

3 Dierenwelzijn varken primair bedrijf

Inhoud

3	Dierenwelzijn varken primair bedrijf	1
3.1	Afbakening en omschrijving houderijsysteem	3
3.1.1	Afbakening	3
3.1.2	Omschrijving sector	4
3.2	Risicobeoordeling	8
3.2.1	Gevareninventarisatie	8
3.2.1.1	Goede voeding	8
3.2.1.2	Goede huisvesting	10
3.2.1.3	Goede gezondheid	12
3.2.1.4	Normaal gedrag	21
3.2.1.5	Gevaren en welzijnsconsequenties	23
3.2.1.6	Samenvatting gevareninventarisatie	25
3.2.2	Gevarenkarakterisatie	26
3.2.2.1	Goede voeding	29
3.2.2.2	Goede huisvesting	30
3.2.2.3	Goede gezondheid	32
3.2.2.4	Normaal gedrag	41
3.2.2.5	Samenvatting gevarenkarakterisatie	42
3.2.3	Blootstellingsschatting	43
3.2.3.1	Verdeling sectorsegmenten	43
3.2.3.2	Blootstelling gevaren	45
3.2.3.3	Samenvatting blootstellingsschatting	58
3.2.4	Kennislacunes risicobeoordeling	59
3.2.5	Risicokarakterisatie	59
3.3	Referenties	63
3.4	Annex I Varkenswelzijn	74

3.1 Afbakening en omschrijving houderijsysteem

3.1.1 Afbakening

De risicobeoordeling richt zich op bedrijfsmatig gehouden varkens in het kader van de vleesproductie. Daarmee zijn hobbydieren uitgesloten van beoordeling. BuRO heeft voor de volgende diercategorieën voorname risico's voor het dierenwelzijn beschreven: kraamzeugen, zuigende biggen, gespeende biggen, vleesvarkens, opfokzeugen, guste en dragende zeugen, en zoekberen. Dekberen zijn uitgesloten van beoordeling omdat de blootgestelde populatie klein is in vergelijking tot de gehele varkenspopulatie; dit wil overigens niet zeggen dat er zich geen welzijnsconsequenties bij deze dekberen voor kunnen doen (zie bijvoorbeeld (EFSA-AHAW Panel, 2022)).

Een groot deel van deze beoordeling is gebaseerd op informatie verkregen via een deskstudie en expertopinie uitgevoerd door Wageningen Livestock Research (WLR), onderdeel van Wageningen University and Research (WUR) (Bracke et al., 2021). Daarnaast zijn door BuRO een rapport van Wageningen University & Research (WeCR) (Bergevoet et al., 2021) welke de varkensketen in kaart heeft gebracht, en extra wetenschappelijke en grijze literatuur over de geselecteerde gevaren en welzijnsconsequenties benut. Informatie uit de WUR rapporten is deels gebaseerd op onderliggende bronnen. Waar deze WUR rapporten zijn benut voor de huidige risicobeoordeling is uit praktische overweging door BuRO alleen naar de WUR rapporten en niet naar de originele bronnen verwezen.

In de onderliggende WLR rapportage zijn voor varkens in de primaire fase veel welzijnsconsequenties geprioriteerd waarvan de meeste een aanzienlijke welzijnsimpact (zie voor meer uitleg hoofdstuk 2 over de risicobeoordelingsmethodiek van dierenwelzijn) bij een varken kunnen veroorzaken (zie (Bracke et al., 2021)). De welzijnsconsequenties uit het WLR rapport met de navolgende prioriteringscriteria zijn geselecteerd voor opname in de huidige risicobeoordeling door BuRO:

- Welzijnsimpact van >5,5 (uit schaal van 7);
- Welzijnsimpact van >3,5 in combinatie met geschatte mate van voorkomen in de praktijk van minimaal 50% in de drie beoordeelde segmenten, of nagenoeg 100% in minimaal 2 sectorsegmenten;
- Welzijnsimpact van >3,5 waarbij de gangbare houderij een hogere prevalentie laat zien dan bij het Beter Leven Keurmerk met één ster (BLK*) en biologische houderij;
- Welzijnsimpact van >3,5 waarbij BLK* een hogere prevalentie laat zien dan bij de gangbare houderij en biologische houderij;
- Welzijnsimpact van >3,5 waarbij biologisch een hogere prevalentie laat zien dan bij de gangbare houderij en BLK*;

Bij de prioritering is ook gebruik gemaakt van de eerste versie van de risicobeoordeling van de Roodvleesketen (BuRO, 2015). Dit is gedaan aan de hand van het schatten van relevante veranderingen door BuRO en is gekeken naar onderbelichte thema's (terugkijkend van 2023 naar 2015) (zie 3.2.1. Gevareninventarisatie).

Ziekten zijn door WLR opgenomen/beoordeeld onder de gezamenlijke noemer 'Infecties', waaronder belangrijke bedrijfsgebonden ziekten (Bracke et al., 2021). BuRO heeft deze ziekten, samen met aangifteplichtige ziekten (NvWA, 2021d) die een effect hebben op het welzijn van varkens en die in Nederland voorkomen of mogelijk op korte termijn geïntroduceerd worden in Nederland wel separaat benoemd/beoordeeld, maar ze zijn door de WUR experts niet per ziekte afzonderlijk geschat op hun welzijnsimpact of prevalenties.

Als laatste zijn enkele maatschappelijk relevante gevaren opgenomen waar NvWA/BuRO op enige wijze signalen van heeft ontvangen; deze zijn niet geschat op hun impact en prevalenties tijdens expert-sessies.

3.1.2 Omschrijving sector

Varkens worden in Nederland gehouden voor vleesproductie en als hobbydier (Van der Peet et al., 2018). De meeste bedrijfsmatig gehouden varkens zijn selectielijnen van kruisingen tussen diverse rassen. Selectielijnen zijn veelal afkomstig van het Nederlands Landvarken en de Nederlandse Groot Yorkshire, die uiteindelijk zijn gekruist met diverse internationale rassen zoals Finse- en Noorse landvarkens, Duroc, Hampshire, Saddleback en Schwabisch-Hallisch (Hoving et al., 2017). De productiecycclus is niet seizoensgebonden. De meeste zeugen werpen twee maal per jaar, per worp ongeveer 15-16 biggen. Van 2001-2009 was voor toomgrootte een toename van 0,16 biggen per jaar gerealiseerd door TOPIGS (Merks et al., 2012). Na 5-6 worpen (= leeftijd van 2,5-3 jaar) worden zeugen geslacht. De biggen worden in ongeveer zes maanden afgemest en vervolgens geslacht (Van der Peet et al., 2018; Bracke et al., 2021). Een zoekbeer bereikt een leeftijd van ongeveer 2 jaar (Bracke et al., 2021). In Figuur 3.1A-C worden grofweg de productiefasen van varkens weergegeven inclusief de geschatte duur van de periode.

Figuur 3.1A. Van kraamzeug naar slachtvarkens. Tussen haken is de geschatte duur van de periode weergegeven.



Figuur 3.1B. Van kraamzeug naar dragende (opfok)zeugen. Tussen haken is de geschatte duur van de periode weergegeven. Na de dracht begint voor zeugen de cyclus opnieuw waarbij voor de zeug dit minus het stadium van gespeende biggen en opfokzeugen is (5-6 keer in totaal).



Figuur 3.1C. Van kraamzeug naar zoekbeer. Tussen haken de geschatte duur van de periode.

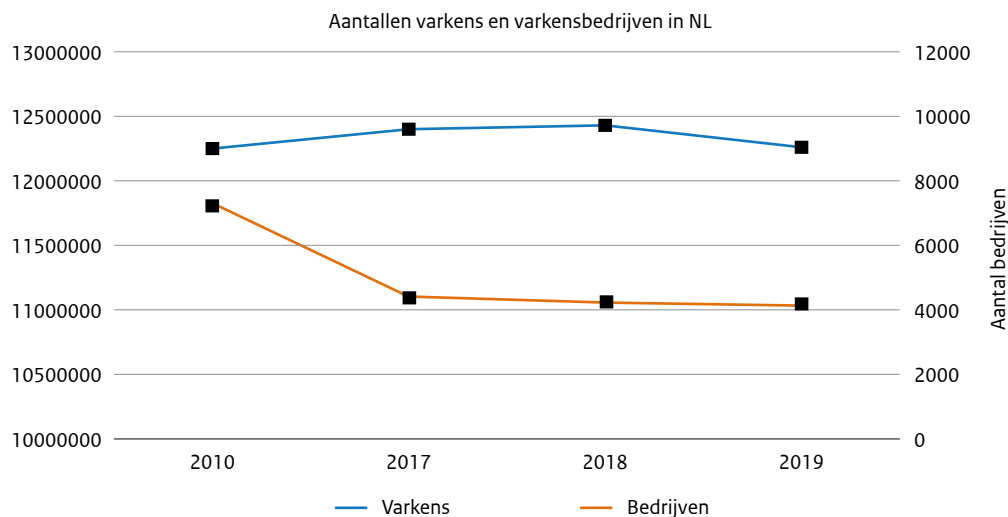


Figuur 3.1 A, B en C: productiefasen van varkens inclusief geschatte periode (gebaseerd op (Van der Peet et al., 2018; Bracke et al., 2021; RVO, 2021a)).

In 2019 werden er in Nederland 12.269.154 varkens bedrijfsmatig gehouden op 4.087 bedrijven (CBS, 2020a). Bedrijven zijn in deze ondernemingen met mogelijk meerdere vestigingen/locaties/UBN's (Uniek Bedrijfs Nummer) (CBS, 2020b). Varkenshouders met één of meerdere UBN's moeten met een BRS-nummer worden geregistreerd (RVO, 2020). Het aantal bedrijven is vanaf het jaar 2000 aanzienlijk gedaald, terwijl het aantal varkens per bedrijf aanzienlijk is gestegen (Figuur 3.2). De populatie op deze bedrijven bestaat vooral uit jonge varkens (spenen-<50 kg= gespeende biggen + eerste fase na opleg vleesvarkensstal) (40%) en vleesvarkens (>50kg) (36%) en aanzienlijk minder uit zuigende biggen (16%) en fokvarkens (8%) (CBS, 2020a) (zie Tabel 3.1 en Figuur 3.3). Er zijn ongeveer 3000 zoekberen; 3 per zeugenbedrijf met 900 zeugen (Bracke et al., 2021). Megastallen zijn locaties met >1.200 zeugen of 7.500 vleesvarkens. In 2013 waren dat 157 locaties, 6% van de locaties waren grootschalig met ca. 10-15% van de varkenspopulatie (Van der Peet et al., 2018). Doordat er nu minder bedrijven zijn en meer dieren per bedrijf zal de verdeling inmiddels waarschijnlijk verschoven zijn naar meer grootschalige locaties en een groter deel van de Nederlandse varkenspopulatie die op die locaties verblijft, maar exacte getallen zijn vooraansnog onbekend bij BuRO. Daarnaast zijn de gehanteerde dier-categorieën niet altijd hetzelfde in verschillende bronnen, waardoor getallen niet goed te vergelijken zijn.

De meeste varkens in Nederland worden in de provincies Noord-Brabant (48%), Limburg (16%), Gelderland (15%) en Overijssel (13%) gehouden (CBS, 2020a) (Figuur 3.4). Aantallen varkens lager dan 25 stuks per locatie worden niet meegenomen in de CBS telling om te voorkomen dat bedrijfsmatig en hobbymatig gehouden dieren vermengd worden (CBS, 2020a). Ook al zijn hobbydieren uitgesloten van deze verdere risicobeoordeling is het goed te schetsen dat het aantal hobbymatige **locaties** met varkens in 2019 5.193 bedroeg ten opzichte van 5.725 locaties met bedrijfsmatig gehouden varkens (Bergevoet et al., 2021). Per hobbyhouder mogen er maximaal 4 varkensplaatsen zijn (dus maximaal 20.772 varkensplaatsen in 2019), niet-gespeende biggen niet meegeteld (RVO, 2021b). In totaal kan het aantal dieren per hobbylocatie dus toch (tijdelijk) hoger zijn dan 25 wanneer zuigende biggen meegeteld worden. Door de beperking van het aantal varkens per hobbylocatie is het totaal aantal hobbymatig gehouden varkens sowieso vele malen lager dan het aantal bedrijfsmatig gehouden varkens.

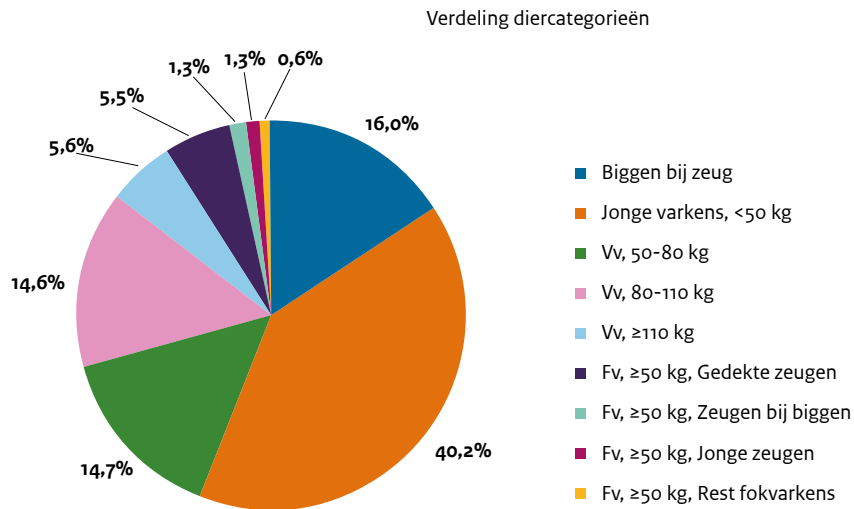
Figuur 3.2 Aantal varkens (linker y-as) en aantal bedrijven (rechter y-as) in Nederland in totalen per jaar in 2010 en van 2017 tot en met 2019 (CBS, 2020a).



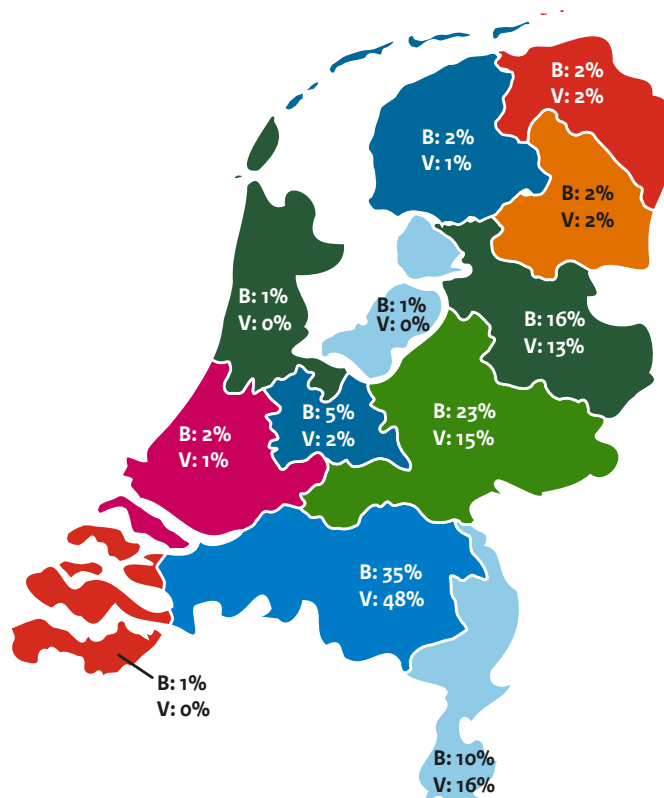
Tabel 3.1 Verdeling aantal varkens in Nederland op 1 december 2019 (puntmeting) (CBS, 2020c).

Diercategorie	Aantal dieren Op 1 dec. 2019	Aandeel totaal (%)
Biggen bij zeug	1.910.000	16
Jonge varkens, <50 kg	4.796.000	40
Vleesvarkens, 50-80 kg	1.755.000	15
Vleesvarkens, 80-10 kg	1.743.000	15
Vleesvarkens, >110 kg	666.000	6
Fokvarkens, >50 kg/ Gedekte zeugen	661.000	5
Fokvarkens, >50 kg/ Zeugen bij biggen	159.000	1
Fokvarkens, >50 kg/ Jonge zeugen	160.000	1
Fokvarkens, >50 kg/ Rest fokvarkens	72.000	1
Totaal varkensstapel	11.922.000	100

Figuur 3.3 Verdeling van varkens in verschillende categorieën naar gewicht en productiecategorie (CBS, 2020c).
Vv: vleesvarken; Fv: fokvarken.



Figuur 3.4 Verdeling van varkensbedrijven (B) en varkens aantallen (V) per provincie in Nederland (CBS, 2020d).



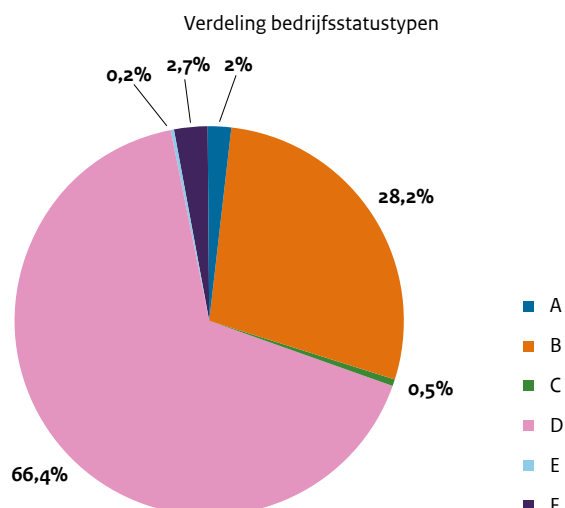
Varkenspiramide

Varkensbedrijven worden grofweg ingedeeld in fokbedrijven (voor zuiver en gekruist fokmateriaal), vermeerderingsbedrijven (met gekruiste zeugen vleesbiggen produceren) en vleesvarkensbedrijven (resultaat van kruisingsfokkerij) (Hoving et al., 2017). Een specifiekere indeling van de bedrijven wordt gemaakt naar status lopend van A-F en RE (zeven statutypen), waarbij bedrijven als volgt worden onderscheiden (RVO, 2021b)

- A = Een fokkerijbedrijf met gelten en zeugen voor de productie van biggen. Met strenge hygiënevoorschriften en gezondheidsbewaking, waaronder op klassieke varkenspest en ziekte van Aujeszky.
- B = Een vermeerderingsbedrijf met gelten en zeugen waar ze meestal geslachtsrijpe gelten afkomstig van een A- of C-bedrijf ontvangen. Het bedrijf levert biggen aan een D- of F-bedrijf.
- C = Opfokbedrijf met biggen afkomstig van een A- of E-bedrijf die hier opgefokt worden tot geslachtsrijpe gelten. Met strenge hygiënevoorschriften en gezondheidsbewaking, waaronder op klassieke varkenspest en ziekte van Aujeszky.
- D = Meestal een vleesvarkensbedrijf met speenbiggen-opfok tot slachtrijpe leeftijd. Of een gesloten bedrijf met eigen zeugen die biggen produceren en vervolgens opfok van deze biggen tot slachtrijpe leeftijd. Afvoer van varkens mag alleen naar een slachthuis, verzamelplaats, het buitenland, of naar een RE-bedrijf.
- E = Opfok van speenbiggen afkomstig van een (vast) A-bedrijf. Met strenge hygiënevoorschriften en gezondheidsbewaking, waaronder op klassieke varkenspest en ziekte van Aujeszky.
- F = Het F-bedrijf fokt speenbiggen op van een (vast) B-bedrijf.
- RE = Hobbybedrijf met maximaal vier varkens, eventueel met zuigende biggen.

Op basis van bedrijfslocaties (UBN's) is een indeling te maken naar bedrijfsstatus (dit is dus een andere definitie van 'bedrijf' dan CBS hanteert). Hieruit blijkt dat verreweg de meeste bedrijfslocaties (exclusief de RE hobbybedrijven) onder bedrijfsstatus D vallen (66%) en daarna uit B-bedrijven (28%), wat neerkomt op respectievelijk vleesvarkensbedrijven en vermeerderingsbedrijven (Figuur 3.5) (Bergeroet et al., 2021). Op de gespecialiseerde vleesvarkensbedrijven worden per bedrijf ongeveer 2100 vleesvarkens gehouden. Op gesloten bedrijven worden ongeveer 2700 vleesvarkens per bedrijf gehouden plus 468 zeugen. Bedrijven gespecialiseerd in zeugen hebben ongeveer 770 zeugen per bedrijf (Bracke et al., 2021).

Figuur 3.5 Procentuele verdeling van de bedrijfslocaties zoals aangeduid door RVO in bedrijfsstatustypen A-F (samengesteld op basis van gegevens uit (Bergeroet et al., 2021). RE-geclassificeerde bedrijven zijn niet meegenomen omdat deze vanwege de hobbymatige houderij niet onder toezicht van de NVWA vallen.



3.2 Risicobeoordeling

3.2.1 Gevareninventarisatie

Navolgend worden de gevaren geïnventariseerd aan de hand van vier selectiemethoden. De gevaren zijn gebaseerd op de: 1) gevaren afgeleid van de geprioriteerde **welzijnsconsequenties** door WLR, 2) gevaren uit de eerste roodvleesketen risicobeoordeling door BuRO, 3) ziekteverwekkers, en 4) overige maatschappelijk relevante gevaren. De uiteindelijke gecombineerde en ontdebeldde lijst met geselecteerde gevaren en welzijnsconsequenties is gebundeld in de tabel zoals gepresenteerd in paragraaf 3.2.1.5 Gevaren en welzijnsconsequenties. De gevaren voor varkens op het primaire bedrijf worden vervolgens in de paragrafen 3.2.1.1. en verder beschreven volgens de Welfare Quality® principes (4) (zie hoofdstuk 2). Het is géén volledige lijst van alle mogelijke gevaren voor varkens, omdat dit te omvangrijk is en vooral de vertaalslag naar relevante welzijnsrisico's van belang is. Zie 3.4 Annex I Varkenswelzijn' voor meer toelichting van deze selectiemethode. De verstrekte scores door experts voor welzijnsimpact en prevalenties van welzijnsconsequenties worden gepresenteerd bij de gevarenkarakterisatie (paragraaf 3.2.2. Gevarenkarakterisatie).

3.2.1.1 Goede voeding

Per diercategorie of houderijsysteem is het varkensvoeder afgestemd op productietype en leeftijdsfase (bijvoorbeeld fokkerij of vleesproductie; of gangbare of biologische houderij; of pasgeboren of volwassen) (Wageningen Livestock Research, 2018). Voedersamenstelling wordt daarnaast beïnvloed om de milieuvoetafdruk van varkens voor bijvoorbeeld fosfor (Lautrou et al., 2020) en stikstof (Kerr et al., 2020) relatief laag te houden. Het verschil tussen gangbaar en biologisch voeder zit vooral in de grondstoffen, deze moeten voor biologisch voer ook biologisch geteeld/geproduceerd zijn (bijvoorbeeld geen genetische gemodificeerde producten). Daarnaast moeten biologisch gehouden varkens bijgevoerd worden met ruwvoer (SKAL Biocontrole, 2021) zoals kuilvoer.

In de praktijk zijn er diverse (combinaties van) voeders en voersystemen voor varkens die gebruikt worden. Gangbaar is dat varkens uiteindelijk een volledige brok (mengvoer) of brij gevoerd krijgen (Wageningen Livestock Research, 2018). Zelf mengen van losse grondstoffen komt ook voor (zie bijvoorbeeld (Hogenkamp, 2012)). Biggen starten met biest en melk (soms kunstmelk) en gaan geleidelijk over op brok (eerst melkkorrel en/of speenvoer) of brij, waarbij de samenstelling wijzigt naarmate de levensfase/productiefase van de dieren verandert (Wageningen Livestock Research, 2018), maar vooral gebaseerd is op granen (EFSA-AHAW Panel, 2022). Er vinden dus diverse voerovergangen plaats. Een cruciale overgang is het moment van spenen waarbij de biggen van de zeug gescheiden worden en volledig overgaan op vast voer (Wageningen Livestock Research, 2018).

