rol in het verlagen van de consequenties van risicofactoren

### Aanbevelingen

- Voor het verlenen van toestemming tot het verhogen van de slachtsnelheid zou een bedrijf op zowel dierenwelzijn aspecten als voedselveiligheid en keurproces moeten worden beoordeeld
- Waar dit al niet het geval is zou een specifiek toetsingskader moeten worden opgesteld waarmee de verschillende risicofactoren en consequenties kunnen worden getoetst. Hiervoor dienen eisen waar aan moet worden voldoen worden opgesteld
- Een toetsingskader zou moeten worden opgesteld vanuit beleid en toezichthouder in samenspraak met belangenpartijen
- Indien een bedrijf laat zien dat aan de eisen van een toetsingskader kan worden voldaan voor zowel dierenwelzijn als voedselveiligheid en keurproces hoeft verhogen van de slachtsnelheid niet te per definitie te worden beperkt

### 6.1 Dierenwelzijn

Risicofactoren bij een hoge(re) aanvoersnelheid op de slachterij zijn de wachttijd voor uitladen en de beperkte mogelijkheden voor inspectie van dieren op de vrachtwagen.

Welzijnsconsequenties kunnen worden beperkt door een goede planning van de aanvoer, goede planning van uitladen. Aanwezigheid van voldoende capaciteit in de wachtruimte met beschutting en of ventilatie om hitte en of koude stress te voorkomen.

De capaciteit van het uitlaadbordes en bemensing moet voldoende zijn om dieren rustig in niet te grote groepen uit te laden en te inspecteren. Dieren moeten voldoende ruimte hebben om rustig en zonder onnodig fysiek contact door de opdrijf gang te lopen. Goede lay-out van uitlaadbordes, opdrijfgang en training van personeel zijn hier bij de belangrijkste factoren. Verlagen van de snelheid en rust bij het opdrijven zal de weerstand van dieren verminderen. Opdrijven in kleine groepen., voldoende ruimte in de opdrijfgang, goede verlichting, en het voorkomen van schaduwen, harde geluiden en visuele obstructies helpen om dieren makkelijker op te drijven.

Bij pluimvee kan verhogen van de slachtsnelheid bij zowel handmatig als automatisch uitladen van de dieren leiden tot meer stress en verwondingen. Het niet uitladen van pluimvee voor het verdoven, dus verdoven in de container, een deel van de container, of in de krat is de enige manier om ongerief door uitladen te voorkomen.

Als uitladen noodzakelijk is voor de betreffende verdovingsmethode dan kunnen welzijnsconsequenties worden beperkt door de inzet van voldoende goed opgeleid personeel bij aanhangen, aanpassing van de snelheid van kantelen, aanpassing van de band waarop dieren worden gekanteld.

Bij verdoven en verbloeden is de controle op bewusteloosheid essentieel om te voorkomen dat dieren bij bewustzijn worden aangesneden of dat het bewuste of levende dieren aan verdere slachthandelingen wordt blootgesteld. Een hoge slachtsnelheid vergroot het risico op onvoldoende



---

controle voor en na aansnijden. Een goede lay-out en verlichting van de plaats van verbloeden is noodzakelijk voor controle op bewusteloosheid en uitvoering van aansnijden of steken. Personeel moet goed opgeleid zijn voor de controle op bewusteloosheid en uitvoering van de verbloedingshandeling.

## 6.2 Voedselveiligheid

Voedselveiligheid van dierlijke producten is een ketenverantwoordelijkheid waarbij met name de primaire, boerderij fase een belangrijke invloed heeft op de uiteindelijke voedselveiligheid. De EFSA concludeert dit ook in verschillende opinies.

EFSA geeft ook een aantal hoog risico pathogenen aan gerelateerd aan rund, varkens en kippenvlees. De slachthuisfase heeft invloed op deze risico's.

De slachtsnelheid van een slachthuis is een parameter die invloed heeft op voedselveiligheid, maar er zijn nog vele andere parameters binnen het slachthuis die hiermee samenhangen zoals de kwaliteit van de aangevoerde dieren, de kundigheid van het personeel, de kwaliteit van de apparatuur, gerealiseerde slacht hygiëne en controle van dieren.

Wanneer de slachtsnelheid wordt verhoogd, terwijl de andere parameters op peil blijven of worden verbeterd door bijvoorbeeld meer mensen aan de lijn te zetten, apparatuur optimaal af te stellen en dieren beter te standaardiseren, kan de voedselveiligheid op hetzelfde niveau blijven of mogelijk zelfs verbeteren.

Slachthuizen zouden dit moeten aantonen en bewijzen richting bevoegde autoriteit (de NVWA) om toestemming te krijgen de slachtsnelheid te verhogen.