Voer wordt aangeboden via een klein trogje bij zuigende biggen en droogvoerbak (enkele of meerdere) of lange trog bij oudere dieren (Dirx-Kuijken et al., 2012; Wageningen Livestock Research, 2018; Bracke et al., 2021). Daarnaast zijn bij gaste en dragende zeugen in groepshuisvesting individuele voerstations (grotere groepen) of vloervoeding (kleinere groepen) gebruikelijk (Bracke et al., 2021). Voeder (en water) wordt meestal automatisch verstrekt (Bracke et al., 2021), maar er kan ook handmatig (bij)gevoerd worden (Poelsma, 2018; Wageningen Livestock Research, 2018).

Varkensvoeder bestaat voor het grootste deel uit plantaardige grondstoffen, maar dierlijke producten zoals vismeel wordt ook gebruikt (Wageningen Livestock Research, 2018). Varkens zijn eenmagige (monogastrische) dieren en tegelijkertijd zijn het alleseters (omnivoren) (zie review van Vukmirović et al. (2017)), ofwel ze kunnen zowel plantaardig als dierlijk voedsel opnemen. Het grootste deel van de tijd waarin varkens actief zijn, besteden ze aan het exploreren van de omgeving, het foerageren/zoeken van voedsel (appetitief gedrag) en het werkelijk eten van voedsel (consumerend gedrag) (Stolba & Wood-Gush, 1989; Terlouw et al., 1991; Bolhuis et al., 2006). EFSA beschrijft dat ook al krijgen gedomesticeerde varkens een volledig commercieel voeder, deze varkens nog steeds zes tot acht uur naar voedsel zoeken als ze in een semi-natuurlijke omgeving gehouden worden (EFSA-AHAW Panel, 2022). Varkens zijn sociale dieren en eten dan ook vaak gezamenlijk (gesynchroniseerd) (Schouten, 1986; Docking et al., 2008).

Door BuRO zijn op basis van de voornoemde selectiemethode twee welzijnsconsequenties geselecteerd als belangrijkste voor deze risicobeoordeling (beide gebaseerd op (Bracke et al., 2021)), die een duidelijke relatie met voeding hebben: honger en asynchroon eten, beide bij de guste en dragende zeugen. Verder zijn de mycotoxinen en (de gevaren die leiden tot) maagafwijkingen onder 'goede voeding' geplaatst, omdat voeding de belangrijkste veroorzaker lijkt te zijn. Mycotoxinen en maagafwijkingen kunnen bij alle varkenscategorieën voorkomen.

Beperkt voeren

De naar schatting belangrijkste onderliggende gevaren van 'honger' bij deze guste en dragende zeugen zijn: een beperkte voergift, een gebrek aan vezels en daarnaast ook de genetica van dieren (Bracke et al., 2021). Genetica is een inherente dierfactor die niet beïnvloedbaar is door voeding zelf tijdens het leven van het dier en wordt daarom niet nader gespecificeerd in deze paragraaf over voeding.

Dragende zeugen worden beperkt (ofwel 'gecontroleerd') gevoerd om ze in een optimale lichaamsconditie te houden of te brengen (niet te zwaar), voortplantingsproblemen te voorkomen en de voederkosten te drukken (D'Eath et al., 2009; Souza da Silva, 2013; Bracke et al., 2021; EFSA-AHAW Panel, 2022). Dit betekent dat ze ongeveer 60% van een onbeperkt rantsoen aangeboden krijgen wat leidt tot honger. Dit voer wordt meestal ineens verstrekt (De Lauwere et al., 2019). Onderzoek laat zien dat het juiste type vezel in het voeder (en eventueel bodembedekking) van dragende zeugen een gevoel van verzadiging kan bieden (Souza da Silva, 2013; BuRO, 2015). Te denken valt aan bietenpulpvezels en kuilvoer. Stro is minder effectief in het kader van verzadiging (Bracke et al., 2021).

Krachtvoerstations – niet gelijktijdig vreten

De naar schatting belangrijkste onderliggende gevaren van 'asynchroon eten' bij deze guste en dragende zeugen zijn: het voersysteem (krachtvoerstation) en het voerniveau (mate van honger) (Bracke et al., 2021). Het gebruik van voerstations betekent dat dieren individueel/om beurten eten in plaats van gezamenlijk (EFSA-AHAW Panel, 2022), en meestal maar éénmaal per dag (De Lauwere et al., 2019), afhankelijk van het type voerstation. Zeugen worden bijvoorbeeld in groepen van 45 dieren per voerstation geplaatst (Wageningen Livestock Research, 2018).

Mycotoxinen

Mindere kwaliteit van het voeder (bijvoorbeeld door gebruik van goedkopere grondstoffen, zie (BuRO, 2019)) kan resulteren in de opname van mycotoxinen geproduceerd door schimmels, waardoor varkens mycotoxicose kunnen ontwikkelen. EFSA noemt specifiek de granen die besmet kunnen zijn met mycotoxinen (EFSA-AHAW Panel, 2022). Substraat/strooisel op de vloer kan leiden tot verhoogde endotoxine concentraties in de lucht, veroorzaakt door onder meer mycotoxinen (EFSA-AHAW Panel, 2022). Ook hygiëne van silo's, maal- en menginstallaties kan hierbij een rol spelen. Mycotoxicose bestaat uit een variëteit van mogelijke diergezondheidsproblemen (Mul et al., 2006). Relevant voor varkens zijn vooral de mycotoxinen deoxynivalenol (DON) en zearalenon (ZEA) (BuRO, 2019).

Gevaren die leiden tot maagafwijkingen

Maagafwijkingen zoals maagzweren bij varkens ontstaan door een diversiteit aan gevaren, belangrijk daarbij zijn (inadequate) voeding, stress, genetica, huisvesting en infecties (zoals longproblemen en besmetting met *Helicobacter suis*) (Bracke et al., 2021). Waar eerder vooral de link met vezels in de voeding is gelegd (zie (BuRO, 2015)), blijkt dat andere aspecten van de voeding een grotere rol spelen, zoals de maalfijnheid, type graan (haver en gerst), micronutriënten (met name antioxidanten als zink, vitamine E en melatonine) en voerbepanking (Bracke et al., 2021) (één tot een paar maaltijden per dag is beter dan onbeperkte voeding of vele kleine porties; (Canibe et al., 2016)). Desalniettemin helpt ruwvoer als hooi en graskuil, en aanbieden van hokverrijking als stro wel om maagwandlaesies te verminderen, mogelijk door de structuur die deze materialen bieden (Bracke et al., 2021). Ook genetische selectie op een economisch voordelige, lage voederconversie en mager vlees kan leiden tot maagzweren. Welzijnsgerelateerde stress van velerlei aard kan een relatie hebben met het ontstaan van maagafwijkingen zoals stress door gebruik van roostervloeren, gebrek aan hokverrijking en mengen van varkens; het gaat daarbij om zowel fysieke als psychologische stress. De mildere maagafwijkingen die gevonden worden na slachten zijn waarschijnlijk relatief vers; deze kunnen het gevolg zijn van het vasten voorafgaand aan het

slachten en in mindere mate ook de stress van het transport naar het slachthuis (Gottardo et al., 2017). WLR heeft maagafwijkingen niet onder 'goede voeding', maar onder 'goede gezondheid' geplaatst; doordat voeding een relatief grote veroorzaker is van maagafwijkingen is in de huidige rapportage deze welzijnsconsequentie wel onder voeding opgenomen.

3.2.1.2 Goede huisvesting

Kraamzeugen worden in het gangbare systeem ongeveer een week voor het werpen in individuele kraamhokken geplaatst. Hierbij is de zeug meestal gefixeerd in een kraambox om doodliggen van biggen te voorkomen. Daar werpen ze een toom biggen (15-16) en verblijven er totdat de biggen gespeend worden (op 3-4 weken leeftijd) (Van der Peet et al., 2018; Bracke et al., 2021). Overleggen van biggen van de ene naar de andere zeug en toom is niet ongebruikelijk in de varkenshouderij. Dit wordt onder meer gedaan om toomgrootte bij te stellen en biggewicht binnen een toom te uniformeren voor de beste kans op inname van voldoende melk door de biggen opdat de biggen goed gedijen (Telkänranta & Edwards, 2018).

Er is variatie in kraamhuisvesting, er zijn bijvoorbeeld initiatieven met individuele vrijloopkraamhokken waarbij de zeug wat meer ruimte krijgt en los kan lopen (bijvoorbeeld ProDromi) (Bracke et al., 2021) en er bestaan ook varianten waarbij de afgezonderde kraamzeugen met hun biggen uiteindelijk toegang krijgen tot de groep (groepskraamhok) met andere kraamzeugen en biggen (Van der Peet-Schwing et al., 2017; Stevens, 2019).

Zuigende biggen worden op moment van spenen meestal verplaatst naar speciale afdelingen voor gespeende biggen. Daar worden ze meestal gemengd met andere tomen en leven in groepen van 10-40 biggen per hok (Bracke et al., 2021). Ook hier kan er in de praktijk sprake van variatie zijn, soms worden bijvoorbeeld de zeugen in plaats van de biggen verplaatst en blijven de biggen met de eigen toom in het kraamhok (kraamopfokhok) tot het moment van opleg (Vermeer et al., 2004; De Boer, 2020).

Zodra de gespeende biggen een leeftijd van 9-11 weken (ongeveer 25 kg lichaamsgewicht) hebben bereikt worden ze weer verplaatst en worden ze opgelegd als vleesvarkens. Dit kan op hetzelfde zeugenbedrijf zijn (gesloten bedrijf), maar ze kunnen ook getransporteerd worden naar een vleesvarkensbedrijf waar ze verder afgemest worden in groepen van ca. 12 dieren tot een leeftijd van ca. zes maanden (120 kg) (Van der Peet et al., 2018; Bracke et al., 2021).

Kort na het spenen (ca. 5 dagen later) worden zeugen opnieuw geïnsemineerd (met sperma van dekberen uit KI-stations). Dit gebeurt in individuele dekboxen waarin ze enkele dagen verblijven (maximaal vier dagen)¹. Vervolgens worden ze weer in groepen gehuisvest tot ongeveer een week voor het werpen (na ca. 4 maanden dracht). Voor het detecteren van berige zeugen worden meestal enkele zoekberen ingezet. Deze zoekberen worden individueel gehuisvest in aparte berenhokken in of nabij de dekafdeling, dus op het vermeerderingsbedrijf (Bracke et al., 2021).

Vermeerderingsbedrijven houden gelten (opfokzeugen), guste zeugen en dragende zeugen, in aparte afdelingen. Opfokzeugen worden vergelijkbaar gehouden als vleesvarkens in groepen van 10-12 dieren, maar dan wat langer; tot ongeveer 8 maanden leeftijd waarna ze naar de dekstal gaan en geïnsemineerd worden (Bracke et al., 2021).

Het is gangbaar dat varkens gehouden worden op gedeeltelijk roostervloer en gedeeltelijk dichte vloer (Bracke et al., 2021); dat een deel van de vloer dicht moet zijn is wettelijk verplicht met uitzondering van vloeren voor gespeende biggen en kraamzeugen¹. In moderne huisvesting is doorgaans klimaatbeheersing (Bracke et al., 2021). Bijna alle varkens in Nederland worden binnen gehouden. In sommige gevallen (met name biologisch en BLK^{***}) is er een (verharde of onverharde) buitenuitloop en in enkele gevallen is er toegang tot een weide (Van Boekel, 2012; Bracke et al., 2021; SKAL Biocontrole, 2021).

¹ Besluit houders van dieren. Document BWBR0035217.

Door BuRO zijn er uiteindelijk sets van gevaren en welzijnsconsequenties geïnventariseerd welke een sterk verband houden met huisvesting (zie 3.2.1.5 Gevaren en welzijnsconsequenties). Sommige van deze sets zijn sterk gerelateerd aan elkaar en daarom navolgend in samenhang besproken (gebaseerd op (BuRO, 2015; Bracke et al., 2021)).

Onvoldoende hokverrijking inclusief gebeten worden

Een gebrek aan adequate hokverrijking is een gevaar (EFSA-AHAW Panel, 2022) voor alle varkens-categorieën waarbij enerzijds welzijnsconsequenties optreden door het niet voldoende kunnen uitvoeren van exploratie en foeragegedrag en anderzijds doordat dieren gebeten worden (staartbijten, maar ook oor-, flank- en pootbijten) (zie bijvoorbeeld Ursinus (2014)). Zoals ook vermeld onder 'Goede Voeding' besteden varkens overdag een groot deel van de tijd aan exploreren en foerageren (Stolba & Wood-Gush, 1989; Terlouw et al., 1991; Bolhuis et al., 2006). Gebrekkige hokverrijking is naar alle waarschijnlijkheid het grootste gevaar, maar bijvoorbeeld fokkerij en het cognitieve vermogen van varkens spelen ook een rol (Bracke et al., 2021).

Fixatie in de kraambox

Kraamzeugen in een gangbaar systeem worden meestal gefixeerd in een individuele kraambox om vooral het doodliggen van biggen te voorkomen (Bracke et al., 2021; EFSA-AHAW Panel, 2022). Voor de biggen lijkt het dus welzijnsrisico-reducerend, maar voor de kraamzeug betekent het ongerief door fixatie. Voor de biggen is het ook niet per se welzijn bevorderend doordat er onder meer een langere werpduur kan ontstaan en er meer biggen doodgeboren kunnen worden (Bracke et al., 2021).

Klimatologische gevaren

Klimatologische omstandigheden zijn ook potentiële gevaren voor varkens. Varkens zijn in de loop der tijd productiever geworden, ze nemen daardoor meer voer op waardoor er meer lichaamswarmte geproduceerd wordt. Daardoor stellen de huidige productievarkens mogelijk ook andere eisen aan het klimaat in de stal dan in het verleden (Klimaatrichtlijnen van het Klimaatplatform Varkenshouderij zijn ca. 10 jaar oud). Er is dan ook onderzoek gaande om de klimaatrichtlijnen bij te stellen (Lamers, 2021).

Als klimatologische omstandigheden niet op orde zijn kan er sprake zijn van onaangename gaswaarden (bijvoorbeeld hoge ammoniak-, koolmonoxide- of koolstofdioxidegehalte), veel stof of onaangename temperaturen. Het Klimaatplatform Varkens houdt een drempelwaarde aan voor ammoniak (NH₃) van 20 ppm en voor koolstofdioxide (CO₂) van 3000 ppm, de waarde in een afdeling zou lager moeten zijn dan de drempelwaarde (Klimaatplatform varkenshouderij, 2021). In oktober 2021 heeft de minister van LNV kenbaar gemaakt de open norm voor het klimaat in varkensstallen in te gaan vullen, met het wettelijk vastleggen van kwantitatieve normen voor gasconcentraties in de stal als uitgangspunt.²

Er zijn diverse oorzaken voor een slecht stalklimaat, maar duidelijk is dat huisvesting (bijvoorbeeld ventilatiesysteem, klimaat controle systeem) en bedrijfsmanagement (bijvoorbeeld hokbezetting) hier een belangrijke rol in spelen (Bracke et al., 2021; EFSA-AHAW Panel, 2022). Als gevolg ontstaat er ongerief bij de varkens (Bracke et al., 2021). Dichte varkensstallen met luchtwassers is een gebruikelijk antwoord op het moeten voldoen aan milieukundige eisen (reductie van onder andere ammoniak- en fijnstof-emissies). Daarmee is het klimaat in de stallen afhankelijk van het gebruik van ventilatoren (Eijk O.N.M. van et al., 2010; Dumont et al., 2014; Mostafa et al., 2017; Aarnink et al., 2019; Sikkema, 2019).

Uitval ventilatoren

Uitval van luchtwassers en ventilatoren kunnen diverse oorzaken hebben zoals een stroomstoring of inbraak (zie bijvoorbeeld (De Boer, 2017; Van der Werf, 2019; 1Limburg, 2021)). Er zijn in het Besluit houders van dieren¹ eisen gesteld aan luchtkwaliteit en ventilatiesystemen in stallen; zo moet er een (regelmatig getest) alarmsysteem zijn en een passend noodstelsel. Hier wordt door de NVWA op gecontroleerd tijdens reguliere controles.³

² Brief over rapport 'Varkensleed door schadelijke stallucht', kenmerk NVWA / 21248301.

³ Tweede Kamer der Staten-Generaal, Vergaderjaar 2020–2021, Dierenwelzijn, Brief van de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Kamerstuk 28 286, nr. 1210.

Onaangename vloeren

Ook vloeren kunnen een gevaar zijn voor het welzijn van varkens (Bracke et al., 2021; EFSA-AHAW Panel, 2022). Deze kunnen voor varkens zeer onaangenaam zijn om op te liggen. Dit komt met name door slijtage aan de vloer, onvoldoende managementmaatregelen en een slechte lichaamsconditie van varkens (Bracke et al., 2021). In Europa zijn de roostervloeren meestal gemaakt van beton, metaal of plastic, waarbij beton vaker gebruikt wordt voor de oudere dieren. Dichte vloeren zijn meestal van beton (Bracke et al., 2021; EFSA-AHAW Panel, 2022).

Inzakken vloeren

Daarnaast kunnen vloeren ook in dermate slechte staat zijn (bijvoorbeeld aangetast door zuren uit de ontlasting) dat varkens er doorheen zakken en in de mestkelder terecht komen, waardoor dieren kunnen verdrinken of stikken door de gassen (zie bijvoorbeeld (Redactie/ANP, 2021)). Dat stalvloeren inzakken kan bijvoorbeeld veroorzaakt worden doordat beton kan worden aangetast door stoffen uit onder andere mest. Vloeren moeten voldoen aan het Bouwbesluit 2012 en in het kader van gezondheid en veiligheid van werkenden behoren de “risico’s van vloersystemen, al dan niet met een mestput eronder, [...] onderdeel van de RI&E [risico inventarisatie en evaluatie] te zijn.”⁴ Gemeenten hebben beleidsvrijheid om toezicht te houden en te handhaven op de staat van de vloer.

3.2.1.3 Goede gezondheid

Voor varkenshouders met 5 of meer varkens (ten behoeve van de productie van vlees) is het verplicht om een bedrijfsgezondheidsplan (BGP) en een bedrijfsbehandelplan (BBP) samen met de eigen dierenarts op te stellen⁵. Dit om antibioticagebruik terug te dringen (BGP) en de meest voorkomende aandoeningen op het bedrijf bij te kunnen houden (BBP). Er is een mogelijkheid op VeeOnline om digitaal een BGP aan te maken en het BBP in te vullen. Los daarvan vult de (bedrijfs)dierenarts elke maand een Online Monitor in met informatie over de klinische verschijnselen op bedrijven; overzichten zijn voor de varkenshouder terug te vinden via VeeOnline. Hierdoor kunnen zij zien wat de varkensgezondheid is op hun bedrijf ten opzichte van (regio’s in) Nederland. De gegevens uit de Online Monitor, sectieuitslagen van de GD en vragen van veehouders en dierenartsen die binnenkomen bij de Veekijker, worden gebruikt voor de basismonitoring varkensgezondheid waarvan de Gezondheidsdienst voor dieren de uitvoerder is (Royal GD, 2020).

Vaccineren wordt voor diverse ziekten gedaan, ook bij varkens. In Nederland zijn er geen verplichte vaccinaties voor varkens, maar er zijn wel aandoeningen/ziekten waarvoor het gebruikelijk is ertegen te vaccineren (zoals parvo, vlekziekte en coli, en PRRS in mindere mate) (Cornelissen, 2017).

De door BuRO geselecteerde gevaren en welzijnsconsequenties die te maken hebben met een ‘Goede gezondheid’ (gebaseerd op (RIVM, 2020; Bracke et al., 2021; NVWA, 2021d); zie 3.4 Annex I Varkenswelzijn) zijn te splitsen in twee soorten gezondheidsproblematiek: niet infectieus (ingrepen en overig management) en infectieus (pathogenen)), waarbij gesteld kan worden dat ingrepen en keuzes in management van invloed kunnen zijn op het voorkomen van infectieuze gezondheidsproblematiek.

Niet infectieus

Management - Ingrepen

Er worden diverse ingrepen uitgevoerd bij varkens, waaronder het couperen van staarten, castratie en soms worden tanden gevild of geknipt (Bracke et al., 2021).

Couperen van de staart

Staartcouperen is een procedure die gedaan wordt om het bijten in elkaars staarten onder de varkens te voorkomen/verminderen (EFSA-AHAW Panel, 2022). Het routinematig couperen (verwijderen) van een deel van de staart via branden, knippen of kneuzen (Wageningen Livestock Research, 2018) is in Europa in

⁴ Tweede Kamer der Staten-Generaal, Vergaderjaar 2020–2021, Aangangsels van de Handelingen, nr. 2553.

⁵ Besluit diergeneeskundigen. BWBR0035091.

⁶ Regeling houders van dieren. BWBR0035248.

2008 wettelijk verboden⁷. Bij uitzondering mogen staarten bij biggen tot vier dagen oud wettelijk gezien alleen gecoupeerd worden als andere maatregelen op het bedrijf eerder aantoonbaar onvoldoende hebben geholpen tegen staartbijten (“kwetsuren van spenen bij zeugen of van oren en staarten bij andere varkens”)¹². In de praktijk wordt het couperen van staarten nog veelvuldig en routinematig toegepast (Vermeer et al., 2023).

Belangrijk onderliggend gevaar voor staartbijten is een ongeschikte omgeving (bijvoorbeeld te weinig hokverrijking, hoge bezettingsdichtheid, lage gezondheidsstatus, slecht klimaat), waardoor er een verhoogde kans op (staart)bijten ontstaat. Dit is voor de veehouder reden om biggenstaarten te couperen (Bracke et al., 2021). In de Verklaring van Dalfsen (2013) hebben partijen de ambitie uitgesproken minder kort te gaan couperen. In 2030 moet de sector gestopt zijn met het couperen van varkensstaarten⁸.

Castratie

Castreren van mannelijke varkens is toegestaan en wordt gedaan om berengeur in het vlees te verminderen en agressief en seksueel gedrag onder de varkens te verminderen (EFSA-AHAW Panel, 2022). Tot een leeftijd van zeven dagen mag dit zonder verdoving, ouder dan zeven dagen mag castratie alleen onder verdoving (anesthesie en langdurige analgesie)¹². Daarnaast is er het uitvoeringsbesluit om te komen tot alternatieven voor chirurgische castratie bij varkens⁹. Het was in 2010 de intentie van de sector om in 2018 in de EU te stoppen met routinematige chirurgische castratie¹⁰, dit is echter nog niet gelukt. In Nederland was dat doel in eerste instantie in 2015 gesteld (Verklaring van Noordwijk, 2007), dit werd later 2019 en inmiddels geldt er een overgangstermijn, waarbij biggen verdoofd gecastreerd mogen worden, mits varkenshouders ook aan pijnbestrijding doen (Welink, 2019). De EC heeft divers educatiemateriaal en een rapport (2019) voor vaststelling van goede praktijken ontwikkeld om te kunnen stoppen met castreren¹¹. In Nederland is verdoofd castreren ingevoerd via de IKB's (IKB Nederland, 2021; IKB Varken, 2021). Een belangrijk onderliggend gevaar is, ongeacht de leeftijd, het castreren van de biggen zonder adequate verdoving. In Nederland is verdoving met CO₂-gas gebruikelijk (Bracke et al., 2021).

Tanden inkorten

Hoektanden vijlen bij zuigende biggen is toegestaan tot een leeftijd van zeven dagen¹² als andere maatregelen om schade aan uier en/of hokgenoten te voorkomen eerder op het bedrijf niet voldoende hebben geholpen. Dit tandjes inkorten kan schade aan het uier van de zeug en/of aan de staarten en oren van andere varkens verminderen (EFSA-AHAW Panel, 2022). Tanden knippen is in Nederland verboden, maar desondanks wordt het mogelijk toch soms gedaan na een staartbijtuitbraak (Bracke et al., 2021). Het is belangrijk dat voor het inkorten van de tanden materiaal wordt gebruikt dat hygiënisch is (Wageningen Livestock Research, 2018).