## 6.3 Keurproces

Op basis van het theoretisch framework (H2) kan worden geconcludeerd dat het opvoeren van de lijnsnelheid de kwaliteit van de post-mortem keuring negatief kan beïnvloeden.

Door het opnemen van technische, organisatorische en gedragsmatige interventies in een bedrijfsspecifiek HSL plan, kan per bedrijf worden beoordeeld of voedselveiligheid, maar ook dierenwelzijn én arbeidsomstandigheden acceptabel blijven.

Er is niet een getal te noemen voor de maximale slachtsnelheid in relatie tot voedselveiligheid. De maximaal aan te bevelen slachtsnelheid is afhankelijk van de situatie in de slachterij. Slachterijen kunnen maatregelen treffen door de arbeidsomstandigheden (ergonomie en veiligheid) op de keurbordessen te optimaliseren. Een gezonde fysieke én mentale werkbelasting hebben een gunstig effect op de kwaliteit van het werk van de bedrijfskeurders. Bedrijven kunnen bijvoorbeeld maatregelen nemen met betrekking tot taakrotatie en het verdelen van het werk over meerdere keurbordessen. Een bedrijfsspecifieke beoordeling wordt daarom aanbevolen.

---

# Literatuur

## Dierenwelzijn

- Correa JA, Torrey S, Devillers N, Laforest JP, Gonyou HW and Faucitano L, 2010. Effects of different moving devices at loading on stress response and meat quality in pigs. *J. Anim. Sci*, 88, 4086–4093. <https://10.2527/jas.2010-2833>
- Dalmau, A., Llonch, P., Velarde, A., 2009. Pig vision and management/handling. [https://www.pig333.com/articles/pig-vision-and-management-handling\\_981](https://www.pig333.com/articles/pig-vision-and-management-handling_981)
- EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW), 2004. The welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. *The EFSA Journal*, 45, 1-29. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2004.44>
- EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). 2019. Scientific Opinion. Slaughter of Animals: poultry. doi: 10.2903/j.efsa.2019.5849
- EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW), 2020. Welfare of pigs at slaughter. *EFSA Journal*, 18(6), e06148. doi: 10.2903/j.efsa.2020.6148
- EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW), 2020. Scientific Opinion. Welfare of cattle at slaughter. doi: 10.2903/j.efsa.2020.6275
- Grandin T, 1993. *Livestock handling and transport*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Grandin T, 1998. Cattle handling. In: *Animal Welfare and Meat Science* (Ed: N. G. Gregory), CAB International, Wallingford, Oxon, UK.
- Grandin, T. (2010). Auditing animal welfare at slaughter plants. *Meat Science*, 86(1), 56-65. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.04.022>
- Faucitano L and Perdenera C, 2016. Reception and unloading of animals. *Animal Welfare at Slaughter*. 1, 33-50.
- Faucitano L and Goumon S, 2018. Transport to slaughter and associated handling. *Advances in Pig Welfare*, London: Woodhead Publ., 261-293.
- Fernandes, Alvaro A. A., Alasdair J. G. Gray, and Khalid Belhajjame. 2011. *Advances in Databases : 28th British National Conference on Databases, BNCOD 28, Manchester, UK, July 12-14, 2011, Revised Selected Papers*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Fries R., K. Schrohe, F. Lotz and G. Arndt (2012) Application of captive bolt to cattle stunning – a survey of stunner placement under practical conditions. *Animal*, 6:7, 1124–1128.
- Gerritzen, M.A., Marahrens, M., Kongsted, H., & Bracke, B.M., 2021. *Review of pig welfare in slaughterhouses at stunning and bleeding (version 1.0)*. EURCAW-Pigs. <https://edepot.wur.nl/546026>.
- Holmes, R., Gerritzen, M. A., Herskin, M. S., Schwarzlose, I., & Ruis, M. A., 2020. *Review of arrival and lairage management at pig slaughterhouses (version 1.0)*. EURCAW-Pigs. <https://edepot.wur.nl/526511>.
- Jones, T. A. (1999). Improved handling systems for pigs at slaughter. [Doctoral Ph. D. thesis, Royal Veterinary College, University of London, UK.].
- McGlone, J.J., McPherson, R., Anderson, D.L., 2004. Case study: moving devices for market-sized pigs: efficacy of electric prod, board, paddle or flag. *Professional Animal Scientist* 20, 518–523.
- Stocchi, R., Mandolini, N. A., Marinsalti, M., Cammertoni, N., Loschi, A. R., & Rea, S. (2014). Animal welfare evaluation at a slaughterhouse for heavy pigs intended for processing. *Italian Journal Of Food Safety*, 3(1). <https://doi.org/10.4081/ijfs.2014.1712>
- Troeger, K., 1989. Plasma adrenaline levels of pigs after different pre-slaughter handling and stunning methods. Pages 975-980 in *Proceedings of the 35th International Congress of Meat Science and Technology*, Copenhagen, Denmark.
- von Wenzlawowicz M, von Holleben K and Eser E, 2012. Identifying reasons for stun failures in slaughterhouses for cattle and pigs: A field study. *Animal Welfare*, 21: 51–60.