Overig management

Gevaren die leiden tot mastitis

Zeugen zogen twee weken oude biggen ongeveer 28 maal per 24 uur (Van Den Brand et al., 2004). Bij zeugen kan mastitis ofwel uierontsteking ontstaan, wat dus ook gevolgen heeft voor de biggen (EFSA-AHAW Panel, 2022). Belangrijke onderliggende gevaren van mastitis zijn hygiëne, onvoldoende weerstand van de zeug, vertraagde darmassage/obstipatie tijdens het werpen van de biggen, en te weinig bewegingsvrijheid (fixatie) voor de zeugen voorafgaand aan het werpen (Bracke et al., 2021).

⁷ Richtlijn 2008/120/EG van de Raad van 18 december 2008 tot vaststelling van minimumnormen ter bescherming van varkens. Document 32008L0120.

⁸ Verzamelbrief dierenwelzijn, 14 april 2022. Document 2022Z07583.

⁹ Uitvoeringsbesluit van de Commissie van 19 augustus 2011 tot vaststelling van een werkprogramma ter financiering van de activiteiten van de Unie met betrekking tot alternatieven voor de chirurgische castratie van varkens. Document 32011D0820(02).

¹⁰ European Declaration on alternatives to surgical castration of pigs. https://ec.europa.eu/food/system/files/2016-10/aw_prac_farm_pigs_cast_alt_declaration_en.pdf.

¹¹ European Commission, Alternatives to pig castration. https://ec.europa.eu/food/animals/animal-welfare/animal-welfare-practice/animal-welfare-farm/pigs/alternatives-pig-castration_en.

¹² Besluit diergeneeskundigen. Document BWBR0035091.

Gevaren die leiden tot sterfte van jonge dieren, inclusief doodliggen

Fixatie van de zeug kan een lang geboorteproces veroorzaken, wat betekent dat het uiteindelijk ook kan leiden tot biggensterfte waaronder door doodliggen (ook al voorkomt fixatie ook doodliggen) (Bracke et al., 2021). EFSA stelt in haar rapport uit 2022 dat wanneer een zeug minder dan 6.6 m² ruimte ter beschikking heeft de mortaliteit van biggen toeneemt, maar ook dat wanneer er meer dan 6.6 m² ruimte aan de zeug geboden wordt de mortaliteit bij biggen niet meer afneemt (EFSA-AHAW Panel, 2022). Doodliggen van biggen doordat de zeug erop gaat liggen, kan daarnaast veroorzaakt worden door onvoldoende biest- en/of melkopname (bijvoorbeeld door te weinig spenen van de zeug of beperkte energiereserves bij geboorte) wat verband houdt met een geringe bigvitaliteit (Bracke et al., 2021). Ouweltjes en collega's (Ouweltjes et al., 2020) beschrijven aan de hand van de wetenschappelijke literatuur onder meer de relatie met de toomgrootte en toomgewicht; tomen zijn door fokkerij/selectie door de jaren heen groter geworden, maar het geboortegewicht per big nam daarbij af. Lichtere biggen zijn over het algemeen minder vitaal en ze hebben een minder goed ontwikkeld maagdarmkanaal vergeleken met zwaardere biggen. Er werd ook gesteld dat er in termen van bigoverleving in de periode voorafgaand aan spenen de afgelopen 30 jaar niet of nauwelijks verbetering heeft plaatsgevonden - variatie daargelaten -, ondanks een verhoogd kennisniveau binnen de sector.

Uiteindelijk wordt biggensterfte door een breed scala aan gevaren veroorzaakt en met name door worpgrootte versus geboortegewicht, colostrum opname, conditie van de zeug en de totale kraamomgeving (huisvesting en ontwerp (beugels e.d.), temperatuur, stressvolle omgeving voor de zeug), maar ook onder meer genetica, voeding, klimaat en het management inclusief kwaliteit en kwantiteit van arbeid (werktijd) (Ouweltjes et al., 2020; Bracke et al., 2021). De Raad voor Dierenaangelegenheden (RDA) stelt dan ook: "Sterfte van jonge dieren kan door tal van factoren veroorzaakt worden. Het komt bij allerlei dierhouders, in allerlei dierhouderijsystemen en bij alle dieren voor" (RDA, 2021). De minister van LNV heeft in de verzamelbrief dierenwelzijn landbouwhuisdieren van 2020 aangegeven dat er voor de zorg van het jonge dier – inclusief varkens – een (integrale) benchmarksystematiek opgezet wordt waar sterfte nadrukkelijk onderdeel van uitmaakt.¹³ Sectoren hebben een formeel verzoek gedaan aan de Stichting Diergeneesmiddelen autoriteit (SDa) om een onafhankelijke expertgroep zorg voor jonge dieren onder te brengen bij de SDa. De SDa monitort en benchmarkt ook het gebruik van antibiotica.¹⁴

Gevaren die leiden tot darmaandoeningen

Gespeende biggen kunnen darmaandoeningen (met waterdunne diarree) ontwikkelen met name door een verminderde weerstand, verhoogde infectiedruk, een inadequate interne en externe biosecurity en mindere kwaliteit van het voeder (Bracke et al., 2021).

Onveilige hokverrijking

Verwondingen of besmettingen met pathogenen kunnen ontstaan door het gebruik van onveilig afleidingsmateriaal/ hokverrijking. Het is wettelijk verplicht om verrijkingsmateriaal aan te bieden aan varkens, maar het moet geschikt en veilig zijn: "Varkens beschikken permanent over voldoende materiaal om te onderzoeken en mee te spelen, bestaande uit stro, hooi, hout, zaagsel, compost van champignons, turf of een mengsel daarvan, of ander geschikt materiaal, voor zover de gezondheid van de dieren daardoor niet in gevaar komt."¹⁵ In de varkenshouderij zijn in de loop der jaren veel verrijkingsmaterialen gebruikt, zoals bodembedekkers als stro en turf, objecten als de metalen ketting, harde ballen van plastic en andere kunststof (bijvoorbeeld pvc buis) of rubberen speeltjes, en materialen als hout en jutezakken (zie bijvoorbeeld (Bracke et al., 2007; Ursinus et al., 2014; Telkanranta & Valros, 2020)). Er zijn echter signalen dat veiligheid van verrijkingsmaterialen voor de dieren en/of mensen niet altijd duidelijk gewaarborgd is; de gezondheid van de dieren zou daarmee in gevaar kunnen komen.

¹³ Verzamelbrief dierenwelzijn landbouwhuisdieren, 23 oktober 2020, DGA-DAD / 20247761.

¹⁴ Verzamelbrief dierenwelzijn landbouwhuisdieren, 23 oktober 2020, DGA-DAD / 20247761.

¹⁵ Council Directive 2008/120/EC of 18 December 2008 laying down minimum standards for the protection of pigs. Document 32008L0120; Besluit houders van dieren. Document BWBR0035217; Aanbeveling (EU) 2016/336 van de Commissie van 8 maart 2016 betreffende de toepassing van Richtlijn 2008/120/EG van de Raad tot vaststelling van minimumnormen ter bescherming van varkens wat maatregelen betreft om het couperen van staarten minder noodzakelijk te maken. Document 32016H0336.

Er bestaat een relatie met *Mycobacterium avium* in turf (BuRO, 2017a) waarbij niet alleen de volksgezondheid, maar ook de gezondheid van varkens in het geding kan komen door het ontstaan van abscessen met verkazing en verkalking in inwendige organen en lymfeknopen (RIVM, 2015). Vanwege de gevolgen voor de volksgezondheid is er discussie geweest of er voor de IKB varken-regeling een verbod op het gebruik van turf bij varkens moest gaan gelden (Boerderij, 2017). Uiteindelijk is er geen verbod gekomen voor het kwaliteitssysteem IKB Varken, maar voor een GMP+ certificering moet de turf wel gezeefd, gehygiëniseerd en geïnspecteerd zijn (Boerderij, 2019).

In een Duitse studie zijn in totaal 21 verschillende soorten verrijking bestaande uit organisch materiaal (houten materialen, diverse soorten los en geperst stro en hooi, bietenpulp met melasse, maïskorrels, turf, likblok, lignocellulose, maïskuil), getest op diverse pathogenen (mesofiele bacteriën, schimmels, coliformen, *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Yersinia* spp., *Salmonella* spp., meticilline-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA), en *Mycobacterium* spp.). De meeste materialen bleken voldoende hygiënisch voor gebruik als verrijkingsmateriaal bij varkens, behalve turf. *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Yersinia* spp., *Salmonella* spp., en MRSA zijn in geen van de materialen ontdekt. Hooi bevatte de meeste schimmels en coliformen. Hennepstro bevatte *Mycobacterium smegmatis* en turf was besmet met *Mycobacterium avium* en *Mycobacterium vulneris* (Wagner et al., 2018). Overigens kunnen verrijkingsmaterialen ook aanzienlijke hoeveelheden aan mycotoxinen bevatten (Hennig-Pauka et al., 2018).

Hout zou mogelijk nog om een andere reden tot welzijnsconsequenties kunnen leiden. Bij bepaalde typen hout bestaat de kans dat deze houtsplinters afgeven en daarmee verwondingen en ontstekingen geven in de bek of het maagdkanaal van het varken (Zonderland, 2007). Het gaat dan vooral om oud, droog hout¹⁶. Jonge boompjes en takken zijn onderdeel van het dieet van wilde zwijnen en daarom zou vooral vers gekapt hout interessant zijn voor varkens; het heeft nog de verse geur, smaak en (zachte) consistentie (in (Telkänranta et al., 2014; Telkanranta & Valros, 2020)). Bij keus hebben varkens ook de voorkeur voor zachtere houtsoorten vergeleken met hardere houtsoorten (Chou et al., 2018; Chou et al., 2020).

Een ander signaal is dat er mogelijk zware metalen via afleidingsmateriaal in vlees terecht kan komen (Zonderland, 2007). In varkensmest worden zware metalen gevonden denk bijvoorbeeld aan koper en zink; hierbij wordt er een sterke relatie met de voeding gesteld (Provolo et al., 2018). Zware metalen komen in het diervoeder via gewassen geteeld op verontreinigde bodems, door toegevoegde mineralen aan het diervoeder en/of door gebruik van voedermiddelen van mariene oorsprong (BuRO, 2019). Gewassen kunnen ook als afleidingsmateriaal gebruikt worden. Of inname van zware metalen via het kauwen op andere materialen zoals de veelgebruikte metalen ketting kan gebeuren is bij BuRO niet bekend, het lijkt niet heel aannemelijk.

Samengevat kan het gebruik van afleidingsmaterialen potentiële fysische, microbiologische of chemische gevaren bevatten voor het welzijn van varkens, maar literatuur erover is zeer beperkt.

Gevaren die leiden tot problemen met het bewegingsapparaat

Problemen met het bewegingsapparaat, of door WLR 'beenwerkproblemen' genoemd kunnen door een velerlei gevaren ontstaan waarbij met name huisvesting, management en ziekten (inclusief infectieuze ziekten) een rol spelen. Ze komen voor bij alle varkenscategorieën (Bracke et al., 2021). Bijkomend probleem is dat deze dieren kreupel afgevoerd worden naar de slacht ook al zijn ze mogelijk niet transportwaardig (Grandin, 2016).

Uit de basismonitoring van varkens blijkt dat kreupelheid, waaronder de stofwisselingsstoornis osteochondrose (OCD) bij varkens niet ongewoon is. Met name snelle en efficiënte groei is een oorzaak voor OCD (Geudeke, 2021). OCD heeft een multifactoriële achtergrond, één van de oorzaken is mogelijk een tekort aan vitamine D₃. Door extra vitamine D₃ aan voer toe te voegen kan OCD mogelijk/deels

¹⁶ Commission Staff Working Document on best practices with a view to the prevention of routine tail-docking and the provision of enrichment materials to pigs. Accompanying the document Commission Recommendation on the application of Council Directive 2008/120/EC laying down minimum standards for the protection of pigs as regards measures to reduce the need for tail-docking. SWD(2016) 49 final.

tegengegaan worden (Sugiyama et al., 2013). De GD heeft een onderzoek uitgevoerd naar de vitamine D₃ gehalten in bloed van slachtvarkens. Daaruit bleek dat op een deel van de varkensbedrijven een te laag gehalte aan vitamine D₃ in het bloed van de varkens zat. Varkens zijn voor hun vitamine D afhankelijk van de voergift, ze kunnen de vitamine onvoldoende zelf aanmaken, temeer varkens voornamelijk binnen zonder direct zonlicht gehuisvest worden. Er zijn dan ook twijfels in de praktijk over de geschiktheid van de huidige wettelijke voernorm¹⁷ voor vitamine D₃ (maximaal 2000 IE per kilo voer) voor de huidige productievarkens (Geudeke, 2021). Deze norm zou op basis van waarden voor mensen doorgetrokken naar varkens voldoende moeten zijn, maar naast het gebrek aan daglicht bestaan de twijfels of dit echt voldoende is, mede doordat varkens een hoog productieniveau hebben. Het is wel zo dat als beenwerkproblemen door een gebrek aan Vitamine D₃ ontstaat, er ook onder meer relatief veel slappe biggen geboren zouden moeten worden (GD, 2020).

Gevaren die leiden tot huidlaesies

Huidlaesies kunnen bij alle varkenscategorieën ontstaan, denk hierbij aan doorligplekken en uierbeschadigingen (exclusief verwondingen door agressie). Deze laesies kunnen met name ontstaan door het gebruik van harde vloeren (geen of te weinig stro/ afwezigheid zacht ligbed), de (magere) conditie van zeugen, grote tomen en onderliggende ziekte (Bracke et al., 2021).

Stalbranden

Een gevaar van totaal andere orde is brand. Stalbranden komen voor in binnen-¹⁸ en buitenland (zie bijvoorbeeld (AWI, 2018)). Mede door de vaak ernstige (dodelijke) gevolgen voor de dieren komen dit soort gebeurtenissen via de media in beeld bij de maatschappij (zie bijvoorbeeld (Nicolasen, 2020; Omroep gld, 2021a; Stokkermans, 2021)). Er is inmiddels door diverse publieke en private partijen een 'Actieplan stalbranden 2012-2016' uitgewerkt en geëvalueerd (Dierenbescherming et al., 2012; Bokma-Bakker et al., 2017). In 2015 heeft de NVWA zich aangesloten bij de werkgroep van het Actieplan. Uit de evaluatie uitgevoerd door Wageningen Livestock Research (WLR) en het Instituut Fysieke Veiligheid (IFV) bleek dat ondanks onder andere de hogere bewustwording onder veehouders, er nog meer gedaan kon worden om stalbranden zoveel mogelijk te voorkomen (Bokma-Bakker et al., 2017). Als vervolg is het 'Actieplan brandveilige veestallen 2018-2022' opgesteld, wederom door diverse publieke en private partijen (LTO Nederland et al., 2018). Er zijn zes lijnen uitgezet: brandveiligere stallen, brandveiligere bedrijfsvoering, beheersbaarheid van stalbranden, registratie en oorzaken van stalbranden, onderzoeksvragen en communicatie en vertaling naar de praktijk. Stalbranden worden vaak veroorzaakt door werkzaamheden, defecte apparaten en kortsluiting, maar bij bijna de helft van de branden is de oorzaak niet bekend. Bij ongeveer de helft van die onbekende oorzaak (geschat 25% van het totaal aantal) zou de brand mogelijk toe te schrijven kunnen zijn aan knaagdieren volgens het Kennis- en Adviescentrum Knaagdierschade. Veehouders zien knaagdieren als een belangrijke veroorzaker van beschadigingen aan elektrische leidingen. Het probleem is dat bestrijdingsmogelijkheden beperkt zijn, zeker gezien minder chemische middelen (biociden) toegestaan zijn. Echter wordt brand door lekstromen of kortsluiting (eventueel door knaagdieren) niet aannemelijk geacht door verzekeraars en brandweer, omdat een goede elektrische installatie dit zou opvangen (OVV, 2019). De vraag rijst dan of elektrische installaties op veehouderij bedrijven onvoldoende zouden zijn, maar op deze vraag geeft de voorliggende risicobeoordeling geen antwoord.

Misstanden in de varkenshouderij – Inadequaat management

Een laatste signaal dat veelal te maken heeft met het gevoerde (inadequate) management gaat over misstanden op varkensbedrijven (zie bijvoorbeeld (NOS, 2018)). Het gaat hierbij om misstanden zoals mishandeling of een gebrek aan verzorging, waardoor dierenleed/ongerief kan ontstaan. Mede hierom worden bij de NVWA risicobedrijven geïdentificeerd. Risicobedrijven zijn "bedrijven waar het dierenwelzijn (herhaaldelijk) ernstig in het geding is" (NVWA, 2020b). NVWA inspecties gebeuren zowel aselekt als risicogericht waaronder op basis van (externe) meldingen. Meldingen gaan bijvoorbeeld over dierverwaarlozing (NVWA, 2021a).

¹⁷ Commission Implementing Regulation (EU) 2017/1492 of 21 August 2017 concerning the authorisation of cholecalciferol as a feed additive for all animal species. Document 32017R1492.

¹⁸ Beleidsbrief Dierenwelzijn, 2018. Document 28286 nr. 991; Kamerbrief Stalbranden, 14 januari 2019. Document DGA / 18319484

Infectieus

Bedrijfsgebonden dierziekten

Streptokokken

Streptococcus suis (*S. suis*) infecties leiden met name tot gewrichtsontstekingen bij zuigende biggen (10-14 dagen oud) en een hersenvliesontsteking (streptokokkenmeningitis) bij gespeende biggen (3-12 weken oud) (Wageningen Livestock Research, 2018). Er zijn vooralsnog 33 verschillende serotypen beschreven (WBVR, 2021a). Zeugen kunnen drager zijn van de bacterie; het zit dan op de tonsillen (amandelen) (WBVR, 2021a). Stress kan leiden tot ziekte, maar ook overeten door biggen enkele dagen na het spenen in combinatie met een beschadigde darm kan leiden tot een streptokokkeninfectie (Wageningen Livestock Research, 2018). Het pathogeen gedraagt zich dan ook opportunistisch (facultatief). De GD noemt verder een minder goede afweer, ruwe vloeren, het verplaatsen van biggen, overbezetting, vechten, slecht klimaat, ziekten e.d. als mogelijke veroorzakers van ziek worden (GD, 2020b). Besmetting verloopt meestal via de bek en via huidwondjes. Streptokokken zijn zoönoseverwekkers (Wageningen Livestock Research, 2018). Een vaccin kan uitkomst bieden voor een enkel serotype, maar op dit moment (nog) niet voor alle (voornaamste) serotypen (WBVR, 2021a). Er wordt aan een vaccin gewerkt die voor meerdere strains ingezet kan worden (WUR, 2021). Jonge biggen worden vaak preventief behandeld met een antibioticum (GD, 2020b), maar hoe vaak precies, is voor BuRO onbekend.

Clostridium perfringens

Bloeddiarree wordt veroorzaakt door *Clostridium perfringens*. Het kan op geboortediaree lijken en komt bij biggen in de eerste levensweek voor of bij wat oudere zuigende biggen en gespeende biggen afhankelijk van het type (Wageningen Livestock Research, 2018). Er zijn diverse toxinetypen (A tot en met G) die verschillen in consequenties (ziekten) en soms diersoort-specifiek zijn (Mehdizadeh Gohari et al., 2021). Het pathogeen gedraagt zich opportunistisch (facultatief). Bij varkens zijn type A en C relevant (Bergevoet et al., 2010) en voor beide typen is er een vaccin beschikbaar (CBG-MEB, 2022).

E. coli, geboortediaree

Geboortediaree wordt veroorzaakt door Enterotoxine producerende *E. coli*-stammen (ETEC). De toxinen die geproduceerd worden remmen de vochtopname of stimuleren de vochtuitscheiding (GD, 2020q). Geboortediaree komt, zoals de naam suggereert, voor bij biggen in de kraamstal, kort na de geboorte. Vooral als biggen onvoldoende biest (met IgA antistoffen) en/of biest van onvoldoende kwaliteit op hebben kunnen nemen (Wageningen Livestock Research, 2018; GD, 2020q). Geboortediaree komt vooral voor bij biggen van gelten, door een minder goede biest (Wageningen Livestock Research, 2018; GD, 2020q). Het pathogeen gedraagt zich dan ook opportunistisch (facultatief).

STEC-infecties en andere enterohemorragische *E. coli*-infecties zijn meldingsplichtige zoönosen (RIVM, 2020). Onvoldoende hygiëne en een te lage omgevingstemperatuur (<25°C), en daarnaast genetische aanleg en vitaliteit spelen een rol bij het ontstaan van geboortediaree. *E. coli* kan met andere infecties tegelijkertijd aanwezig zijn en kan ook verergerd worden door andere infecties (rotavirussen) (GD, 2020q). Gelten kunnen tijdens de dracht gevaccineerd worden (GD, 2020q). Sinds 2019 kan een combinatievaccin tegen *E. coli* en rotavirus (Rota Coli) gebruikt worden.

E. coli, speendiaree

Speendiaree wordt veroorzaakt door een *E. coli* bacterie en ontstaat ergens tussen de 2 en de 10 dagen na spenen (Wageningen Livestock Research, 2018; GD, 2020q). Er is een leeftijdsafhankelijke gevoeligheid voor bepaalde *E. coli* (GD, 2020q). Enkele dagen na het spenen kunnen biggen gaan overeten en dat in combinatie met een beschadigde darm kan leiden tot een *E. coli* infectie (Wageningen Livestock Research, 2018). Het ontstaan van speendiaree heeft een relatie met diverse onderliggende factoren zoals, de stress door het spenen, het fysiek onthouden van melk waardoor immuniteit wegvalt die normaliter uit de melk verworven werd, de darm die beschadigd raakt door de abrupte overgang van vloeibare melk naar vast voedsel en daarmee gevoeliger is voor infecties, samenstelling van het voer zowel voor als na het spenen (veel ruw eiwit en weinig structuur), wateropname, het klimaat (temperatuur en lucht-

snellheid), en de aanwezigheid van andere infecties (met name rotavirussen, maar ook luchtweg-pathogenen) (GD, 2020q). Het pathogeen gedraagt zich dus opportunistisch (facultatief).

STEC-infecties en andere enterohemorragische *E. coli*-infecties zijn meldingsplichtige zoönosen (RIVM, 2020). In 2019 is een combinatievaccin (Rota Coli) geregistreerd (CBG-MEB, 2019b).

Rotavirus

Rotavirus kan vooral problematisch zijn bij biggen in de kraamstal die onvoldoende biest (met IgA antistoffen) op hebben genomen. Het zijn vaker biggen van gelten dan van zeugen (Wageningen Livestock Research, 2018). Vooral wanneer er verminderde weerstand is of al andere infecties aanwezig zijn (bijvoorbeeld *E. coli*-infectie) kan er een rotavirus-infectie ontstaan. Sinds 2019 kan een combinatievaccin (Coli-Rota) tegen rotavirus en *E. coli* gebruikt worden (CBG-MEB, 2019b).

Porcine Epidemische Diarree (PED) virus

PED wordt veroorzaakt door een coronavirus. Het is een zeer besmettelijke virusdiarree waarbij hygiëne erg belangrijk is (Geudeke, 2017). Het komt voor bij zuigende biggen, zeugen en vleesvarkens (GD, 2020l). Besmetting van de dieren vindt voornamelijk plaats via besmette varkensmest, bijvoorbeeld door het verplaatsen van de dieren (WBVR, 2021b), via besmette varkenstransportmiddelen en via mensen en ongedierte (GD, 2020l). Er is in Nederland en Europa geen vaccin beschikbaar tegen het PED virus (Geudeke, 2017; WBVR, 2021b), hoewel deze wel ontwikkeld zijn en enkele zijn goedgekeurd in de VS (Pig Business, 2014).