---

# Voedselveiligheid

- Berends, B., 2016. Bepaling van de additionele microbiële bijdrage van diverse soorten bezoedeling aan de al op de pluimveekarkassen aanwezige vracht IRAS-VPH rapport B16/1, Mei 2016
- Antic, D., Houf, K., Michalopoulou, E. and Blagojevic, B., 2021. Beef abattoir interventions in a risk-based meat safety assurance system. *Meat Science* 182
- Arguello, H., Alvarez-Ordóñez, A., Carvajal, A., Rubio, P., and Prieto, M., 2013. Role of slaughtering in *Salmonella* spreading and control in pork production. *Journal of Food Protection* 76: 899-911 doi: 10.4315/0362-028X.JFEP-12-404
- Barbut, S., 2014. Review: Automation and meat-quality-global challenges. *Meat Science* 96: 335-345. Doi: 10.1016/j.meatsci.2013.07.002.
- Commission Regulation (EU) No 200/2012 of 8 March 2012 concerning a Union target for the reduction of *Salmonella enteritidis* and *Salmonella typhimurium* in flocks of broilers, as provided for in Regulation (EC) No 2160/2003 of the European Parliament and of the Council (Text with EEA relevance)Text with EEA relevance
- COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2019/627 of 15 March 2019 laying down uniform practical arrangements for the performance of official controls on products of animal origin intended for human consumption in accordance with Regulation (EU) 2017/625 of the European Parliament and of the Council and amending Commission Regulation (EC) No 2074/2005 as regards official controls)
- EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ), EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (COTAM) and EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). 2011. Scientific opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (swine). Doi: 10.2903/j.EFSA.2011.2351.
- EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ), EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (COTAM) and EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). 2012. Scientific opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (poultry). Doi: 10.2903/j.EFSA.2012.2741.
- EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ) with the contribution of the EFSA Panels on Contaminants in the Food Chain (COTAM) and EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). 2013. Scientific opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (bovine animals). Doi: 10.2903/j.EFSA.2013.3266.
- EFSA, 2011 b, Technical specifications on harmonised epidemiological indicators for public health hazards to be covered by meat inspection of swine, *EFSA Journal* 2011; 9(10): 2371.
- EFSA 2012 b, Technical specifications on harmonised epidemiological indicators for biological hazards to be covered by meat inspection of poultry, *EFSA Journal* 2012;10(6):2764.
- EFSA 2013 b, Technical specifications on harmonised epidemiological indicators for biological hazards to be covered by meat inspection of bovine animals, *EFSA Journal* 2013;11(6):3276.
- Esblat, Summary ESBL-Attribution-analysis (ESBLAT) Searching for the sources of antimicrobial resistance in humans Project number Topsector TKI-AF 12067, 2018. [Summary\\_esbl\\_attribution\\_en.pdf](http://www.uu.nl/sites/default/files/summary_esbl_attribution_en.pdf) (uu.nl)
- HSL1 (2007) N. M. Bolder, C. Pieterse, H.G.M. Reimert, Th. G. Uijtenboogaart. Onderzoek naar de kwaliteit van de post-mortem keuring na verhoging van de lijnsnelheid bij 4 pluimveeslachterijen, 1 dec 2007. ASG rapport ASG07-I01143. Animal Science Group, Wageningen University Research Institute: 2007. [Vertrouwelijk](#)
- HSL2. (2011) R. Vander Hulst-van Arkel; N. Bolder. P. Vereijken en H. Reimert. Onderzoek naar de kwaliteit van de Post Mortem (PM) keuring na verhoging van de lijnsnelheid. ASG Rapport: 11/CVI0348. Wageningen en Lelystad: Animal Science Group, Wageningen University Research Institut, 2011. [Vertrouwelijk](#)
- HSL3. (2020) Marien Gerritzen, Henny Reimert, Johan van Riel. Aanvullend Onderzoek naar de kwaliteit van de Post Mortem keuring bij een lijnsnelheid van 15000 dieren. 1 november 2020. Wageningen Livestock Research. Wageningen University, 2020. [Vertrouwelijk](#)
- [Gevolgen CoVo slachthuizen roodvlees | Publicatie | NVWA](#)
- Pacholewicz (2016). Hygiene Control during broiler processing: technological and managerial aspects. Doctoral Thesis. Utrecht: Utrecht University, 2016.
- Pessoa, J., Rodrigues da Costa, M., Nesbakken, T. and Meemken, D., 2021. Assessment of the Effectiveness of Pre-harvest Meat Safety Interventions to Control Foodborne Pathogens in Broilers: a Systematic Review. *Current Clinical Microbiology Reports* 8: 21–30
- Rodrigues de Costa, M., Pessoa, J., Meemken, D and Nesbakken, T. 2021. A systematic review on the effectiveness of pre-harvest meat safety interventions in pig herds to control *Salmonella* and other foodborne pathogens. *Microorganisms*, 9, 1825.
- Routinematig testen/monitoren broilers op Salmonella: Verordening EU 200/2012