PRRS-virus

Porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRSv) of abortus blauw is een virus dat bij varkens van alle leeftijdscategorieën voor kan komen, zij het met andere symptomen; aandoeningen van de luchtwegen bij jonge varkens en vruchtbaarheidsproblemen bij zeugen. Besmetting kan op diverse manieren plaatsvinden onder meer via direct contact met besmette varkens, via de mens, lucht, spermamaterialen, spuiten en stekende insecten (Wageningen Livestock Research, 2018). Er wordt veelvuldig tegen gevaccineerd, ook in Nederland. In Denemarken is vastgesteld dat uit twee PRRS verzwakte levende virussen uit vaccins zich een nieuwe virusstam heeft ontwikkeld, die bij varkens bepaalde symptomen veroorzaakt zoals vruchtbaarheidsstoornissen bij zeugen, geboorte van zwakke of dode biggen en luchtwegaandoeningen bij jonge varkens (CBG-MEB, 2019a). Nieuwe varianten kunnen meer of minder virulent worden (GD, 2020p).

Influenza-virus

Varkens kunnen besmet raken met het influenzavirus. Dit is primair een longpathogeen, maar kan ook gezamenlijk met andere pathogenen voorkomen zoals bij het Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC). Er zijn veel verschillende typen, waarvan er drie standaard in Nederland voorkomen. Besmetting gaat via lucht, en via direct neus-neus contact met besmette dieren (Wageningen Livestock Research, 2018). Influenza bij varkens is ook van belang vanwege de verwantschap met influenzavirussen die bij mensen (en vogels) voorkomen, en de rol van varkens als mogelijk 'mengvat' (mixing vessel) van nieuwe virus varianten (Ma et al., 2008; Krammer et al., 2018).

Haemophilus parasuis (Hp) (Glässer)

Haemophilus parasuis (Hp) is de verwekker van de ziekte van Glässer en er komen meerdere serotypen van deze pathogeen voor (GD, 2020j). Het is de meest voorkomende infectieuze kiem in de varkenshouderij. Veel infecties komen voor na het spenen, hoewel besmetting al via de zeug plaatsvindt bij de geboorte (Wageningen Livestock Research, 2018; GD, 2020j). Uiting van de ziekte is gerelateerd aan stress zoals transport, verplaatsen, spenen, mengen van varkens, overbezetting en klimaat en daarnaast de aanwezigheid van andere pathogenen. Voor biggen is maternale immuniteit belangrijk, onvoldoende biestopname en spenen vermindert de verkregen immuniteit (GD, 2020j).

Salmonella

Er zijn meerdere *Salmonella* subtypes. Het belangrijkste subtype dat in Nederland bij varkens voorkomt is *Salmonella* Typhimurium (Wageningen Livestock Research, 2018). *Salmonella* kan diarree veroorzaken (salmonellose). Salmonellose is een meldingsplichtige zoönose (RIVM, 2020). Besmetting kan plaatsvinden via mest van besmette varkens en via besmette materialen, voer en ongedierte. Het geven van brijvoeding kan subklinische infecties verminderen, maar brijvoer kan juist ook een bron zijn van hogere aantallen. De uitgroei van *Salmonella* in brijvoer kan beperkt worden door de pH te verlagen (naar ongeveer 4,2) (Wageningen Livestock Research, 2018). Verder heeft het voeren van gefermenteerde bijproducten een beschermende werking met betrekking tot het ontwikkelen van een *Salmonella*-infectie. Trogvoeding met voorgeweekt voer dat langere tijd (halve dag of nacht) staat is eveneens een bekende oorzaak voor het oplopen van een *Salmonella*-infectie. Ook worminfecties en een slechte darmgezondheid hebben een relatie met *Salmonella* besmettingen (GD, 2020i).

Circovirus (PDNS en PMWS)

Porcine Dermatitis en Nefropathie Syndroom (PDNS) wordt waargenomen als het immuunsysteem overreageert met afweerstoffen tegen het circovirus type 2. PDNS komt vooral voor wanneer ook Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome (PMWS) (wegkwijnziekte/slijtersyndroom) aanwezig is/was, welke ook geassocieerd wordt met het Porcine Circo Virus type 2 (PCV2); het PCV2 virus zou PMWS veroorzaken. PDNS wordt daarnaast gerelateerd aan bedrijven waar ook andere ziekten voorkomen zoals PRRSV en PIA. PMWS komt vooral voor bij gespeende biggen en sommige rassen kunnen gevoeliger zijn (Wageningen Livestock Research, 2018). Vaccinatie is mogelijk (GD, 2020h).

Mycoplasma hyopneumoniae (Enzoötische pneumonie)

Enzoötische pneumonie (EP) wordt primair veroorzaakt door *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mh) (GD, 2020g). Samen met het PRRSV en andere pathogenen vormt dit pathogeen het Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC). EP komt wereldwijd voor en dan vooral in gebieden met veel varkens. Besmetting vindt voornamelijk plaats via direct neus-neus contact en besmette voorwerpen en via de lucht (Wageningen Livestock Research, 2018). Via de lucht kan Mh zich over lange afstand (meerdere km) verspreiden. Besmetting kan al kort na de geboorte gebeuren van zeug op big, maar de meeste besmettingen vinden tijdens de speen- en mestfase plaats. Zo min mogelijk vermengen van dieren (stabiele zeugengroep, biggen 24 uur na de geboorte niet meer overleggen), geen overbezetting en een all-in all-out systeem kan besmetting met Mh voorkomen. Er zijn vaccins beschikbaar (GD, 2020g).

Lawsonia intracellularis (PIA)

Porcine Intestinale Adenomatosa (PIA), ook wel tuinslangdarm, wordt veroorzaakt door de bacterie *Lawsonia intracellularis* (Wageningen Livestock Research, 2018). De bacterie zit vooral in het ileum van het varken (GD, 2020f). Andere namen voor PIA zijn (Porcine) Proliferatieve Enteropathy (PE of PPE), Proliferatieve Haemorrhagische Enteropathy (PHE), Necrotic Enteritis (NE) en Regional Enteritis (RE) (Wageningen Livestock Research, 2018). De ziekte wordt vooral gezien bij varkens van 5-8 maanden leeftijd (GD, 2020f).

Insleep ontstaat door aankoop van besmette dieren (GD, 2020f). Besmetting vindt plaats via mest van besmette varkens welke zelf symptomloze dragers kunnen zijn (Wageningen Livestock Research, 2018). Hoe virulent (ziekmakend) de bacterie is, hangt samen met het aantal bacteriën (blootstelling) en hoe de omstandigheden in de darm zijn (co-pathogeniteit). Daarnaast lijkt voeding een rol te spelen, PIA kan uitbreken na verandering van grondstoffen in het voeder (GD, 2020f). Er is een vaccin tegen PIA (Bracke et al., 2021).

Actinobacillus pleuropneumoniae (APP)

APP wordt veroorzaakt door de *Actinobacillus pleuropneumoniae*. APP is een eenzijdige longontsteking bij vooral jonge biggen en varkens tot een leeftijd van zes maanden. Er zijn veel verschillende serotypen waarvan er meerdere in Nederland voorkomen. Besmetting vindt plaats via direct contact of via de lucht, maar alleen op korte afstand. Er is een vaccin beschikbaar (Wageningen Livestock Research, 2018).

Meldingsplichtige zoönosen

Naast leptospirose en listeriose zijn ook salmonellose en bepaalde *E. coli* (sub-)typen meldingsplichtige zoönotische ziekten, maar deze zijn al besproken onder de bedrijfsgebonden varkensziekten.

Leptospira

Leptospira zijn bacteriële ziekteverwekkers die leptospirose veroorzaken. Leptospirose heeft gevolgen voor de vruchtbaarheid van de zeug en de vitaliteit van biggen (Lamers, 2019; Ospina-Pinto et al., 2019). Bij vaststelling moet er een melding gemaakt worden, omdat het een zoönose is (RIVM, 2020). Besmetting vindt plaats via wondjes, als dekinfectie of via besmette urine (Wageningen Livestock Research, 2018). Leptospiren worden verder verspreid via wilde knaagdieren, die ook op Nederlandse varkensbedrijven voorkomen (Krijger et al., 2020). Er kan tegen leptospirose gevaccineerd worden (Lamers, 2019).

Listeria

Listeria is een bacteriële ziekteverwekker die listeriose veroorzaakt. Bij vaststelling van listeriose bij dieren moet er een melding gemaakt worden, omdat het een zoönose is (RIVM, 2020). Het pathogeen komt wijdverspreid in de omgeving voor, maar de ziekte ontstaat vooral door besmet voer (met name brijvoer) of (mest van) besmette dieren. Gevolgen kunnen zijn bloedvergiftiging (sepsis) en diarree bij vleesvarkens (Stein et al., 2018). Het pathogeen wordt niet zo vaak bij varkens vastgesteld. Er is voor varkens geen geregistreerd vaccin beschikbaar (voor runderen wel) (GD, 2021).

Aangifteplichtige dierziekten

Er zijn twee aangifteplichtige dierziekten die in opmars zijn en mogelijk op korte termijn een risico gaan vormen voor Nederland. Deze zijn hier geadresseerd, er zijn meer aangifteplichtige varkensziekten (waaronder klassieke varkenspest en ziekte van Aujeszky) (NVWA, 2021d), maar deze zijn hier buiten beschouwing gelaten, omdat Nederland vrij is van deze ziekten en in Nederland geen opmars is gesignaleerd.

Afrikaanse varkenspest

Afrikaanse varkenspest (AVP) is een zeer besmettelijke virusziekte met gevolgen voor het welzijn van varkens. Er geldt een aangifteplicht (NVWA, 2021c;2021d) ofwel bestrijdingsplicht voor. Nederland is sinds 1986 vrij van deze ziekte, maar de ziekte beweegt zich langzaam van Oost- naar West-Europa en is in Duitsland al bij de Poolse grens aanwezig en is ook incidenteel in Belgische wilde zwijnenpopulaties vastgesteld. Wilde zwijnen kunnen varkens besmetten door direct contact, maar via besmette materialen of besmet voer is dat ook mogelijk (zie voor diervoeder ook (BuRO, 2019)). In het draaiboek van de NVWA is de aanpak van AVP wettelijk vastgelegd (GD, 2020k). Een groot probleem bij de bestrijding is dat er ondanks tientallen jaren van onderzoek nog geen vaccins voor AVP beschikbaar zijn (Wageningen University & Research, 2021b;2021a). Het USDA (United States Department of Agriculture) heeft in oktober 2021 een kandidaat vaccin ASFV-G-DI1771 gepresenteerd dat efficiënt tegen AVP beschermt (Flynn, 2021), maar deze is nog niet voor gebruik beschikbaar.

Porcine Teschovirus (PTV)

Als het Porcine Teschovirus (PTV) wordt aangetroffen moet dit aangegeven worden. Er zijn op dit moment 13 PTV serotypen die verschillen in virulentie. De hoogvirulente variant van het Porcine Teschovirus type 1 (PTV1) is een enterovirus (picornavirus) dat neurologische verschijnselen veroorzaakt, genoemd de ziekte van Teschen (Vreman et al., 2020). Insleep kan voorkomen worden door een goede biosecurity/bedrijfshygiëne in acht te nemen. Het is mogelijk om te vaccineren tegen de ziekte van Teschen, maar dit wordt niet gedaan in Nederland (GD, 2020n). PTV1 komt onder Nederlandse varkens in principe niet voor, maar recent zijn wel twee nieuwe stammen van PTV aangetroffen bij gespeende biggen in Nederland (verwant aan PTV3 of PTV11) met welzijnsconsequenties voor de dieren (Vreman et al., 2020). Daarom is het PTV virus mogelijk een gevaar in opmars.

3.2.1.4 Normaal gedrag

Varkens hebben algemene en meer specifieke (biologische; (Broom, 2017)) ‘behoefte’ waaronder tenminste de behoefte aan rusten, verzadiging, excretie, zelfverzorging, exploratie, sociaal gedrag, thermoregulatie, veiligheid, gezondheid, beweging, seksueel gedrag, nestbouwgedrag en maternaal gedrag (Cornelissen et al., 2009). Wellicht zijn ook zoelen¹⁹ (Bracke, 2010; Bracke, 2011; Bracke & Spoolder, 2011) en ‘het buiten zijn’ behoeften voor het varken, hoewel met name voor ‘het buiten’ zijn nog onvoldoende wetenschappelijk bewijs bestaat (Onderzoekersgroep, 2023). Hoewel voornoemde behoeften internationaal gebruikt worden is er niet een vaststaande complete lijst aan behoeften; voortschrijdende inzichten kunnen de lijst uitbreiden of nuanceren (zie bijvoorbeeld (Bracke et al., 1999)). Kan er niet voldaan worden aan de behoeften van het varken dan kan het dier in meer of mindere mate ‘abnormaal’ of ongewenst gedrag gaan vertonen, naast fysieke gebreken. Het Welfare Quality principe ‘Normaal gedrag’ heeft dus eigenlijk een relatie met alle drie voorgaande principes (Goede voeding, Goede huisvesting, Goede gezondheid), maar binnen dit principe gaat het vooral om sociaal gedrag, soort-specifiek gedrag zoals nestbouwen, de mens-dier relatie en positief welzijn.

Varkens zijn sociale dieren. Ze leven van nature in een groep van zeugen met hun biggen en jongvolwassenen. Grotere groepen kunnen zich in subgroepen opdelen waarbij er wel uitwisseling van dieren tussen subgroepen plaatsvindt (Gabor et al., 1999). Groeps grootte is gebruikelijk twee tot zes dieren (EFSA-AHAW Panel, 2022). Dagelijkse activiteiten zoals eten, rusten en exploreren worden doorgaans in groepsverband (gesynchroniseerd) uitgevoerd (Schouten, 1986; Merlot et al., 2004; Bracke et al., 2021). In een recent onderzoek naar het gedrag van Iberische varkens bestond de tijdsbesteding overdag voor meer dan de helft van de tijd uit rusten (liggen), voor ruim een kwart van de tijd uit exploreren en foerageren (afhankelijk van type voer, waarbij natuurlijke voedselbronnen meer tijd kosten dan commercieel voeder), en daarnaast uit lopen en rennen, baden/zoelen (wel in de warmere perioden, niet in de winter), staren, drinken, positief en negatief socialiseren (iets meer negatief dan positief) en nog voor een heel klein aandeel uit andere gedragingen. Waarschijnlijk vindt er verschuiving in verdeling van tijdsbudget plaats als er minder voedsel beschikbaar is; varkens verruilen rusttijd dan voor tijd om te exploreren en foerageren (Martínez-Macipe et al., 2020). In gehouden varkens is de verdeling van activiteit over de dag grotendeels afhankelijk van de voertijden (EFSA-AHAW Panel, 2022). Een groep varkens leeft grotendeels territoriaal (weinig overlap met gebied van een andere groep) (Gabor et al., 1999) en binnen de groep heerst een vaste hiërarchie (Schouten, 1986; D’Eath, 2005). Volwassen beren leven overigens meestal wel solitair (vanaf een leeftijd van ongeveer 16 maanden) en kunnen biggen bij meerdere groepen hebben; andersom geldt ook, biggen in een groep – zelfs binnen een toom - kunnen van verschillende beren afkomstig zijn (Gabor et al., 1999). Soms vormen er zich mannengroepen (EFSA-AHAW Panel, 2022).

In de varkenshouderij zijn varkens voor hun gezondheid en welzijn afhankelijk van de verzorgers en/of varkenshouder. In met name de intensieve veehouderij is er vaak weinig tijd om aandacht te besteden aan enige relatie tussen de mens en het dier. Door een gebrek aan (positieve) interactie en tijd samen, ontwikkelen dieren vaak angst voor de mens. Mens-varken relatie is een belangrijk punt in de varkenshouderij. Interacties tussen mensen en varkens gaat via diverse sensorische kanalen: akoestisch (gehoor), visueel (zicht), tactiel (tast) of chemisch (reuk). Stemb gebruik (zingen, praten, schreeuwen), kleur van de kleding of lichaamsgrootte, oppakken van biggen (voor bijvoorbeeld een ijzerinjectie of castratie) en de geur van de mens zijn allemaal sensorische signalen voor het varken. Voor het varken kan de mens dus een sterke associatie met angst en pijn oproepen. Door handelingen als voederen, aaien en krabben/kriebelen, doen varkens ook positieve ervaringen met mensen op (Tallet et al., 2018).

BuRO heeft uiteindelijk sets van gevaren en welzijnsconsequenties geïnventariseerd welke een sterk verband houden met normaal gedrag. Uit een inventarisatie van relevante veranderingen en onderbelichte thema’s ten opzichte van de risicobeoordeling in 2015, was het onderwerp ‘niet kunnen vertonen van natuurlijk gedrag’ geïdentificeerd. Het gaat er eigenlijk om of er een bepaalde behoefte voor iets is en of deze behoefte vervuld kan worden (zie (BuRO, 2020)). Een behoefte kan op diverse

¹⁹ “Zoelen” is mogelijk een behoefte van varkens die bestaat uit het nemen van een modderbad, om af te koelen bij hitte (een varken heeft weinig zweetklieren), en ter bescherming tegen de zon en huidparasieten.

manieren vervuld worden, door (al dan niet aangeleerd) gedrag van het dier zelf, fysiologische processen in het lichaam, maar ook door techniek. Waarbij er door teveel leunen op een technische invulling voorbij wordt gegaan aan het door het dier kunnen ervaren van een positieve staat van zijn. Belangrijk voor het kunnen behalen van positief welzijn is het dier zelf keuzes laten maken, invloed uit laten oefenen en controle laten hebben over de omgeving (Van Weeghel et al., 2021). Het 'niet kunnen voldoen aan behoeften' kan als overkoepelend gevaar gezien worden voor de overkoepelende welzijnsconsequentie 'het niet kunnen vertonen van natuurlijk gedrag' en geldt voor alle varkenscategorieën. Deze combinatie van gevaar en welzijnsconsequentie is op een te hoog abstractie niveau voor een risicobeoordeling: de combinatie kan verder uitgesplitst worden in specifiekere gevaren en specifiekere welzijnsconsequenties die passen bij specifieke diergroepen, waaronder de navolgende 'sets' van gevaren en welzijnsconsequenties (zie paragraaf 3.2.1.5 Gevaren en welzijnsconsequenties).

Spenen van biggen

Behalve de eerste periode na de geboorte is het moment van spenen van zuigende biggen een andere zeer ingrijpende gebeurtenis voor biggen; de biggen worden bij de zeug weggehaald, er is verandering van voeding (van vloeibaar naar vast), van veiligheid en vertrouwde geur en geluid, en van klimaat. Spenen veroorzaakt spenestress. Belangrijke onderliggende gevaren zijn een vroege speenleeftijd, grote tomen, onvoldoende wennen aan vast voer, mengen met onbekende biggen en het verplaatsen/verhokken op het moment van spenen (Bracke et al., 2021).

Ontbreken van de mogelijkheid om seksueel gedrag uit te voeren

Specifiek voor beren op het zeugenbedrijf bestaat er de kans dat ze seksueel gefrustreerd raken; ze worden ingezet voor bronststimulatie, berigheidsdetectie en voor detectie van terugkomers (opnieuw bronstig worden) onder de zeugen. De belangrijkste onderliggende gevaren zijn de frequentie waarmee zoekberen mogen dekken en de mate waarin drachtige zeugen terugkomen (berig) worden (Bracke et al., 2021).

Ontbreken van de mogelijkheid om seksueel gedrag te ontwijken

Verwante gevaren, maar dan bij de categorie vleesvarkens zijn een vervroegde seksuele ontwikkeling en het niet castreren van beren, waardoor hokgenoten (ongeacht geslacht) seksueel gedrag door ongecastreerde hokgenoten moeten ondergaan (Bracke et al., 2021). Mogelijk spelen huisvestingsfactoren als onvoldoende ruimte en/of rugdekking (bijvoorbeeld schotten; (Cornelissen et al., 2009)) om seksueel gedrag te ontwijken ook een rol.

Gebrek aan nestbouw materiaal

Drachtige zeugen hebben aan het einde van de dracht de behoefte om een nest te bouwen en daar hun toom biggen in te werpen. Nestbouwfrustratie ontstaat door het ontbreken van ruimte en nestbouw materiaal (Bracke et al., 2021). Het gedrag start ongeveer twee dagen voor het werpen (Stolba & Wood-Gush, 1984; Jensen, 1986) en stopt kort voor het werpen (Thodberg et al., 1999).

Ruimtegebrek

BuRO heeft het gevaar van een te hoge bezettingsgraad bij vleesvarkens geïdentificeerd vanuit signalen (NOS, 2019). Het is niet helemaal hetzelfde, maar het heeft een sterke relatie met het gevaar van ruimtegebrek zoals beschreven door WLR (Bracke et al., 2021). Ruimtegebrek ontstaat doordat er meer dieren op een oppervlak gehouden worden dan wettelijk toegestaan is (te hoge bezettingsgraad), maar ook een toenemend eindgewicht van de vleesvarkens, juist hele kleine groepen (omdat uitgegaan wordt van oppervlakte per dier, hebben ze relatief minder ruimte), of individuele huisvesting van gelten/zeugen (Bracke et al., 2021). In voorliggend document gaan we uit van het gevaar van ruimtegebrek, omdat dit meer recht doet aan het totale probleem; dit probleem speelt bij alle varkenscategorieën en niet alleen bij vleesvarkens.

3.2.1.5 Gevaren en welzijnsconsequenties

In Tabel 3.2 zijn de – naar schatting van BuRO meest relevante - gevaren met de bijbehorende welzijnsconsequenties weergegeven (zie bovenaan paragraaf 3.2.1. Gevareninventarisatie). Deze lijst is daarom niet uitputtend, er kunnen meer welzijnsconsequenties ontstaan door de geïdentificeerde gevaren en er zijn meer onderliggende gevaren. Daarnaast is de relatie tussen gevaar en welzijnsconsequentie vaak niet simpel en gaat het om een complex van gevaren dat een welzijnsconsequentie (of -consequenties) tot gevolg heeft. Er is getracht deze multifactorialiteit weer te geven in Tabel 3.2. In paragraaf 3.2.2. worden de welzijnsconsequenties verder toegelicht. De gevaren en welzijnsconsequenties zijn zoveel mogelijk beschreven zoals de oorspronkelijke bronnen ze weergegeven hebben. Dit betekent dat de scheiding tussen gevaar en welzijnsconsequentie alsmede het niveau van beschrijven variabel is. In Tabel 3.3 worden de pathogenen met de bijbehorende welzijnsconsequenties gegeven.

Tabel 3.2 Dierenwelzijnsconsequenties met de meest relevante onderliggende gevaren, exclusief pathogenen. De indeling naar Welfare Quality is hoofdzakelijk gebaseerd op de welzijnsconsequentie en/of het naar verwachting belangrijkste onderliggende gevaar.

WQ	DC	Belangrijk(st)e onderliggende gevaren	Welzijnsconsequenties
Goede Voeding	GD	Genetica, beperkte voergift, en een gebrek aan vezels	Honger
	GD	Voersysteem en voerniveau	Asynchroon eten
	A	Mycotoxinen	Ongerief zoals darmaandoeningen, vruchtbaarheidsproblemen, vagina- en anusprolapsen bij zeugen, rode gezwollen vulva's en spenen, en meer spreidzit bij biggen
	A	Infecties en daarnaast ook voeding, huisvesting, genetica en andere stressfactoren	Maagafwijkingen
Goede Huisvesting	A	Onvoldoende hokverrijking	Ongerief door onvoldoende exploreren en foerageren en staartbijten/ gebeten worden
	K	Individuele huisvesting in een kraambox (doodliggen van biggen door zeug)	Ongerief door fixatie in de kraambox (stress, frustratie)
	Klimaat:		
	A	Belangrijke gevaren zijn klimatologische omstandigheden, huisvesting en het bedrijfsmanagement	Onaangename luchtkwaliteit, inclusief hittestress
	VV	Uitval ventilatoren	Sterfte
	Vloeren:		
	A	Slijtage van de vloer, onvoldoende managementmaatregelen, en daarnaast ook slechte lichaamsconditie	Onaangename vloeren (nat/glad; liggen op; zonder verwondingen, maar mogelijk wel uitglijden, moeilijk lopen en kreupelheden)
A	Inzakken vloeren	Ongerief door varkens in mestkelder/put – sterfte	

WQ	DC	Belangrijk(st)e onderliggende gevaren	Welzijnsconsequenties
Goede Gezondheid	ZB	Couperen van de staart met als onderliggende oorzaken een ongeschikte omgeving en uitgaan van een verhoogde kans op staartbijten (management keuze)	Ongerief door couperen
	ZB	Wijze van couperen	Gevolgen van couperen (neuromen); napijn en langdurige gevoeligheid staartstomp
	ZB	CO ₂ toediening voor castratie	Ongerief door CO ₂ toediening voor castratie (stress/angst bij fixatie)
	ZB	Verdoofde castratie	Ongerief door verdoofde castratie (stress/angst bij fixatie, pijn als zonder adequate verdoving en napijn)
	ZB	Gevolgen door castratie	Napijn door castratie
	A	Tanden vijlen/knippen	Stress en (na)pijn door tanden vijlen/knippen
	K	Hygiëne, weerstand, vertraagde darmassage/obstipatie tijdens het werpen, te weinig bewegingsvrijheid voor het werpen	Mastitis
	ZB	Lang geboorteprocés en onvoldoende biesten/of melkopname	Doodgelegen worden
	ZB/GB	Vele gevaren die kunnen leiden tot sterfte (multifactorieel)	Sterfte jonge dieren
	GB	Verminderde weerstand, verhoogde infectiedruk, suboptimale interne en/of externe biosecurity en de kwaliteit van de voeding	Darmaandoeningen
	A	Onveilige verrijkmateriaal (M. avium, houtsplinters, contaminanten/zware metalen)	Ongerief door onveilige verrijkmateriaal
	A	Multifactoren, onder andere Vitamine D3 tekort	Problemen met het bewegingsapparaat (Beenwerkproblemen; o.a. OCD)
	A	De conditie van de zeug, grote tomen en onderliggende ziekte alsmede harde vloeren	Huidlaesies zoals doorligplekken en uierbeschadigingen
	A	Stalbranden	Sterfte
	A	Inadequaet management (misstanden/aandachts-/risicobedrijven)	Ongerief door inadequaet management bijvoorbeeld een gebrek aan verzorging of mishandeling
	Normaal Gedrag	GB	Vroege speenleeftijd, grote tomen, onvoldoende wennen aan vast voer, mengen bij spenen en het verhoeken bij spenen
B		Onvoldoende frequentie waarmee zoekberen mogen dekken, de mate waarin drachtige zeugen berig worden	Seksuele frustratie
VV		Vervroegde seksuele ontwikkeling en niet gecastreerde beren	Ondergaan van seksueel gedrag door ongecastreerde hokgenoten
K		Ontbreken van ruimte en het ontbreken van nestbouw materiaal	Nestbouwfrustratie
VV		Te hoge bezettingsgraad / ruimtegebrek	Ongerief door ruimtegebrek

WQ = Welfare Quality principe;

DC = Diercategorie: A = Algemeen, K = Kraamzeugen, ZB = Zuigende biggen, OZ = Opfokzeugen, GD = Geste- en dragende zeugen, GB= Gespeende biggen, VV = Vleesvarkens, B = Zoekberen

Tabel 3.3 Pathogenen met relevante welzijnsconsequenties (niet uitputtend).

WQ	DC	Pathogenen	Belangrijke/relevante welzijnsconsequenties
Goede Gezondheid	ZB,GB	<i>Streptokokken</i>	Vooral gewrichtsontsteking (kreupel) en hersenvliesontsteking (slingeren, fietsen), koorts, sterfte
	ZB, GB	<i>Clostridium</i>	Necrotiserende darmontsteking, bloeddiarree, sterfte
	ZB	<i>E. coli, geboortediarree</i>	Ernstige diarree, vooral bij tomen van gelten
		<i>E. coli, speendiarree</i>	Diarree, achterblijvers, sterfte
	ZB	Rota virus	Gele diarree
	ZB, GD,K VV	PED	Overvloedige diarree en aanzienlijke sterfte
	A	PRRS-virus	Vruchtbaarheidsstoornissen zoals doodgeboren biggen bij zeugen en respiratoire aandoeningen zoals hoesten bij jonge varkens
	A	Influenza	Divers zoals sloomheid, verminderde eetlust, hoesten, koorts
	ZB, GB	Glässer	Onder meer fibrineuze polyserositis (ontsteking van hartzakje, borstvlies, buikvlies), gewrichtsontsteking en hersenvliesontsteking, sterfte
	A	Salmonella	Meestal geen symptomen, als wel dan koorts, gebrek aan eetlust, op elkaar kruipen, gele diarree, verstopping, plotselinge sterfte
	GB	Circo-PMWS-PDNS	PCV2: veroorzaakt PMWS. PMWS: wegwijnziekte, slijtersyndroom. PDNS: bleek, vlekken, stijve gang, gezwollen achterpoten, acute sterfte
	A	Enzoötische pneumonie	Onder meer droge hoest, verminderde eetlust, grauw haarkleed, verminderde groei, enkel sterftegeval
	VV, GD, K	<i>Lawsonia intracellularis</i> (PIA)	Achterblijvers, vermagering, sterfte
	ZB, GB, VV, OZ	<i>Actinobaccillus pleuropneumoniae</i> (APP)	Eenzijdige longontsteking met onder meer koorts, verminderde eetlust en sterfte
	K (ZB)	Leptospirose	Verwerpen/ abortus, witvuilen, doodgeboren biggen/mummies
	VV	Listeriose	bloedvergiftiging (sepsis) en diarree bij vleesvarkens
A	Afrikaanse varkenspest	Gevarieerd: bijvoorbeeld koorts, verlies van eetlust, bloederige mest, ademhalingsproblemen tot aan sterfte (het kan acuut en chronisch verlopen)	
GB	Teschener-ziekte / Porcine Teschovirus (PTV)	Neurologische symptomen	

WQ = Welfare Quality principe;

DC = Diercategorie: A = Algemeen, K = Kraamzeugen, ZB = Zuigende biggen, OZ = Opfokzeugen, GD = Geste- en dragende zeugen, GB= Gespeende biggen, VV = Vleesvarkens, B = Zoekberen

3.2.1.6 Samenvatting gevareninventarisatie

Gevaren leiden tot diverse welzijnsconsequenties en welzijnsconsequenties worden veroorzaakt door diverse gevaren. Ofwel de problematiek binnen de varkenshouderij is sterk multifactorieel. Dat neemt niet weg dat voor de meeste welzijnsconsequenties wel enkele gevaren te benoemen zijn die het overgrote aandeel hebben in het ontstaan van de welzijnsconsequenties.

Bij 'Goede voeding' zijn de gevaren sterk gerelateerd aan de wijze van het management en het fokproduct (wat ook een management keuze is). De wijze waarop gevoerd wordt (beperkt) en wat er gevoerd wordt (dieet) in combinatie met de genetisch selectie op hoge productie maakt dat de dieren welzijnsconsequenties ondervinden.

Ook bij 'Goede huisvesting' speelt management een belangrijke rol; de keuzes die gemaakt worden leiden tot een meer of minder geschikte omgeving voor het dier. Het gaat bij huisvesting om de meer fysieke omgeving (vloer, hok), de lucht (klimaat, ventilatoren) en de invulling van de omgeving (hokverrijking).

De meeste gevaren en welzijnsconsequenties zijn gecategoriseerd onder 'Goede gezondheid', en niet alleen vanwege het meerekenen van allerlei pathogenen (infectieus), maar ook door ingrepen en andere management keuzes (niet-infectieus). Er zijn behoorlijk wat bedrijfsgebonden dierziekten geïdentificeerd voor het dierenwelzijn en een beperkt aantal zoönosen waar de dieren zelf last van hebben (en niet alleen de mens). Er zijn ook slechts enkele aangifteplichtige dierziekten als relevante gevaren geïdentificeerd (mogelijk opkomende risico's). Hygiëne, weerstand (al dan niet stress-gerelateerd) en vaccins hebben belangrijke invloed op de infectieuze gevaren.

'Normaal gedrag' (een van de Welfare Quality principes) uit kunnen voeren heeft een sterk verband met de biologische behoeften van dieren en daarmee heeft dit thema ook een sterke relatie met de andere drie Welfare Quality principes ('Goede voeding', 'Goede huisvesting' en 'Goede gezondheid'). Bijvoorbeeld het onvoldoende kunnen exploreren en foerageren heeft ook met het kunnen uiten van 'normaal' gedrag te maken, maar is al opgenomen onder het Welfare Quality principe 'Goede huisvesting'. De meeste geïdentificeerde gevaren die nu onder het Welfare Quality principe 'Normaal gedrag' zijn geplaatst hebben te maken met reproductie (seksueel gedrag en maternaal gedrag).

3.2.2 Gevarenkarakterisatie

In Tabel 3.4 is een overzicht weergegeven van de ernst, duur, impact en prevalentie van de welzijnsconsequenties zoals gescoord tijdens de expertsessies. De prevalentie is door WLR ingeschat als "percentage van de dieren in de populatie dat op een bepaald moment een specifieke vorm van ongerief, benoemd als welzijnsconsequentie, ondervindt" (Bracke et al., 2021). Ook is de mate van zekerheid van deze scores aangegeven. Indien er geen externe expertschattingen zijn, heeft BuRO waar mogelijk op basis van de (grijze) literatuur zelf een schatting gegeven, inclusief een zekerheidsscore.

Verschillen in prevalentie van de welzijnsconsequentie (exclusief de pathogenen) tussen de verschillende keurmerken/huisvestingssystemen zijn ook in Tabel 3.4. weergegeven, maar beschreven onder de blootstellingschatting (zie paragraaf 3.2.3. Blootstellingsschatting).

In Tabel 3.5 is hetzelfde gedaan voor de pathogenen, echter zijn daar geen separate expertschattingen van uitgevoerd door WLR. Door WLR zijn 'infecties' in zijn totaliteit gewaardeerd, deze waardering is aan de tabel toegevoegd. Waar mogelijk heeft BuRO op basis van de (grijze) literatuur zelf een schatting gegeven, inclusief een zekerheidsscore. Er is door kennisgebrek geen onderscheid gemaakt tussen de prevalenties binnen de verschillende keurmerken/huisvestingssystemen. De prevalentie schatting van WLR voor 'infecties' was voor gangbaar, BLK* en biologisch hetzelfde gewaardeerd.

Tabel 3.4 Schattingen van ernst, duur, impact en prevalentie van welzijnsconsequenties bij varkens per houderijsysteem door experts tijdens de expertsessies tenzij anders gedeut. In superscript is de mate van zekerheid van de experts weergegeven (H= Hoge zekerheid, M=Matige zekerheid, L=lage zekerheid). Exclusief pathogenen. De laatste kolom presenteert de totale range ongeacht huisvestingssysteem van de experts dan wel gegevens uit de (grijze) literatuur.

		Prevalentie							
WQ	DC	Welzijnsconsequenties	Ernst	Duur	Impact	Gangbaar (%)	BLK* (%)	Biologisch (%)	Totale range (%)
Goede Voeding	GD	Honger	3 ^H	3 ^H	5	80-100 ^M	80-100 ^M	50 ^M	50-100 ^M
	GD	Asynchroon eten	2 ^{LM}	3 ^H	4	40-50 ^M	50-60 ^M	50-70 ^M	40-70 ^M
	A	Ongerief door mycotoxinen	2-3 ^{L*} BuRO	2-3 ^{L*} BuRO	3-4 [*] BuRO	?	?	?	?
	A	Maagafwijkingen	4 ^M	3 ^H	6	1 ^L	1 ^L	<1 ^L	<1-1 ^L
Goede Huisvesting	A	Ongerief door onvoldoende exploreren en foerageren	3-4 ^H	3 ^H	5-5,5	50-100 ^{LH}	50-100 ^{LH}	10-30 ^{LH}	10-100 ^{LH}
	GB, OZ VV	Staartbijten/ gebeten worden	3-4 ^{MH}	1-2 ^H	4	<1-5 ^{LH}	<1-5 ^H	<1-2 ^{MH}	<1-5 ^{LH}
	K	Ongerief door fixatie in de kraambox	3 ^H	3 ^H	5	99 ^H	98 ^H	0 ^H	0-99 ^H
	A	Onaangename luchtkwaliteit; inclusief hittestress	3 ^M	3 ^H	5	25-30;50 ^M	25-30;50 ^M	25-30;50 ^L	25-50 ^{LM}
	VV	Sterfte door uitval ventilatoren	5 ^{L*} BuRO	1 ^{L*} BuRO	5 [*] BuRO	?	?	?	>0 [*] media
	A	Onaangename vloeren (nat/glad;liggen)	2-3 ^M	3 ^H	4,5	25;100 ^{MH}	25;100 ^{MH}	15;10 ^M	10-100 ^{MH}

Prevalentie									
WQ	DC	Welzijnsconsequenties	Ernst	Duur	Impact	Gangbaar (%)	BLK* (%)	Biologisch (%)	Totale range (%)
Goede Gezondheid	A	Ongerief/sterfte door varkens in mestkelder/put	5 ^{L*} BuRo	1 ^{L*} BuRO	5 [*] BuRO	?	?	?	0-100 <small>bij blootstelling*media</small>
	ZB	Ongerief door couperen	4 ^H	1 ^H	4	100 ^H	98 ^H	0 ^H	0-100 ^H
	ZB	Gevolgen van couperen	3 ^M	1-3 ^M	4	100?	98?	0 ^H	0-100?- ^H
	ZB	Ongerief door CO ₂ toediening voor castratie	3 ^H	1 ^H	3	40 ^H	0 ^H	50 ^H	0-50 ^H
	ZB	Ongerief door verdoofde castratie	1 ^M	1 ^H	1	40 ^H	0 ^H	50 ^H	0-50 ^H
	ZB	Napijn na castratie	3 ^H	2 ^H	4	50 ^H	0 ^H	45 ^L	0-50 ^{LH}
	A	Stress en (na) pijn door tanden knippen/vijlen	2-3 ^{L*} BuRO	1-2 ^{L*} BuRO	3-4 [*] BuRO	?	?	?	10-42 ^{L*} Ellert et al. 2018
	K	Mastitis	4 ^L	3 ^H	6	3 ^M	3 ^M	3 ^M	3 ^M
	ZB	Doodgelegd worden	5 ^M	1 ^H	5	3-7 ^H	3-7 ^H	5-10 ^H	3-10 ^H
	ZB/GB	Sterfte jonge dieren	5 ^{M*} BuRO	1-3 ^{M*} BuRO	5-7 [*] BuRO	?	?	?	16-35 ^M Ouweltjes et al. 2020
	GB	Darmaandoeningen	2-3 ^{LM}	1-2 ^H	3,5	<1;10 ^M	<1;10 ^M	2;20 ^L	<1-20 ^{LM}
	A	Ongerief door onveilige hokverrijking	2 ^{L*} BuRO	1-3 ^{L*} BuRO	2-4 [*] BuRO	?	?	?	Zeer laag-Laag ^{L*} BuRO
	A	Problemen met het bewegingsapparaat (beenwerkproblemen; o.a. OCD)	4 ^M	2 ^H	5	3 ^M	3 ^{MH}	3 ^L	3 ^{LH}
	A	Huidlaesies zoals doorligplekken en uierbeschadigingen	4 ^M	3 ^M	6	2-5 ^M	2-5 ^M	1 ^M	1-5 ^M
A	Sterfte door stalbranden	5 ^{M*} BuRO	1 ^{H*} BuRO	5 [*] BuRO	?	?	?	0,03 ^{L*} BuRO	
Normaal Gedrag	A	Ongerief door misstanden	5 ^{L*} BuRO	3 ^{L*} BuRO	7 [*] BuRO	?	?	?	?
	GB	Speenstress	4 ^{MH}	2 ^H	5	100 ^H	100 ^H	100 ^H	100 ^H
	B	Seksuele frustratie	3 ^{LM}	3 ^H	5	100 ^L	100 ^L	100 ^L	100 ^L
	VV	Ondergaan van seksueel gedrag door ongecastreerde hokgenoten	4 ^{MH}	2 ^H	5	2 ^M	5-10 ^M	0 ^H	0-10 ^{MH}
	K	Nestbouwfrustratie	3 ^H	2 ^H	4	50 ^M	20 ^M	5 ^H	5-50 ^{MH}
VV	Ongerief door hoge bezetting/ruimtegebrek	3 ^H	3 ^H	5	50 ^M	40 ^M	5 ^M	5-50 ^M	

WQ = Welfare Quality principe;

DC = Diercategorie: A = Algemeen, K = Kraamzeugen, ZB = Zuigende biggen, GD = Geste- en dragende zeugen, GB= Gespeende biggen, VV = Vleesvarkens, B = Zoekberen

Tabel 3.5 Ernst, duur en impact geschat op basis van literatuur en prevalentie van pathogenen met welzijnsconsequenties bij varkens uit de literatuur. Daarnaast een overkoepelende schatting gedaan door Bracke et al. (2021). De zekerheid is laag, behalve waar anders benoemd.

WQ	DC	Pathogenen	Ernst ¹	Duur ¹	Impact	Prevalentie (%)
Goede Gezondheid	Overkoepelend:					
	A	Infecties* Bracke et al. 2021	2-5 ^{M*} Bracke et al. 2021	2 ^{H*} Bracke et al. 2021	4,5 <1 ^{H*} Bracke et al. 2021	<1 ^{H*} Bracke et al. 2021
	Per pathogeen:					
	GB	Streptokokken	1-5	1-3	1(drager)-7	3-5
	ZB/GB	Clostridium	2-5	1-2	2-6	0,3-58,3
	ZB	E. coli, geboortediarree	4-5	1-2	4-6	17,6
	GB	E. coli, speendiarree	2-5	1-2	2-6	10- Veelvoorkomend
	ZB	Rota virus	1-5	1-2	1-6	0,3-4
	A (vooral ZB)	PED	3-5	1-2	3-6	30-100 van infecties sterft (ZB)
	A (vooral GD, K en ZB)	PRRS-virus	3-5	1-2	3-6	10
	A	Influenza	3	2	4	veel
	ZB, GB	Glässer	4-5	1-3	4-7	10
	A	Salmonella	1-5	1-2	1-6	0,5-5
	GB, VV (GD, K)	Circo-PMWS-PDNS	4-5	2-3	5-7	<10
	A	Enzoötische pneumonie	3	3	5	<100
	VV, GD, K	Lawsonia (PIA)	3-5	1-3	3-7	3,4
	ZB,GB,OZ,VV	APP	4-5	1-3	4-7	?
	GD,K,ZB	Leptospira	1-2/5(ZB)	1	1-2/5(ZB)	10-31(zeugen); 0(biggen)
A	Listeria	5	1-2	5-6	Sporadisch	
A	Afrikaanse varkenspest	5	1-3	5-7	0; bij besmetting tot 100	
GB	Teschener-ziekte / Porcine Teschovirus (PTV)	5	1-2	5-6	0; nieuwe stammen tot 5	

WQ = Welfare Quality principe;

DC = Diercategorie: A = Algemeen, K = Kraamzeugen, ZB = Zuigende biggen, OZ = Opfokzeugen, GD = Geste- en dragende zeugen,

GB= Gespeende biggen, VV = Vleesvarkens, B = Zoekberen, Br = (Bracke et al., 2021).

Navolgend zijn de gevaren met welzijnsconsequenties gewaardeerd op hun welzijnsimpact en mate van voorkomen. De waardering in termen van laag, middel, hoog voor de welzijnsimpact en zeer laag tot zeer hoog voor de prevalenties zijn bepaald door BuRO (zie ook hoofdstuk 2).

3.2.2.1 Goede voeding

Beperkt voeren

Beperkte voeding bij de guste en dragende zeugen heeft een hoge welzijnsimpact (hongergevoel, stress, frustratie en ongemak; (Bracke et al., 2021)) op het dier met een middelmatige tot zeer hoge mate van voorkomen (prevalentie) onder de dieren (Tabel 3.4). In een inventarisatie onder een selecte groep experts bestaande uit onderzoekers, dierenartsen en vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven werd aangegeven dat alle dragende zeugen die beperkt gevoerd worden daar last van hebben (De Lauwere et

al., 2019). De welzijnsconsequentie uit zich op diverse manieren waaronder met onrust en agressie en looskauwen, en klingwonden (= wonden aan de vulva van een zeug) door bijten aan elkaar (voor meer zie (Bracke et al., 2021)). Guste zeugen en zeugen in het laatste stadium van de dracht hebben er (wat) minder vaak last van (Bracke et al., 2021). Zeugen in het laatste stadium van de dracht kunnen door de biggen een verminderde eetlust hebben (Van Gansbeke & De Smet, 2018). Guste zeugen zijn nog niet drachtig en hoeven hun energie nog niet te delen met biggen.

Krachtvoerstations – niet gelijktijdig vreten

Asynchroon eten heeft volgens de schatting een middelmatige welzijnsimpact (frustratie; (Bracke et al., 2021)) op de zeugen, maar de beperkt geschatte ernst heeft een vrij hoge mate van onzekerheid. Mate van voorkomen van asynchroon eten is middelmatig tot hoog geschat. De welzijnsconsequentie uit zich met name in onrust en (milde) agressie (Bracke et al., 2021). Dit betekent dat rond de helft of meer van alle dieren welzijnsconsequenties ondervinden door aanwezige gevaren als een beperkte voergift, gebrek aan vezels, het voersysteem en het voerniveau.

Mycotoxinen

Mycotoxinen kunnen bij varkens leiden tot een breed scala aan gezondheidsproblemen (Wageningen Livestock Research, 2018; BuRO, 2019). De mycotoxine DON kan onder andere leiden tot verminderde voeropname of voedselweigerings, braken, darmontstekingen en een verminderde werking van het immuunsysteem (Mul et al., 2006; Wageningen Livestock Research, 2018), maar ook tot een verminderde activiteit (meer zitten en liggen) (Shen et al., 2021). De mycotoxine ZEA leidt tot een diversiteit aan vruchtbaarheidsproblemen bij dragende zeugen, zoals een lagere embryonale overleving en zwakke biggen met spreidzit (Mul et al., 2006; Hennig-Pauka et al., 2018; Wageningen Livestock Research, 2018) en daarnaast rode gezwollen vulva's, baarmoeder en tepels, en vagina- en anusprolapsen bij zeugen (Mul et al., 2006; Wageningen Livestock Research, 2018). Klinische afwijkingen aan het geslachtsapparaat kunnen ook bij biggen zichtbaar zijn. Overigens lijkt blootstelling aan lage hoeveelheden mycotoxinen meestal geen probleem voor het varken, maar een verminderde werking van het immuunsysteem kan al wel ontstaan (Mul et al., 2006). Mede gebaseerd op de inschatting door WLR voor darmaandoeningen is door BuRO de welzijnsimpact laag tot middelmatig geschat. Het is BuRO onbekend wat de mate van voorkomen is van varkens die last hebben van mycotoxinen.

Gevaren die leiden tot maagafwijkingen

Maagafwijkingen zoals (bloedende) maagzweren leiden tot ongerief zoals pijn en ongemak (naar alle waarschijnlijkheid alleen de ernstigere vormen). Dieren gaan meer staan of lopen, veranderen vaker van houding en liggen meer op de rechter zij. Daarnaast nemen ze minder voer op en de groei wordt trager als er sprake is van strictuur/stenose (vernauwing, red.). Maagafwijkingen kunnen leiden tot sterfte door inwendig verbloeden. Maagafwijkingen hebben een hoge welzijnsimpact, maar ondanks de hogere prevalentiescores van maagslijmvlieslaesies uit de literatuur (zie (Bracke et al., 2021)) zouden maar zeer weinig dieren werkelijk last van een dergelijke aandoening hebben volgens de expertschattingen (alleen de ergere laesies) (Bracke et al., 2021), maar wetenschappelijke onderbouwing ontbreekt.