- 
- Russell (2003). The effects of airsacculitis on bird weights, uniformity, fecal contamination, processing errors and populations of *Campylobacter* spp. and *Escherichia coli*. *Poultry Science* 82: 1326-1331
- Sams (2001). Alan R. Sams. (Ed.) *Poultry Meat Processing*. Boca Raton: DRC Press. Taylor & Francis Group, 2001. pp 5-35.
- Swanenburg, M., Gonzales, J., Bouwknegt, M., Boender, G., Oorburg, D., Heres, L., and Wisselink, H. 2019. Large-scale serological screening of slaughter pigs for *Toxoplasma gondii* infections in The Netherlands during five years (2012–2016): Trends in seroprevalence over years, seasons, regions and farming systems. *Veterinary Parasitology*: 276, 100017.
- [The European Union One Health 2019 Zoonoses Report \(europa.eu\)](http://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/european-union-one-health-2019-zoonoses-report)  
[www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/european-union-one-health-2019-zoonoses-report](http://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/european-union-one-health-2019-zoonoses-report)
- Vlaanderen, F., Cuperus, T., Keur, I., De Rosa, M., Rozendaal, H., Friesema, I., van der Poel, W., Franz, E. and Maassen, K., 2020. Staat van Zoonosen 2019. RIVM rapport 2020-0130.

## Keurproces

- Algra, L & Linden, van der P (2018). *Verbeterplan vleesketen. Handhavingprotocol verontreiniging karkassen bij slachthuizen Pluimvee met permanent toezicht*. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit.
- Allain, V., Salines, M., Le Bouquin, S., & Magras, C. (2018). *Designing an innovative warning system to support risk-based meat inspection in poultry slaughterhouses*. *Food Control*, 89, 177–186.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.02.003>
- Arzoomand, N., Vågsholm, I., Niskanen, R., Johansson, A., & Comin, A. (2019). *Flexible distribution of tasks in meat inspection – A pilot study*. *Food Control*, 102, 166–172.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.03.010>
- Gazzaniga, M., & Ivry, R. B. (2013). *Cognitive Neuroscience (Fourth International Student Edition)*. Ww Norton & Co.
- Groome, D., & Dewart, H. (2013). *An Introduction to Cognitive Psychology (3de editie)*. Amsterdam University Press.
- Kalat, J. W. (2012). *Biological Psychology, International Edition (11de editie)*. Cengage Learning, Inc.
- Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (2020). *PA-01 Beleidsregel Verhoging lijnsnelheid kuikenslachterijen*. Versie 6.2 21-12-2020.
- Peereboom, K.J. & Vermeulen, H (Eindred). *Handboek fysieke belasting (2015)*. Sdu Uitgevers, Den Haag.
- Salines, M., Allain, V., Magras, C., & Le Bouquin, S. (2018). *Rethinking inspection in slaughterhouses: Opportunities and challenges arising from a shared risk management system in poultry slaughterhouses*. *Food Control*, 93, 48–55. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.03.022>
- Woods, D. L., Wyma, J. M., Yund, E. W., Herron, T. J., & Reed, B. (2015). *Factors influencing the latency of simple reaction time*. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00131>  
[www.vlees.nl](http://www.vlees.nl)



To explore  
the potential  
of nature to  
improve the  
quality of life



---

Wageningen Livestock Research  
P.O. Box 338  
6700 AH Wageningen  
The Netherlands  
T +31 (0)317 48 39 53  
E [info.livestockresearch@wur.nl](mailto:info.livestockresearch@wur.nl)  
[www.wur.nl/livestock-research](http://www.wur.nl/livestock-research)

---

Wageningen Livestock Research creates science based solutions for a sustainable and profitable livestock sector. Together with our clients, we integrate scientific knowledge and practical experience to develop livestock concepts for future generations.

Wageningen Livestock Research is part of Wageningen University & Research. Together we work on the mission: 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. A staff of 6,500 and 10,000 students from over 100 countries are working worldwide in the domain of healthy food and living environment for governments and the business community-at-large. The strength of Wageningen University & Research lies in its ability to join the forces of specialised research institutes and the university. It also lies in the combined efforts of the various fields of natural and social sciences. This union of expertise leads to scientific breakthroughs that can quickly be put into practice and be incorporated into education. This is the Wageningen Approach.