3.2.2.2 Goede huisvesting

Onvoldoende hokverrijking inclusief gebeten worden

Beperkt zijn in de exploratie- en foerageermogelijkheden heeft een hoge welzijnsimpact (frustratie en verveling) op varkens (Tabel 3.4). De prevalentie van de welzijnsconsequentie is laag tot zeer hoog. Het manifesteert zich in bijvoorbeeld wroeten, bijten en kauwen op alles in de omgeving, inclusief hokgenoten. Staartbijten en het in de staart gebeten worden (wat leidt tot angst, stress en pijn), is zichtbaar aan oor-, flank- en staartbijtverwondingen met bloed waardoor staart- of oorlengte korter kunnen worden (Bracke et al., 2021). De impact op het welzijn is door experts ingeschat als middelmatig met een zeer lage prevalentie (het bijten met minder fysieke schade tot gevolg is hierbij niet meegeteld, anders zou de prevalentie hoger zijn). Daarnaast is (zichtbare) bijterij afhankelijk van of er wel of niet staarten gecoupeerd worden. Wanneer staarten niet meer gecoupeerd worden dan zal de prevalentie naar schatting 5-25% zijn (Bracke et al., 2021), wat dan nog als laag beoordeeld wordt door BuRO. In 2022 is er een nulmeting afgerond in opdracht van BuRO om onder meer de verwondingen aan varkens-

staarten te meten op het slachthuis (aan karkassen). Uit die nulmeting bleek dat naar schatting de meeste varkens in Nederland (90%) geen beschadigingen aan de staart hebben en slechts 0,1% had een open wond(en), ongeveer 10% had zichtbare bijtpunten (Vermeer et al., 2023). Uitval op het varkensbedrijf en eindlijners op het slachthuis (varkens met een aanmerking geslacht aan het einde van de dag) (Vermeer et al., 2023) evenals ongeschiktheid voor transport zorgen voor een – naar verwachting lichte – onderschatting van de prevalentie van staartverwondingen in deze nulmeting. Van de eindlijners met als aanmerking ‘staartbijten’ is bekend dat dit enkele varkens per week per locatie waren (Vermeer et al., 2023).

Fixatie in de kraambox

Fixatie in de kraambox heeft voor kraamzeugen een hoge welzijnsimpact (frustratie en angst) tot gevolg. De ernst is niet heel hoog, maar door de lange duur is de impact wel hoog. De prevalentie van het ongerief varieert van zeer laag tot zeer hoog, afhankelijk van houderijsysteem (zie paragraaf 3.2.3. Blootstellingsschatting). De welzijnsconsequentie uit zich vooral in verzet wanneer de zeug opgesloten wordt en het direct verlaten van de kraambox zodra het kan (Bracke et al., 2021).

Klimatologische gevaren

Het ongerief door een onaangename luchtkwaliteit, inclusief hittestress heeft een hoge welzijnsimpact (ongemak, stress, irritatie en pijn) op de varkens, maar heeft een lage tot middelmatige geschatte prevalentie. De welzijnsconsequentie uit zich in bijvoorbeeld afwijkend/aversief gedrag (bijvoorbeeld zichtbaar aan oorbeschadigingen). Onaangename luchtkwaliteit prikkelt de slijmvliezen (bijvoorbeeld zichtbaar aan de ogen/oogscores) en er kan koudestress (bij elkaar kruipen van dieren/huddling) of hittestress (zichtbaar aan hokbevuiling) ontstaan (Bracke et al., 2021). Varkens houden hun omgeving over het algemeen schoon en droog door op een andere plaats te mesten dan waar ze liggen. Zodra varkens in de mest gaan liggen kan dit een teken van hittestress zijn, ze bevochtigen zichzelf om af te koelen aangezien ze niet voldoende goed kunnen hijgen en zweten.

Uitval ventilatoren

Wanneer de ventilatoren in een varkensstal uitvallen en er niet tijdig ingegrepen wordt dan leidt dit tot verstikking en sterfte onder de varkens. Zo zijn er bij een incident in 2019 ongeveer 900 varkens dood gegaan (Van der Werf, 2019) en bij een incident in 2017 ongeveer 70 varkens (De Boer, 2017). Uitgaande van de kans op sterfte is de welzijnsconsequentie door BuRO ingeschat als zeer ernstig, en de duur is ingeschat als kort, maar over dit onderwerp is door BuRO geen wetenschappelijk onderzoek gevonden en inschattingen zijn daarom onzeker.

Onaangename vloeren

Ongerief door onaangename vloeren leidt tot een middelmatige welzijnsimpact (ongemak, frustratie en pijn). De prevalentie van de welzijnsconsequentie is laag tot zeer hoog geschat, afhankelijk van het huisvestingssysteem. Het manifesteert zich onder andere door uitglijden, moeilijk lopen en kreupelheden (voor meer zie (Bracke et al., 2021)).

Inzakken vloeren

Varkens die door de vloer zakken en in de mestkelder terecht komen, kunnen daardoor sterven. Bij een incident in 2021 waren er volgens de media ongeveer 90 (vlees)varkens door de vloer gezakt (Omroep gld, 2021b), waarvan er ongeveer 20 gered zijn (AD, 2021), in dit geval is dus ruim drie kwart (78%) van de dieren dood gegaan. Eerder in 2019 waren 22 varkens in een kelder terecht gekomen, deze hebben het alle niet overleefd. Bij een ander incident in 2018 waren ook ongeveer 20 varkens door de vloer gezakt, maar deze dieren hebben het wel allemaal overleefd (zie (Redactie AnimalsToday.nl, 2019)). Uitgaande van de kans op sterfte is de welzijnsconsequentie door BuRO ingeschat als zeer ernstig, en de duur is ingeschat als kort (zie hoofdstuk 2). BuRO heeft geen wetenschappelijk literatuur over dit onderwerp kunnen achterhalen en daarmee zijn voornoemde cijfers en inschattingen erg onzeker.

Door voornoemde welzijnsconsequentie hebben allen een hoge welzijnsimpact. De prevalentie varieert enorm, maar in het slechtste geval zijn alle dieren in hun welzijn aangetast door de onderliggende gevaren.

3.2.2.3 Goede gezondheid

Niet infectieus

Management – Ingrepen

Couperen van de staart

Het couperen van een staart bij biggen (de handeling en het genezingsproces) veroorzaakt stress en pijn wat geuit wordt in verzet, vocalisaties, en een pijnlijke gezichtsuitdrukking, en daarna het gevoeliger worden van de staart en vermijden van sociaal contact. Na het genezingsproces kan napijn en een langdurig verhoogde gevoeligheid van de staartstomp aanwezig blijven door het ontstaan van neuromen (zenuwwoekeringen). Bij mensen zijn neuromen gerelateerd aan fantoompijn. De directe welzijnsimpact evenals de langdurige gevolgen van het couperen zijn als middelmatig geschat (Tabel 3.4.). Toedienen van lokale verdoving (lidocaïne) vermindert pijn tijdens het couperen evenals couperen tijdens verdoofd castreren van beerbiggen (CO₂ bedwelming). Als staarten wat minder kort gecoupeerd worden zoals bijvoorbeeld bij BLK* en tegenwoordig soms ook bij gangbaar, dan is het acute en chronische ongerief mogelijk minder (Bracke et al., 2021), doordat de staart verder naar het uiteinde minder breed is. Minder kort gecoupeerde staarten hebben als bijkomend voordeel dat de staart desgewenst gebruikt kan blijven worden om de anus af te dekken en bij de zeug de kling (Werkgroep Krulstaart, 2013). Een varken laat zijn staart namelijk geregeld naar beneden hangen (wanneer ze liggen bijvoorbeeld) en stopt het ook weleens tussen de benen, bijvoorbeeld bij pijn (al dan niet aan de staart zelf), onderdanig gedrag, bij ziekte, angst en bij wegvluchten voor een ander varken (zie review (Camerlink & Ursinus, 2020)).

Het ontstaan van neuromen komt als gevolg van het couperen van staarten voor en wordt niet beïnvloed door coupeerlengte (Herskin et al., 2015). In de studie van Herskin et al. (2015) had 64% van de gecoupeerde staarten één of meerdere neuromen tegen 0% bij niet gecoupeerde staarten. Prevalentie van het ongerief door couperen en de gevolgen ervan zijn zeer hoog geschat bij couperen. Zou men alleen naar de formatie van neuromen kijken als gevolg van couperen dan zou de prevalentie hoog zijn. Hittecauterisatie geeft overigens naar verwachting minder kans op wondinfecties dan koud couperen met een mes (Werkgroep Krulstaart, 2013).

Aanzienlijke staartlaesies in combinatie met een kortere staartlengte werden in Finland geassocieerd met karkas afkeur op het slachthuis (Valros et al., 2020).

Castreren

Verdoofd castreren neemt het ongerief tijdens de castratie weg. Desalniettemin is toediening van CO₂ niet geheel zonder consequenties. Het dier ervaart ongemak, benauwdheid, prikkeling en angst wat zich met name uit in vocaliseren en verzet tijdens toediening. Tijdens de verdoofde castratie zou er geen welzijnsimpact zijn, maar geven Bracke et al. (2021) aan dat dit wel kan; er kan nog steeds angst, pijn en stress bestaan door het hanteren van de biggen en eventueel pijn door de castratie handeling als de verdoving inadequaat is. Ook dit uit zich in vocalisatie en verzet en daarnaast ook een pijnlijke gezichtsuitdrukking. Na het castreren is er napijn en ongemak, wat zich uit in afwijkend gedrag (Bracke et al., 2021). De welzijnsimpact van castratie fluctueert van laag (voor en tijdens de ingreep), naar middelmatig (na de ingreep). Prevalentie varieert van laag (als de ingreep niet uitgevoerd wordt) tot middelmatig (als de ingreep wel uitgevoerd wordt).

Tanden inkorten

Het knippen van tanden bij biggen kan tot gevolg hebben dat de tand in de lengterichting scheurt. Door te vijlen is de kans kleiner dat dit gebeurt (Wageningen Livestock Research, 2018). Het (te kort) knippen van tanden is pijnlijk en kan leiden tot verwondingen, splinteringen en ontstekingen in tandholte en kaakbeen (kaakabces) (LNV, 2013; Wageningen Livestock Research, 2018). Bovendien geeft het stress wat ook invloed kan hebben op de immuniteit van de biggen (Wageningen Livestock Research, 2018). WLR heeft tandenslijpen en tandenknippen niet beoordeeld op hun impact en prevalentie, omdat ze in een andere studie minder belangrijk geacht werden (Bracke et al., 2021). Uitgaande van het hanteren zoals ook bij couperen en castreren gedaan wordt en het mogelijk pijn doen en verwonden van de biggen

schat BuRO in dat de ernst beperkt tot matig is en de duur kort tot middellang afhankelijk van de mate van eventuele verwonding. De welzijnsimpact zal dan laag tot middelmatig zijn.

In een Duitse studie bleek dat bij ~42% van de tanden geslepen met een conventionele slijpkop een open pulpaholte had wat kan leiden tot andere tandziekten. Met een innovatievere slijpkop was dit nog bij 10% van de tanden (Ellert et al., 2018). Een pulpa infectie is pijnlijk (e.g.(Filippini et al., 2018). Op basis van deze informatie schat BuRO een lage tot middelmatige prevalentie in.

Overig management

Gevaren die leiden tot mastitis

Ongerief door mastitis is door WLR eigenlijk als verzamelnaam voor zowel uier- als baarmoederontsteking genomen (MMA, Mastitis, Metritis en Agalactie). Deze ontstekingen leiden tot ongemak en pijn en zijn waar te nemen als een rood, pijnlijke en gezwollen uier, witvuilen, lethargie, trage opname van voer en water, onvoldoende voeropname en onvoldoende melkproductie voor de biggen (hongerige biggen). Daarnaast kunnen zeugen bijvoorbeeld trillen, bol gaan staan, verhoging hebben en ze lijken te persen alsof ze aan het werpen zijn (Bracke et al., 2021). De welzijnsimpact is hoog geschat, de prevalentie daarentegen zeer laag.

Gevaren die leiden tot sterfte jonge dieren, inclusief doodliggen

Ongerief bij doodliggen van biggen geeft stress, pijn en angst en uit zich bij biggen in vocaliseren, trauma en vervolgens sterfte (Bracke et al., 2021). De welzijnsimpact is daarmee hoog (Tabel 3.4). De prevalentie is laag tot zeer laag. Kijken we naar sterfte van jonge dieren in zijn totaliteit dan blijft het ongerief hetzelfde als voor doodgelegene worden, namelijk pijn angst en stress. De welzijnsimpact is voor de totale sterfte jonge dieren wel variabel ingeschat dan voor doodliggen, omdat doodliggen vrijwel altijd van korte duur is, maar voor andere oorzaken van sterfte hoeft dat niet. De inschatting van BuRO is dat sterfte door bijvoorbeeld geleidelijke verzwakking lang kan duren. Ouweltjes et al. (2020) pleitten dan ook voor een goed euthanasieprotocol om onnodig lijden bij zwakke biggen te voorkomen. Er bestaat al wel een besluisondersteuner voor zorgbehoevende biggen (Anoxia et al., 2017). Logischerwijs varieert de prevalentie van algemene sterfte bij jonge dieren door diverse factoren meer dan bij doodliggen alleen; van 10,3-34,7% gebaseerd op internationale cijfers (Ouweltjes et al., 2020). De in die studie opgenomen Nederlandse cijfers waren relatief oud (2007-2011) en varieerden van 16,1-34,7% (of 10,2-27,7 exclusief doodgeborene biggen). Uitgaande van de totale range varieert de mate van voorkomen van sterfte van jonge dieren in Nederland van laag tot middelmatig. Door het gebrek aan recentere gegevens is de zekerheid van de score middelmatig geschat door BuRO.

Gevaren die leiden tot darmaandoeningen

Ongerief door darmaandoeningen leidt tot buikpijn, ongemak, slapte en onderkoeling en uit zich met name in (waterdunne) diarree, verminderde eetlust, vermagering en verminderde groei, uitdroging, koorts en een dof/grijsig haarkleed (Bracke et al., 2021). EFSA benoemd de welzijnsconsequentie gastro-enterische aandoeningen, wat zowel infectieus als niet infectieus van aard kan zijn (EFSA-AHAW Panel, 2022). De welzijnsimpact zit tussen laag en middelmatig in en de prevalentie is laag tot zeer laag geschat.

Onveilige hokverrijking

Hokverrijking wordt toegepast te bevordering van dierenwelzijn. Echter, hokverrijking kan ook tot ongerief leiden. Ongerief door onveilige hokverrijking is afhankelijk van de reden waarom die verrijking onveilig is. Als dit een infectie met bacteriën van het *Mycobacterium avium* complex (MAC) is, dan kunnen er op veel plaatsen in het lichaam ontstekingen ontstaan en kan een zeug de biggen verwerpen (Geudeke, 2014). Er zijn ook pathologische afwijkingen te vinden (verkaasde/tuberculeuze haarden, granulomen voornamelijk in lymfeklieren van de keel) (BuRO, 2017a). Op basis van gegevens op het slachthuis heeft BuRO in 2017 een schatting voor de prevalentie van tuberculose-achtige laesies bij slachtvarkens gegeven van 0,1% wat vergelijkbaar was met 10 en 20 jaar eerder. Relevant is dat dergelijke laesies ook door andere agentia dan het MAC veroorzaakt kunnen worden (BuRO, 2017a).

Van houten verrijkmingsmaterialen is bekend dat houtsplinters in mond en maagdarkanaal terecht kunnen komen, wat mogelijk ontstekingen kan veroorzaken (Zonderland, 2007), maar er was er ten tijde van die studie weinig over bekend en dat geldt nu nog steeds. Hout type had geen effect op orgaan afkeur op het slachthuis (Chou et al., 2018).

In een studie bij varkens na blootstelling aan de zware metalen cadmium en lood bleek er groeivertraging te ontstaan (hoe groter de dosis hoe meer groeivertraging), waarbij cadmium het grootste negatieve effect gaf. Cadmium ging vooral in de nieren zitten en lood in de lever en milt (Nanka et al., 2018). Maar studies over gezondheid- en welzijns effecten van zware metalen specifiek bij varkens zijn er voor zover bij BuRO bekend niet. Afleidingsmaterialen zoals een metalen ketting, harde plastic bal, klepelvoerbak, rubberen speeltje, touw, hardhouten balk, een strospeelbak, ruwvoer in een trog en hok met strobed lijkt de kans op verhoging van zware metalen in vlees verwaarloosbaar (Zonderland, 2007).

Gelet op het voorgaande schat BuRO een lage tot middelmatige welzijnsimpact in door onveilige verrijkmingsmaterialen. Het is onbekend wat de mate van voorkomen van ongerief door onveilige hokverrijking is in Nederland, maar vermoedelijk is dit laag tot zeer laag.

Gevaren die leiden tot problemen met het bewegingsapparaat

Problemen met het bewegingsapparaat, ook wel beenwerkproblemen (zichtbare locomotiestoornissen exclusief onder meer botbreuken en kreupelheid door rangordegevechten), bestaan uit aantasting van klauwen, spieren, pezen of gewrichten zoals bursitis en OCD. Ze zijn pijnlijk waardoor varkens moeilijk kunnen lopen (kreupelheid), gaan liggen en staan. Het normale gedrag en de fysiologie van het dier wordt hierdoor mogelijk gehinderd en de productiviteit verminderd (Bracke et al., 2021). De welzijns-impact van beenwerkproblemen is hoog en de prevalentie is zeer laag geschat.

Gevaren die leiden tot huidlaesies

Huidlaesies kunnen doorligplekken (onder andere schouderwonden) zijn alsmede verwondingen aan het uier van de zeug. Deze laesies zijn ongemakkelijk en pijnlijk en in het geval van uierverwondingen uit het zich in afwijkend (maternaal) gedrag zoals minder actief zijn en de biggen minder vaak laten drinken (Bracke et al., 2021). De welzijnsimpact is hoog geschat, maar de prevalentie zeer laag.

Stalbranden

Afhankelijk van de heftigheid veroorzaakt een stalbrand wel of geen sterfte. Dieren die een stalbrand in eerste instantie overleven herstellen vaak niet doordat ze teveel rook geïnhaled hebben (AWI, 2018). Volgens het rapport van de OvV is het gemiddeld aantal dieren dat dood gaat door een stalbrand tussen 2012 en 2020 toegenomen, het zijn ook vaker meer dieren tegelijk (OvV, 2019). Voor afzonderlijke diergroepen, waaronder varkens is er geen afnemende trend, maar ook geen significant stijgende trend. Het aantal bekende dodelijke slachtoffers is waarschijnlijk een onderschatting van de werkelijkheid (OvV, 2019). Uitgaande van het aantal varkens uit 2019 (12.269.150; OvV rapport) en het aantal varkens dat dood is gegaan door stalbranden (~4000 uit Figuur 3.6) blijkt dat het gaat om een sterfte van ongeveer 0,03%.

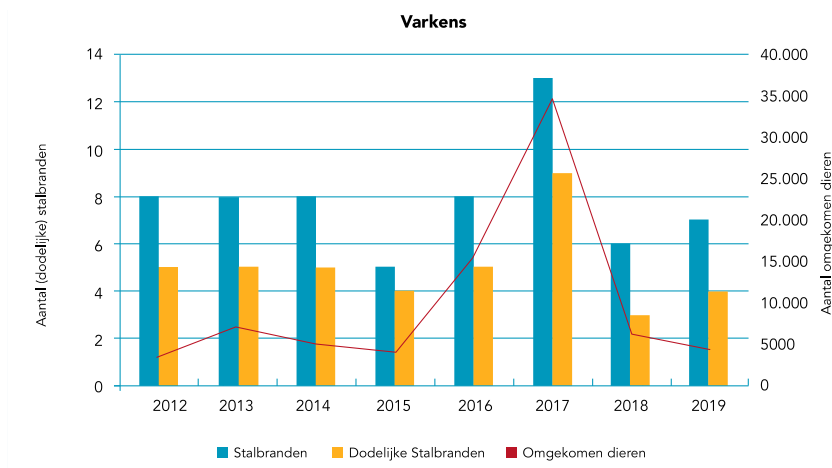
Misstanden in de varkenshouderij – Inadequaate management

Ongerief of dierenleed door misstanden of eigenlijk 'inadequate management' is een zeer lastig thema om te grijpen. Het kan hierbij gaan om bijvoorbeeld een gebrek aan verzorging of mishandeling (bijvoorbeeld schoppen en gooien; (NOS, 2018)), maar de aard en ernst kan variëren. Meldingen gaan bijvoorbeeld over dierverwaarlozing (NVWA, 2021a) wat zeer ernstig is en lang duurt, waardoor de welzijnsimpact op het dier (zeer) hoog is.

Een voorbeeld uit de media is een zuigende big die een groot deel van zijn vel miste en de volgende dag nog in het hok waargenomen werd (NOS, 2018). Het zou hier om epitheliogenesis imperfecta kunnen gaan wat een sporadisch voorkomende genetische aandoening is (naar schatting <0.1%) (Benoit-Biancamano et al., 2006). Prevalentie van een inadequate behandeling (= inadequate management) van dergelijke biggen is dan nog lager, er vanuit gaande dat de meeste varkenshouders adequaat handelen.

Gaan management gerelateerde misstanden altijd over incidentele gevaren met hun welzijnsconsequenties dan zal de prevalentie naar alle waarschijnlijkheid laag blijven, maar vele incidenten (door verschillende gevaren) samen kunnen leiden tot een hoge prevalentie van diverse welzijnsconsequenties. BuRO kan hierdoor dan ook geen schatting geven van de prevalentie van zogenoemde misstanden in de varkenshouderij.

Figuur 3.6 Aantal stalbranden (blauwe staven) en aantal dodelijke stalbranden (oranje staven) met het aantal omgekomen varkens (rode lijn) in Nederland van 2012-2019 (uit (OvV, 2019)).



Infectieus

Bracke et al. (2021) beschrijven dat ongerief door infecties bestaat uit ongemak en pijn wat zich met name uit in “verminderde eetlust, verminderde (re-)productie, koorts, hoest, benauwdheid, diarree, etc. (d.w.z. allerlei symptomen van de verschillende infectieuze aandoeningen) en sterfte”. De welzijnsimpact is geschat op middelmatig en de prevalentie op zeer laag (Tabel 3.5). BuRO wil echter onderscheid tussen de verschillende pathogenen maken om beter te kunnen prioriteren op welzijnsrisico’s. De welzijnsimpact, prevalentie van de welzijnsconsequenties en blootstelling kunnen per pathogeen namelijk erg verschillen. Bovendien is door WLR antibioticagebruik als maat genomen voor het optreden van infecties, maar gezien niet alle infecties met antibiotica behandeld worden en bovendien ingezet wordt op het terugdringen van antibioticagebruik in de veehouderij (zie bijvoorbeeld (CLO, 2021)) geeft de WLR-aanpak mogelijk een te grote onderschatting van de mate van voorkomen van infecties. Tenzij andere maatregelen zoals een betere biosecurity of alternatieve handelwijze de mate van infecties op eenzelfde niveau houden, maar dat is op dit moment onvoldoende bekend.

Bedrijfsgebonden dierziekten

Bracke et al. (2021) laat zien wat de belangrijkste bedrijfsgebonden dierziekten zijn in de varkenshouderij aan de hand van twee relevante Nederlandse studies van Bergevoet (Bergevoet et al., 2010) en de 2019 tussenrapportage van Van Klink en Van Roermund (Van Klink & Van Roermund, 2021). In Tabel 3.6 uit (Bracke et al., 2021) is ook de mate van belang van deze ziekten weergegeven, waarbij de studie uit 2019 tevens voedselveiligheid omvat en de studie uit 2010 specifiek gericht was op welzijn. Op basis hiervan geldt voor zuigende biggen dat *Clostridium perfringens*, streptokokken en *E. coli* (geboortediarree) het meest ernstig zijn voor het welzijn. Voor gespeende biggen en vleesvarkens zijn dit streptokokken, Glässer en Circovirus (+PDNS/ PMWS). Voor zeugen zijn het meest ernstig de influenza, Lawsonia (PIA) en PRRS. Voor beren is dit niet bekend. Belangrijke noot hierbij is dat zeugen veel kiemen kunnen uitscheiden en daarmee de biggen besmetten. Mede daarom zijn bijvoorbeeld *streptokokken* als de belangrijkste ziekteverwekker bij zeugen geïdentificeerd door (Bergevoet et al., 2010), terwijl dat niet de meest ernstige ziekte voor de zeug zelf is.

Navolgend zijn de bedrijfsgebonden ziekten kort geadresseerd en heeft BuRO op basis van informatie uit beperkte (grijze) literatuur ook zelf waar mogelijk een schatting van ernst, duur, welzijnsimpact en prevalentie gegeven, om op die wijze een beter beeld van de risico's te kunnen krijgen.

Tabel 3.6 Relatieve belang van ziekten in de varkenshouderij (overgenomen uit (Bracke et al., 2021)).

Tabel 5 Belangrijkste bedrijfsgebonden ziektes bij varkens, gerangschikt van 1 t/m 6 en hoger. Rang 1 is de belangrijkste ziekte voor de diercategorie. Welzijnscores (alleen voor 2010, tussen haakjes na de ranking) geven de mate van welzijnsaantasting in punten weer (hoe hoger de score, hoe lager het welzijn; tabel gebaseerd op (Van Klink and Van Roermund, 2019)).

Ziekte (veroorzaker)	Zuigende biggen		Gespeende biggen		Vleesvarkens		Zeugen	
	2019*	2010**	2019*	2010**	2019*	2010**	2019*	2010**
Streptokokken	1	1 (542)	3	1 (663)		3 (565)	6	1 (355)
Clostridium	2	2 (630)						
E. coli, geboortediarrée	3	3 (511)						
E. coli, speendiarrée			1	5 (499)				
Rota virus	4	>15						
PED	5	>15						
PRRS	6	7	2	7	4	10	1	5 (389)
Influenza		4 (409)	4	4 (464)	3	2 (460)	2	2 (440)
Glässer		5 (477)		2 (627)		6 (552)		
Salmonella		6 (470)						3 (375)
Circo (+PDNS)			5	3 (542)	6	4(542)	5	6 (273)
Enzootische pneumonie			6	6 (501)	5	5 (517)	4	12
Lawsonia (PIA)					1	1 (532)	3	4 (421)
APP					2	8		

Streptokokken

Als er ziekte ontstaat kan *S. suis* ernstige ziekteverschijnselen veroorzaken (WBVR, 2021a). *S. suis* leidt hoofdzakelijk tot gewrichtsontsteking (kreupelheid) en hersenvliesontsteking (coördinatieverlies, spasmen) (KNMvD, 2014; Wageningen Livestock Research, 2018; GD, 2020b), en kan in diverse organen ziekteverschijnselen veroorzaken (GD, 2020b) zoals navelontstekingen, abscessen, longontsteking, uieren baarmoederontsteking (Wageningen Livestock Research, 2018), bloedvergiftiging en sterfte (GD, 2020b; WBVR, 2021a) en abortus (GD, 2020b). Het eerste klinische symptoom kan acute uitval zijn (GD, 2020b), de ziekte kan zich dus zeer snel en intensief ontwikkelen (WUR, 2021). Desalniettemin worden dieren niet per definitie ziek (dragerschap) en is morbiditeit mede afhankelijk van factoren zoals de pathogeniciteit van het serotype, introductie van een nieuw type door aanvoer van nieuwe dieren en de afweer van dieren.

Prevalentie van zieke dieren is zeer laag (~3-5%). Van de dieren met hersenvliesontsteking sterft ongeveer de helft. Behandeling met antibiotica is mogelijk (GD, 2020b). In de gezondheidsmonitoring werd pneumonie door *S. suis* in 2% van de totale inzendingen (n=747) aangetoond, endocarditis 0,9%, meningitis 6,3% (poly)arthritis 0,1% en sepsis 7,4%. (GD, 2020m). Van alle sectie-uitslagen bij de GD kan bij bijna de helft Streptokokken als (mede)veroorzaker van de sterfte aangewezen worden (GD, 2020b).

Gelet op het voorgaande schat BuRO de ernst afwezig bij dragerschap en zeer ernstig bij ziekte en de duur van de ziekmakende infectie kort tot lang. De welzijnsimpact is dan of laag (of eigenlijk afwezig) bij dragerschap, of hoog bij infectie. De prevalentie van ziekte is zeer laag.

Clostridium

Afhankelijk van het type veroorzaakt *Clostridium perfringens* een necrotiserende darmontsteking met bloederige diarree kort na de geboorte (eerste week) en veroorzaakt snelle sterfte (type C), of het lijkt meer op geboortediarrée (gele diarree) en geeft gezondheidsproblemen bij wat oudere zuigende biggen

en bij gespeende biggen (type A) (Wageningen Livestock Research, 2018). Type C is het meest agressief (Vandersmissen & Miry, 2010). De GD vond in 2020 bij 2,4% van de ingezonden zuigende biggen een *Clostridium* infectie (GD, 2020m). In een Poolse studie had 0,3% van de tomen een *C. perfringens* type C besmetting en 58,3% van de tomen een *C. perfringens* type A besmetting (Dors et al., 2016).

BuRO schat de ernst van de type C variant op zeer ernstig en van de mildere type A variant op beperkt tot matig; de mildere variant vergelijkbaar met darmaandoeningen zoals geschat door experts van WLR. De duur wordt geschat op kort (type A en C) tot middellang (type A), ook vergelijkbaar met darmaandoeningen zoals geschat door experts van WLR.

E. coli, geboortediarree

Na kolonisatie in de darmen kan er al binnen enkele uren na de geboorte diarree ontstaan die heftig en waterdun is met een gele tot geelgroene kleur. Daardoor ontstaat ook irritatie/roodheid van anus en vulva. Uitdroging, onderkoeling (op elkaar kruipende biggen) en circulatieproblemen (te zien aan blauwe oren) treden snel op waarna sterfte ook snel volgt, soms al voordat de diarree gezien is (GD, 2020q). Geboortediarree kan dus ernstig zijn (Wageningen Livestock Research, 2018). Zijn de biggen al wat ouder/verder in de kraamperiode, dan verloopt de infectie milder. Als gevolg van de diarree zien de biggen er vies uit en zitten grof in de vacht (GD, 2020q). In een Poolse studie had 9,3% van de tomen een ETEC (F4) besmetting (Dors et al., 2016). In een Duitse studie had 17,6% van de dieren enterotoxische *E. coli* (Wieler et al., 2001).

BuRO schat op basis van deze informatie dat geboortediarree ernstig tot zeer ernstig is voor biggen. Waarbij de duur van het ongerief kort tot middellang geschat is, gebaseerd op de duur van darmaandoeningen zoals geschat door experts van WLR (Bracke et al., 2021). De welzijnsimpact is middelmatig tot hoog geschat.

E. coli, speendiarree

Biggen met speendiarree vertonen sufheid, ze kruipen op elkaar, stoppen met eten, drogen uit en kunnen door circulatieproblemen blauw verkleuren (neus, oren, buik). Een heftige uitbraak kan veel sterfte veroorzaken, maar er kan ook een meer langdurige vorm van speendiarree zijn (GD, 2020q), waardoor achterblijvers in groei ontstaan (Wageningen Livestock Research, 2018). Speendiarree is veelvoorkomend onder gespeende biggen volgens de GD (GD, 2020q), maar werkelijke prevalentie in Nederland is onbekend bij BuRO. Voor darmaandoeningen is door WLR een prevalentie geschat van <1% voor waterdunne diarree en rond spenen ongeveer 10% voor meer pasteuze, brijige mest.

Voor speendiarree wordt een beperkt tot zeer ernstig verloop van de infectie geschat door BuRO, de mildere variant vergelijkbaar met darmaandoeningen zoals geschat door experts van WLR (Bracke et al., 2021). Ook de duur van speendiarree wordt op kort tot middellang geschat gebaseerd op de inschatting van darmaandoeningen door WLR (Bracke et al., 2021). De welzijnsimpact varieert daarmee van laag tot hoog en de prevalentie is naar verwachting laag volgens de scoringsmethodiek die BuRO hanteert (zie hoofdstuk 2).

Rotavirus

Een rotavirus infectie kan gele diarree (Wageningen Livestock Research, 2018), uitdroging en sterfte veroorzaken (Lecce & King, 1978), maar kan ook zonder symptomen verlopen (Geudeke, 2017). Een ernstiger verloop kan voorkomen in combinatie met *E. coli* (Vetcompendium, 2016-2020). In een Duitse studie uit 2001 was 4% van de onderzochte biggen besmet met het rotavirus, vooral biggen in de leeftijd van 22-28 dagen (Wieler et al., 2001). In de GD monitoring van 2020 was 0,3% van de ingestuurde varkens besmet met het rotavirus (GD, 2020m).

Op basis van deze informatie is door BuRO de ernst van een rotavirus infectie op afwezig tot zeer ernstig geschat met een korte tot middellange duur, waarbij duur gebaseerd is op de inschatting van darmaandoeningen door experts van WLR (Bracke et al., 2021). De prevalentie is naar verwachting laag.

Porcine Epidemische Diarree (PED) virus

Bij PED raakt het slijmvlies van de dunne darm beschadigd (GD, 2020). PED veroorzaakt overvloedige diarree en aanzienlijke sterfte is mogelijk (Wageningen Livestock Research, 2018). Sterfte is vooral te zien bij zuigende biggen - 30-100% van de infecties -, omdat deze sneller uitdrogen. Bij vleesvarkens is er niet of nauwelijks uitval. Vleesvarkens en zeugen kunnen gaan braken en diarree krijgen (GD, 2020). Binnen Europa is er sprake van immuniteit-opbouw binnen de varkenspopulatie, waardoor het lange tijd niet als ernstige welzijnsconsequentie is gezien. In 2014 is het wel weer in Nederland aangetroffen en in 2015 is de mildere variant vastgesteld met minder uitval (GD, 2020).

Gelet op de voorgaande informatie is de welzijnsconsequentie voor zuigende biggen door BuRO geschat op zeer ernstig, maar voor oudere dieren beperkt tot ernstig. De duur is evenals de andere ziekten met diarree ingeschat op kort tot middellang geschat, naar de inschatting van experts voor wat betreft darmaandoeningen (Bracke et al., 2021). De welzijnsimpact is daarmee middelmatig tot hoog. De prevalentie is onduidelijk, maar lijkt hoog op te kunnen lopen bij zuigende biggen.

PRRS-virus

Het PRRS virus veroorzaakt vruchtbaarheidsstoornissen bij zeugen; verwerpen en vroeggeboortes, mummies, doodgeboren biggen of zwakke biggen. Er worden dus minder biggen geboren. Het PRRS virus kan een hogere voerconversie, groeivertraging en hogere uitval veroorzaken. Gespeende biggen en vleesvarkens hebben vooral last van het virus als er tegelijkertijd ook andere infecties zijn (bijvoorbeeld PCV2, Influenza, *Streptokokken*- of *Mycoplasma*-infecties). Luchtwegaandoeningen kunnen bij jongere varkens een gevolg zijn van het PRRS virus (GD, 2020).

De GD heeft in 2020 (tweede half jaar) bij pathologisch onderzoek in 0,9% van de gevallen het PRRS virus gediagnosticeerd. Van de doodgeboren/verworpen biggen waarbij een diagnose gesteld kon worden heeft de GD aangetoond dat 10% een PRRS virus infectie had (GD, 2020). De prevalentie van het PRRS virus in de totale Nederlandse varkenspopulatie is onbekend.

WLR heeft respiratoire aandoeningen bij vleesvarkens geschat op een matige ernst met middellange duur (Bracke et al., 2021) en daarmee een middelmatige welzijnsimpact. Echter schat BuRO de ernst door de mogelijke uitval hoger in voor de zuigende biggen. Het is onduidelijk hoeveel last de kraamzeugen hebben van de vruchtbaarheidsproblemen. De welzijnsimpact zal dus variëren van laag tot hoog afhankelijk van de diercategorie.

Influenza

Alle leeftijdsgroepen zijn gevoelig voor Influenza (griep), maar de infectie wordt vooral bij varkens van 15-18 weken oud gezien. Bovendien is ernst van het verloop afhankelijk van de hoeveelheid virus. Het is een pathogeen van het neusslijmvlies en een primair longpathogeen (Wageningen Livestock Research, 2018) met symptomen als apathie en anorexie (op elkaar kruipen), koorts, hoesten en abdominale ademhaling, niezen, neusuitvloeiing en conjunctivitis, en daarnaast ook productieverlies. Bij zeugen verloopt de infectie vaak symptomeloos, maar kan bijvoorbeeld bij koorts wel abortus veroorzaken. De ziekteverschijnselen duren zo'n 3-6 dagen (GD, 2020a). De GD heeft in 2020 (tweede half jaar) bij pathologisch onderzoek in 1,3% van de gevallen het Influenza virus gediagnosticeerd (GD, 2020m). Influenza komt volgens het Handboek Varkenshouderij op de eerste plaats en volgens de Online Monitor van de GD op de tweede plaats als veroorzaker van luchtwegklachten (Wageningen Livestock Research, 2018; GD, 2020m).

BuRO baseert zich op de inschatting van de experts van WLR die respiratoire aandoeningen bij vleesvarkens matig tot ernstig achten met een middellange duur (Bracke et al., 2021). Daarmee zou influenza tot een middelmatige welzijnsimpact leiden. Prevalentie is onbekend.

Glässer

De ziekte van Glässer veroorzaakt (hoge) koorts, apathie (sloomheid), gebrek aan eetlust, longontsteking (benauwdheid, hoest), gewrichtsontsteking (kreupelheid, gezwollen gewrichten) en hersenvliesontsteking (hersenverschijnselen), groeiachterstand, slijten en kan plotselinge sterfte veroorzaken door polyserositis

(ontsteking van borstvlies, hartzakje, en buikvlies, pijn bij oppakken) (GD, 2020j). Het zijn vooral biggen van 5-12 weken oud – dus na spenen – die geïnfecteerd raken (Wageningen Livestock Research, 2018).

Prevalentie binnen de gehele varkenspopulatie is onbekend, maar per toom zijn het meestal maar één of enkele biggen die de ziekte van Glässer krijgen. Van de biggen met infectie kan na 2-5 dagen tot 10% uitvallen (Wageningen Livestock Research, 2018). Sepsis door het pathogeen *Haemophilus parasuis* werd bij pathologisch onderzoek in 1,2% van de gevallen gediagnosticeerd (GD, 2020m).

Gelet op de voorgaande informatie schat BuRO dat Glässer ernstig tot zeer ernstig is met een korte tot lange duur. De welzijnsimpact is middelmatig tot hoog. Prevalentie is onbekend, maar op basis van het gegeven dat er binnen een toom slechts enkele dieren de infectie krijgen, zal het laag zijn.

Salmonella

Varkens zelf zijn meestal (95% van de gevallen) symptoomloze dragers van *Salmonella*, maar niet altijd; *Salmonella* kan salmonellose met symptomen veroorzaken bij varkens. Salmonellose leidt tot waterdunne gele diarree afgewisseld met verstoppingen, koorts, gebrek aan eetlust, varkens die op elkaar kruipen, en plotselinge sterfte (Wageningen Livestock Research, 2018). In een Poolse studie had 0,5% van de tomen een *Salmonella* besmetting (Dors et al., 2016).

De ernst van de welzijnsconsequentie varieert van afwezig tot zeer ernstig. De duur is door BuRO ingeschat op kort tot middellang, gebaseerd op de schatting door experts van WLR voor darm-aandoeningen (Bracke et al., 2021). De welzijnsimpact varieert dus ook van laag (afwezig) tot hoog. De werkelijke prevalentie van salmonellose in de Nederlandse populatie varkens is onbekend, maar zal gezien het hoge percentage aan symptoomloze dragers naar schatting zeer laag zijn.

Circo-PMWS-PDNS

De voornaamste ziekte waarin het Porcine circovirus type 2 (PCV2) een rol speelt is de ‘wegkijnziekte’ ofwel Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome (PMWS; slijtersyndroom) waar met name gespeende biggen en jonge vleesvarkens (6-16 weken) last van hebben.

Diverse lichaamsfuncties worden aangetast (longen, nieren, lever, maag en darmen). De dieren zien bleek en mogelijk geel, vermageren, zijn kortademig, niezen, hebben diarree, koorts en vergrote lymfeklieren, het oogslimvlies kan ontsteken evenals de gewrichten, ze kunnen maagzweren ontwikkelen en zenuwverschijnselen vertonen (trilbiggen; (Wageningen Livestock Research, 2018)) en er is mogelijk sterk verhoogde acute sterfte. Afwijkingen aan longen worden op het slachthuis vooral gezien bij infecties die rond de 10-12 weken hebben opgetreden, maar longaandoeningen door PCV2 ontstaan meestal in combinatie met andere kiemen. PMWS wordt niet vaak meer waargenomen (GD, 2020h).

Een andere ziekte die verband houdt met PCV2 is Porcine Dermatitis en Nefropathie Syndroom (PDNS), waarbij de dieren nier- en huidafwijkingen hebben waarbij de dieren bleek zijn, maar als belangrijkste kenmerk rode huidvlekken (achterhand en dijen) hebben. Het komt bij enkele tot 10% van de dieren voor, dit kan in het verloop van PMWS zijn (GD, 2020h).

Daarnaast houdt PCV2 verband met andere aandoeningen van luchtwegen, darmen, bloedvaten en het zenuwstelsel van het varken, en specifiek bij (jonge) zeugen vruchtbaarheidsaandoeningen waardoor de zeug kan verwerpen en mummies en doodgeboren biggen worden gezien (GD, 2020h).

Gelet op voorgaande informatie schat BuRO in dat ziekte door PCV2 ernstig tot zeer ernstig is met een middellange tot lange duur. De welzijnsimpact is hoog. Prevalentie binnen de Nederlandse populatie is onbekend, maar gelet op de (zeer) lage mate van voorkomen van PDNS zal het waarschijnlijk laag zijn.

Enzoötische pneumonie (EP)

De symptomen van Enzoötische pneumonie (EP) zijn een droge hoest, lichte koorts, wat verminderde eetlust en een ruw haarkleed met een grauwe doffe kleur. Wat betreft de tomen groeien deze uit elkaar. Een infectie met *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mh) – de primaire veroorzaker van EP – kan samen met onder

andere PRRSV leiden tot het Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC). EP duurde in een experimentele set-up tot 10 weken (ziekte ontstaat na ongeveer 2-3 weken) met een piek op de 4-5 weken. Tot 100% van de dieren wordt ziek, maar sterfte is nihil. De ernst van de ziekte is afhankelijk van andere kiemen en omgevingsfactoren (Wageningen Livestock Research, 2018; GD, 2020g).

BuRO schat op basis van deze informatie dat de ernst van EP matig is met een lange duur. De welzijnsimpact wordt daarmee hoog. De prevalentie is hoog geschat.

Lawsonia (PIA)

Een PIA infectie leidt tot een verstoorde darmcelontwikkeling en daardoor verstoorde opname van nutriënten (GD, 2020f). PIA komt voor in een acute of chronische vorm. Bij de acute vorm zien de varkens bleek en hebben donkere tot zwarte mest, soms met bloed en soms treedt acute sterfte op. De chronische vorm sluit vaak aan op de acute vorm, de varkens zijn niet uniform, bleek en vermageren geleidelijk. Bij de chronische variant is er een typische chronische verdikking van de wand van het laatste deel van de dunne darm (ileum) die ook op het slachthuis nog zichtbaar is (GD, 2020f). Afwijkingen zijn vooral zichtbaar in het tweede deel van de dunne darm (GD, 2020f).

BuRO schat de welzijnsimpact van laag (chronisch) tot hoog (acuut). Percentage meldingen in de Online Monitor is 5,3%, percentage diagnoses bij secties is 3,4% (GD, 2020f). Het geeft geen perfect beeld van de werkelijke prevalentie in de Nederlandse populatie, maar op basis hiervan schat BuRO dat Lawsonia een zeer lage prevalentie heeft.

APP

APP is een eenzijdige longontsteking die zich op verschillende manieren kan uiten; het klinische beeld is te specifiek voor diagnose. Bij de peracute vorm zijn één of enkele dieren aangetast in een afdeling die acuut ernstige longproblemen hebben, met soms onverwacht dode dieren. Bij de acute vorm zijn veel dieren tegelijkertijd aangedaan, waarbij koorts en ademnood optreedt en de voeropname sterk vermindert (GD, 2020m). Bij 1 tot meer dan 10% van de zieke varkens treedt (soms al binnen 4 uur na ziek worden) sterfte op (Wageningen Livestock Research, 2018). De chronische vorm kan volgen op de acute vorm, maar dat hoeft niet. Dieren hoesten chronisch, groeien slecht, maar ze hebben weinig of geen koorts (GD, 2020c). APP komt op de eerste plaats als veroorzaker van luchtwegklachten volgens de Online Monitor van de GD (GD, 2020m).

BuRO baseert zich voor de welzijnsimpact op de inschatting van de experts van WLR die respiratoire aandoeningen bij vleesvarkens matig ernstig achten met een middellange duur (Bracke et al., 2021). Daarmee zou APP tot een middelmatige welzijnsimpact leiden. Prevalentie is onbekend.

Meldingsplichtige zoönosen

Leptospira

Leptospirose heeft vruchtbaarheidsproblemen tot gevolg zoals najaarsverwerpen (Wageningen Livestock Research, 2018; Lamers, 2019), maar mogelijk ook te kleine tomen, witvuilen en te veel doodgeboren biggen of mummies (Wageningen Livestock Research, 2018)gd (GD, 2020d). Er zijn dan ook terugkomers (herdekkingen) die meestal op 18-30 dagen na dekking terugkomen, en er treden onregelmatige berigheidsverschijnselen op (Wageningen Livestock Research, 2018). Het probleem speelt bij de zeugen en doordat het een vruchtbaarheidsprobleem betreft schat BuRO de welzijnsimpact voor de zeug laag in. Echter heeft het een zeer ernstig effect op de biggen, het is onzeker of deze biggen aangetast worden in hun welzijn als ze intrauterien sterven. Als ze nog levend geboren worden gaat BuRO uit van een hoge welzijnsimpact vanwege de hoge sterfte.

Volgens een artikel in Nieuwe Oogst uit 2019 varieert het aantal besmette zeugen in Nederland van 10-31%. In Duitsland was dit ongeveer 20% en in Spanje 34% van de zeugen (Lamers, 2019). Maar volgens een onderzoek van de GD waren van geen van de onderzochte ingezonden dode biggen besmet met leptospiren, waardoor aangenomen werd dat de prevalentie laag is (GD, 2020d). Op basis van deze informatie schat BuRO dat de prevalentie van leptospirose laag tot middelmatig is.

Listeria

Bij listeriose ontwikkelen biggen mogelijk sepsis met daarbij hoge koorts en kan acute sterfte (binnen 4 dagen) optreden. Ook abortus, doodgeboren biggen of de geboorte van zwakke biggen zijn symptomen. Daarnaast noemt de GD dat 'nerveuze verschijnselen' verdacht kunnen zijn (GD, 2020^e). De bacteriën kunnen zich in het bloed verspreid hebben, bij biggen worden dan gestuwde lymfeknopen, geel vocht in de diverse lichaamsholten en een rode lever met ontstekingshaardjes gezien na sectie. Er kan ook microscopisch onderzoek gedaan worden als er sprake is van hersenvliesontsteking (GD, 2021).

Op basis van de informatie van de GD is de welzijnsimpact hoog geschat door BuRO. Maar de ziekte komt slechts zeer sporadisch voorbij varkens vergeleken met herkauwers (GD, 2020^e). De prevalentie van listeriose is dan ook zeer laag geschat, maar werkelijke data is niet beschikbaar bij BuRO.

Aangifteplichtige dierziekten

Afrikaanse varkenspest

AVP kenmerkt zich door hemorragieën, hoge koorts en acute sterfte (GD, 2020k). AVP is vaak dodelijk (NVWA, 2021c) (GD, 2020k). Inwendig heeft het varken uitgebreide bloedingen in nagenoeg alle organen met gemarmerde lymfeklieren, opvallende miltzwellings en infarcten, longoedeem en maagontsteking (GD, 2020k). Dieren kruipen bij elkaar en willen niet meer bewegen. Minder vaak voorkomende symptomen zijn onder meer diarree, ataxie, hoesten en abortus (Williamson et al., 2020). De welzijns-impact is daarmee hoog geschat door BuRO afhankelijk van hoe lang het duurt voor het dier sterft.

Op dit moment is prevalentie in Nederland 0%, maar door de hoge besmettelijkheid zal bij blootstelling het aantal zieke dieren binnen een bedrijf zeer hoog zijn.

Teschener-ziekte - Porcine Teschovirus (PTV)

PTV hoeft niet ziekmakend te zijn, dat is afhankelijk van de stam. Het PTV dat in gespeende biggen in Nederland was aangetroffen veroorzaakte een waggelende gang, en was progressief met uiteindelijk parese/krachtverlies of verlamming van de achterpoten en een morbiditeit van 5% (Vreman et al., 2020). Dit PTV heeft daarmee een hoog geschatte welzijnsimpact. Prevalentie is zeer laag tot laag.

3.2.2.4 Normaal gedrag

Spenen van biggen

Het scheiden van de biggen van de zeug - het spenen - leidt tot ongerief door speenstress welke bestaat uit angst, ongemak en frustratie. Speenstress uit zich vooral in lagere voeropname de eerste 24 uur, terugval in groei, verhoogde gevoeligheid voor ziekte (speendiarree; longproblemen; verhoogd antibioticagebruik) en gedragsproblemen zoals belly nosing, navelzuigen en oor- en staartbijten. Daarnaast zullen pas gespeende biggen de neiging/ behoefte hebben om naar de zeug terug te keren (Bracke et al., 2021). EFSA geeft overigens aan dat vroeg spenen niet bewezen leidt tot meer staartbijtgedrag in het latere leven (EFSA-AHAW Panel, 2022). Verder heeft EFSA de welzijnsconsequentie gastro-enterische aandoeningen benoemd, waar diarree veroorzaakt door spenen ook onder valt (EFSA-AHAW Panel, 2022). De welzijnsimpact van speenstress is hoog en gezien in principe alle biggen vroegtijdig (vergeleken met de natuurlijke situatie) gespeend worden is de prevalentie van speenstress zeer hoog (Tabel 3.4).

Ontbreken van de mogelijkheid om seksueel gedrag uit te voeren

Seksuele frustratie bij zoekberen op het zeugenbedrijf geeft ongerief doordat het niet kunnen uitvoeren van seksueel gedrag frustrerend is. Het uit zich in een motivatie om seksueel actief te zijn en mogelijk door zich agressief te gedragen richting 'vermeende concurrenten', maar het kan zich ook juist uiten in verlies van libido (Bracke et al., 2021). Seksuele frustratie bij zoekberen heeft een hoge welzijnsimpact. Prevalentie is 100% dus zeer hoog.

Ontbreken van de mogelijkheid om seksueel gedrag te ontwijken

Ondergaan van seksueel gedrag door ongecastreerde hokgenoten is ongemakkelijk en levert frustratie, angst, stress en pijn op. Het uit zich vooral in bespringen met geschreeuw als gevolg, onrust, huidbeschadigingen, kreupelheden en verwondingen aan de penis bij de springers. Dergelijk gedrag is ook – samen met agressie – te zien bij mengen van ongecastreerde beren op transport (Bracke et al., 2021). Op basis van de expertschattingen blijkt dat dit ongerief een hoge welzijnsimpact heeft. De prevalentie is zeer laag tot laag, maar volgens Bracke et al. (2021) is incidentie op bedrijven met ongecastreerde beren variabel.

Gebrek aan nestbouw materiaal

Nestbouwfrustratie geeft naast frustratie ook stress. De zeug wil kort voor de partus gedragingen uitvoeren om een nest te bouwen om de biggen in te kunnen werpen. Als de zeug dit gedrag niet kan uitvoeren dan komt daar vacuümgedrag voor terug (“een poging om een nest te bouwen terwijl dat helemaal niet kan”). Soms beschadigt de zeug zich daarbij als ze bijvoorbeeld heel stevig op de vloer wroet (Bracke et al., 2021). Nestbouwfrustratie heeft een middelmatige welzijnsimpact. Prevalentie is laag tot middelmatig. Vaak wordt er wel iets aangeboden (bijvoorbeeld een jutezak) om nestbouwgedrag op uit te kunnen voeren (Bracke et al., 2021).

Ruimtegebrek

Ruimtegebrek in een hok leidt tot ongerief bestaande uit ongemak, stress en frustratie en uit zich vooral in het niet of beperkt kunnen uitvoeren van gedragingen waardoor er bijvoorbeeld een afwijkend liggedrag wordt waargenomen. Daarnaast kunnen de varkens hun functiegebieden om te liggen, mesten, eten niet goed scheiden waardoor agressie, stress en zelfs een verminderde vruchtbaarheid het gevolg kunnen zijn. Verder kan er inhaalgedrag (bijvoorbeeld spelen) vertoond worden als er ineens wel voldoende ruimte aanwezig is. Zeker wanneer varkens gemengd worden is voldoende ruimte nodig om elkaar te kunnen ontwijken, varkens vechten dan met elkaar om de rangorde vast te stellen (Bracke et al., 2021). Ruimtegebrek heeft een hoge welzijnsimpact. Prevalentie van de welzijnsconsequenties is laag tot middelmatig geschat.

3.2.2.5 Samenvatting gevarenkarakterisatie

Voor varkens zijn er veel welzijnsconsequenties met een hoge welzijnsimpact (score van minimaal 5 uit 7), nog exclusief de infectieuze ziekten.

De hoogste welzijnsimpact (score 6 of 7) is te zien bij huidlaesies zoals doorligplekken en uierbeschadigingen (alle diercategorieën), maagafwijkingen (alle diercategorieën), mastitis (uier- en baarmoederontsteking) bij kraamzeugen, sterfte bij jonge dieren (zuigende en gespeende biggen) en ongerief door ‘misstanden’ (of inadequaat management) (alle diercategorieën).

Een hoge welzijnsimpact (score 5 of hoger) samen met een mogelijk hoge of zeer hoge geschatte prevalentie (>60%) geldt voor honger bij guste en dragende zeugen, ongerief door onvoldoende kunnen exploreren en foerageren (alle diercategorieën), fixatie van kraamzeugen in kraamboxen, speenstress bij recent van de zeug gescheiden biggen en seksuele frustratie bij zoekberen. Daarnaast is er bij blootstelling aan slechte vloeren waardoor deze inzakken en varkens in de mestput terecht komen veel sterfte (tot 100%) mogelijk, maar dat geldt dan alleen op dat ene bedrijf en niet voor de hele Nederlandse populatie.

De infectieuze ziekten kunnen bijna allemaal een hoge welzijnsimpact hebben, maar voor veel ziekten hoeft dit niet voor alle dieren het geval te zijn bijvoorbeeld als er sprake is van dragerschap zonder ziek te worden of mogelijk milder verloop van de ziekte. Dierziekten die naar schatting door BuRO de hoogste welzijnsimpact (score 7) kunnen hebben zijn Glässer, Circo (+PDNS/PMWS), Lawsonia, APP en AVP. Op basis van literatuur zijn voor zuigende biggen *Clostridium perfringens*, *Streptokokken* en *E. coli* (geboortediarree) het meest ernstig voor het welzijn. Voor gespeende biggen en vleesvarkens zijn dit *streptokokken*, Glässer en Circo (+PDNS). Voor zeugen zijn het meest ernstig influenza, Lawsonia (PIA) en PRRS. Voor beren is dit niet bekend. BuRO heeft influenza geschat op een middelmatige welzijnsimpact. Dat AVP niet in de lijst vanuit de literatuur voorkomt, komt doordat de ziekte op dit moment niet in Nederland

voorkomt. Van APP is een schatting van de prevalentie bij BuRO onbekend, maar het is wel de nummer één gemelde veroorzaker van luchtwegklachten volgens de Online Monitor van de GD.

Letting op een hoge welzijnsimpact en een hoge mogelijke prevalentie (>60%) springen de ziekten PED (kan bij alle diercategorieën, maar vooral zuigende biggen) en Enzoötische pneumonie (alle diercategorieën tot 100% mogelijk) eruit. Daarnaast heeft *Clostridium perfringens* bij zuigende en gespeende biggen een prevalentie die kan oplopen tot nagenoeg 60%, dus is daarmee ook een zeer relevante ziekte voor het welzijn van de biggenpopulatie. Van speendiarree zijn bij BuRO geen prevalentiecijfers bekend, maar het kan veelvoorkomend zijn. Afrikaanse varkenspest is een ziekteverwekker van belang zodra aangetoond in Nederland, omdat het veel dieren op een bedrijf kan aantasten. Verspreiding tussen bedrijven zal beperkt blijven -mede door landelijke preventieprotocollen- waardoor prevalentie op populatie niveau in Nederland naar verwachting laag blijft. Voor infectieziekten in het algemeen geldt dat naast het pathogeen ook de wijze van houden van dieren, het overig management zoals vaccinaties en overige preventie maatregelen een effect op de welzijnsimpact kan hebben via weerstand van de dieren en stapeling van stressoren.

Voor de gevarenkarakterisatie heeft BuRO zich gebaseerd op expertschattingen en eigen schattingen beargumenteerd met beperkte informatie uit de (grijze) literatuur. Hierdoor is de zekerheid van de beoordelingen vaak laag-matig. Bovendien zijn er nog steeds kennislacunes (zie 3.2.5 Risicokarakterisatie).

3.2.3 Blootstellingschatting

3.2.3.1 Verdeling sectorsegmenten

Een exacte verdeling van varkens over de verschillende productiesystemen is niet duidelijk uit de huidige beschikbare data te halen. Ook EFSA geeft aan dat data daarover ontbreekt (EFSA-AHAW Panel, 2022). Van de Nederlandse varkensbedrijven bestond in 2019 naar schatting 96% uit gangbare houderij en 4% is biologisch gecertificeerd. Van het totale aantal bedrijfsmatig gehouden varkens in 2019, werd zo'n 99% gangbaar gehouden en 1% biologisch gecertificeerd (CBS, 2020d). In Figuur 3.7A is te zien dat – gezien het lage aandeel biologisch gehouden varkens - de totale verdeling gangbaar en biologisch gehouden varkens per provincie nauwelijks verschilt. Meestal is het aandeel biologisch gehouden varkens zo laag dat het lijkt alsof er helemaal geen biologisch varkens gehouden worden, per provincie bekeken blijkt dit niet het geval. Binnen provincies is de verdeling biologisch en gangbaar gehouden varkens ook grotendeels gelijk, behalve in Noord-Holland en Limburg. In Noord-Holland worden heel weinig varkens gehouden, maar van de varkens die er gehouden worden, wordt 12% biologisch gehouden en in Limburg werden ten tijde van analyse geen biologische varkens gehouden (Figuur 3.7B).

Toch is er naast gangbaar en biologisch ook nog een (groeiend) tussensegment zoals Beter Leven Keurmerk 1 ster (BLK*), Keten Duurzaam Varkensvlees (KDV), Livar, Hamletz (BLK**), Krull en Holland Varken. De grootte hiervan is geschat op ongeveer 40% van het totaal aantal vleesvarkensplaatsen (3,6 miljoen in 2019) in Nederland. Deze worden vooralsnog onder de gangbare houderij geschaard in de CBS telling (Bracke et al., 2021). In 2019 was 29,8% van de stallen in de varkenshouderij integraal duurzaam (Biologisch, Maatlat Duurzame Veehouderij (MDV), KDV, On the Way to PlanetProof, Investeringsregeling RLS, Beter Leven). Dit zijn stallen waarbij het dierenwelzijn verbeterd is “door het toepassen van maatregelen die verder gaan dan de wettelijke welzijnsnormen en die daarnaast tenminste voldoen aan andere maatschappelijke randvoorwaarden en wettelijke eisen voor milieu, diergezondheid en arbeidsomstandigheden én economisch haalbaar zijn” (Van der Peet et al., 2019). Ongeveer 21% van de varkenshouders produceren met minimaal 1 Beter Leven ster (857 van 4087 bedrijven). Dit zou 90% van de vleesvarkensverkoop in Nederland zijn (in 5 jaar tijd van 27% naar 90%), wat betekent dat Beter Leven vooral voor de binnenlandse markt is (Van Ooijen, 2020). De grote supermarkten in Nederland verkopen varkensvlees met tenminste 1 Beter Leven ster (BLK*) (Lin-Schilstra & Ingenbleek, 2021).

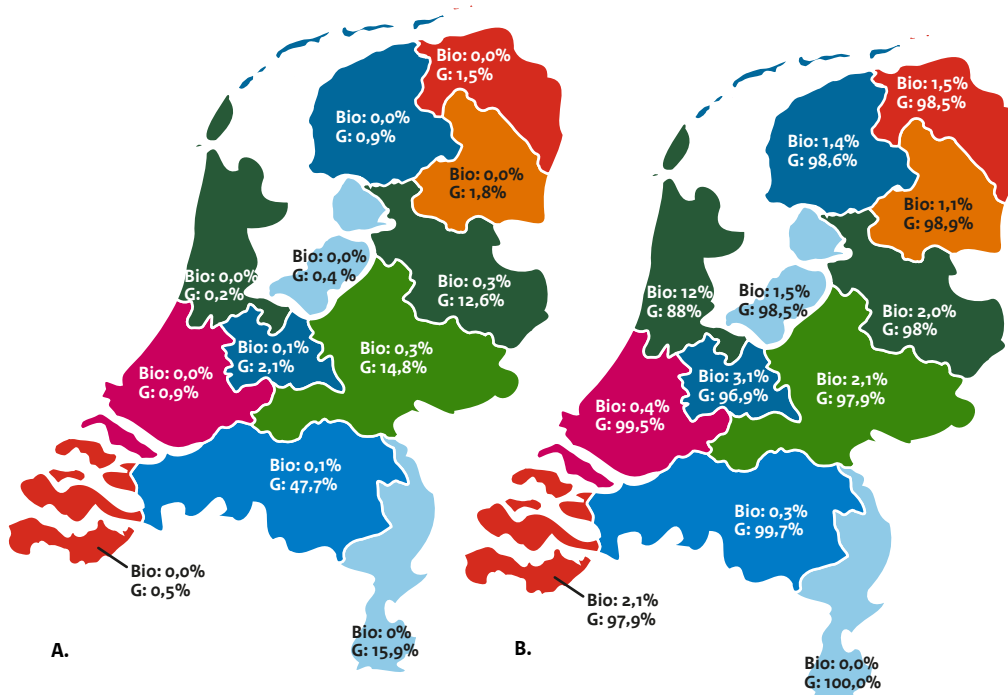
Met vrij hoge zekerheid kan gesteld worden dat varkens in Nederland nog steeds meest conventioneel gehouden worden (dus echt gangbaar zoals gebruikt is in de expertschattingen van (Bracke et al., 2021)), maar dat er inmiddels ook een aanzienlijk tussensegment is waaronder Beter Leven Keurmerk* (BLK* in

de schattingen van (Bracke et al., 2021)) en erg weinig varkens biologisch (biologisch in de schattingen van (Bracke et al., 2021)).

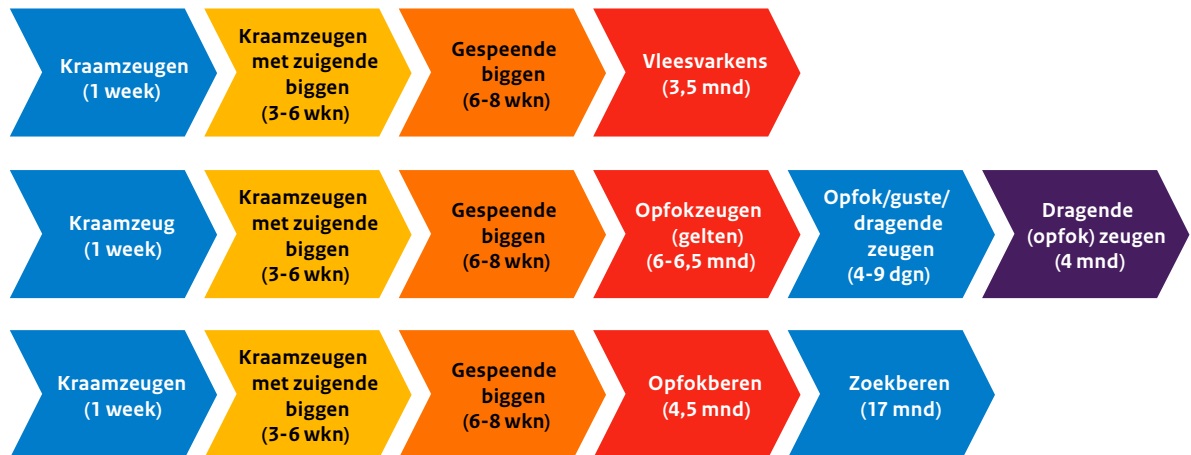
Zo'n 99% van de varkensbedrijven in Nederland zijn aangesloten bij één van de twee private keurmerken IKB Varken of IKB Nederland varkens (IKB Nederland, 2021). Door deel te nemen aan de IKB regeling kan een dierhouder borgen dat het bedrijf minimaal voldoet aan Europese en Nederlandse regelgeving. De criteria van het tussensegment keurmerk "Holland Varken" – opgesteld door Producenten Organisatie Varkenshouderij (POV) en de Centrale Organisatie voor de Vleessector (COV) – zijn opgenomen in de IKB Varken regeling (IKB Varken, 2021) of varkenshouders kunnen zich onder IKB Nederland Varkens aanmelden voor de module Holland Varken (IKB Nederland, 2021).

Binnen de diverse segmenten/houderijsystemen zijn de diercategorieën hetzelfde; van zuigende big tot volwassen varken (zie ook paragraaf 3.1.2 Omschrijving sector). De tijd die elke diercategorie in een bepaald type hok/fase (kraamhok, gespeende biggen hok e.d.) doorbrengt is vaak vergelijkbaar binnen een systeem en ook tussen systemen, hoewel er tussen systemen ook verschillen zijn (de tijd kan in het ene systeem wel twee maal zo lang zijn als in het andere systeem). Zo blijven gangbare biggen meestal 21-28 dagen (3-4 weken) (Van der Peet et al., 2018) bij de zeug, maar bij BLK*** (3 sterren; alle biologisch varkensbedrijven hebben ook BLK*** is dat minimaal 39 dagen en gemiddeld 42 dagen (6 weken) (Dierenbescherming). Dus de periode als zuigende big is voor zowel gangbaar als BLK*** relatief kort ten opzichte van de natuurlijke situatie, en toch bijna tweemaal zo lang in het geval van BLK*** ten opzichte van gangbaar. De langste fasen(/hokken) waarin dieren aaneengesloten gehouden worden zijn die waarin dieren als zoekbeer fungeren (bijna anderhalf jaar), waarin gelten/opfokzeugies (ca. half jaar) of opfokbeertjes opgefokt (ca. 4,5 maanden) worden, waarin (opfok)zeugen dragend zijn (ca. 4 maanden) en waarin vleesvarkens afgemest worden (3,5 maanden) (Figuur 3.8A-C). Zeugen leven het langst (2,5-3 jaar) en volgen de cyclus van werpen, gust (niet dragend), dragend, naar opnieuw werpen etc. zo'n 5-6 maal (een zeug leeft dus ongeveer 5-6 worpen maal 4-7 weken per worp is zo tot 42 weken in een kraamstal). Zoekberen leven ook relatief lang (ca. 2 jaar) (Van der Peet et al., 2018; Bracke et al., 2021).

Figuur 3.7A: Procentuele verdeling van totaal aantal varkens naar gangbare houderij en biologische houderij per provincie. **B:** Procentuele verdeling van het aantal varkens naar gangbare houderij en biologische houderij binnen een provincie (CBS, 2020d).



Figuur 3.8A: Van kraamzeug naar slachtvarken. **B:** Van kraamzeug naar dragende (opfok)zeug. **C:** van kraamzeug naar zoekbeer. Tussen haken de geschatte duur van de periode. Met in blauw de kortste periode, geel wat langer, oranje nog langer, in rood en donkerrood de langste perioden.



3.2.3.2 Blootstelling gevaren

In deze paragraaf wordt de blootstelling aan de gevaren omschreven. Dit zijn dezelfde gevaren als uit de selectie beschreven in de afbakening danwel de meest relevante per geselecteerde welzijnsconsequentie. Van de geïdentificeerde gevaren is de blootstelling aan het gevaar meestal onbekend en is alleen indirecte informatie beschikbaar. De waardering in termen van zeer laag tot zeer hoog voor de blootstelling aan gevaren is vastgesteld door BuRO (zie ook hoofdstuk 2). In Tabel 3.7 is de schatting van de blootstelling weergegeven die in de navolgende tekst wordt toegelicht aan de hand van literatuur en expert opinie.

Tabel 3.7 Geschatte blootstelling aan de gevaren, exclusief pathogenen. Waarbij de indeling naar Welfare Quality hoofdzakelijk is gebaseerd op de welzijnsconsequentie en/of het naar verwachting belangrijkste onderliggende gevaar. De zekerheid is laag.

WQ	DC	Belangrijk(st)e onderliggende gevaren	Blootstelling*
Goede Voeding	GD	Genetica, beperkte voergift, en een gebrek aan vezels	H
	GD	Voersysteem en voerniveau	M
	A	Mycotoxinen	ZL-L
	A	Infecties en daarnaast ook voeding, huisvesting, genetica en andere stressfactoren	?
Goede Huisvesting	A	Onvoldoende hokverrijking	M-ZH
	K	Individuele huisvesting in een kraambox (doodliggen van biggen door zeug)	ZH
	A	Belangrijke gevaren zijn klimatologische omstandigheden, huisvesting en het bedrijfsmanagement	L-M
	VV	Uitval ventilatoren	ZL-L
	A	Slijtage van de vloer, onvoldoende managementmaatregelen, en daarnaast ook slechte lichaamsconditie	ZH
	A	Inzakken vloeren	ZL-L
Goede Gezondheid	ZB	Couperen van de staart met als onderliggende oorzaken een ongeschikte omgeving en uitgaan van een verhoogde kans op staartbijten (management keuze)	ZH
	ZB	Wijze van couperen	Zie vorige
	ZB	CO ₂ toediening voor castratie	M
	ZB	Verdoofde castratie	Zie vorige
	ZB	Gevolgen door castratie	Zie vorige
	A	Tanden vijlen/knippen	ZL-L
	K	Gevaren die leiden tot mastitis: Hygiëne, weerstand, vertraagde darmassage/obstipatie tijdens het werpen, te weinig bewegingsvrijheid voor het werpen	?
	ZB	Lang geboorteprocés en onvoldoende biest- en/of melkopname	ZL
	ZB/GB	Vele gevaren die kunnen leiden tot sterfte (multifactorieel)	?
	GB	Verminderde weerstand, verhoogde infectiedruk, suboptimale interne en/of externe biosecurity en de kwaliteit van de voeding	?
	A	Onveilige verrijkingsmaterialen (M. avium, houtsplinters, contaminanten/ zware metalen)	ZL?
	A	Multifactoren, onder andere Vitamine D3 tekort	L-H?
	A	De conditie van de zeug, grote tomen en onderliggende ziekte alsmede harde vloeren	ZH?
	A	Stalbranden	ZL
	A	Inadequaet management (misstanden/ aandachts-/risicobedrijven)	L?
	Normaal Gedrag	GB	Vroege speenleeftijd, grote tomen, onvoldoende wennen aan vast voer, mengen bij spenen en het verhokken bij spenen
B		Onvoldoende frequentie waarmee zoekberen mogen dekken, de mate waarin drachtige zeugen berig worden	ZH
VV		Vervroegde seksuele ontwikkeling en niet gecastreerde beren	M
K		Ontbreken van ruimte en het ontbreken van nestbouw materiaal	M
VV		Te hoge bezettingsgraad / ruimtegebrek	M

WQ = Welfare Quality principe;

DC = Diercategorie: A = Algemeen, K = Kraamzeugen, ZB = Zuigende biggen, OZ = Opfokzeugen, GD = Geste- en dragende zeugen, GB = Gespeende biggen, VV = Vleesvarkens, B = Zoekberen

* ZL = Zeer Laag, L = Laag, M = Middelmatig, H = Hoog, ZH = Zeer Hoog, ? = onzeker danwel onbekend.

Goede voeding

Beperkt voeren

Guste en dragende zeugen lijken in het gangbare systeem en het systeem met het Beter Leven Keurmerk-1 ster (BLK*) meer blootgesteld te worden aan de gevaren die leiden tot honger. Daarvan is een beperkte voergift één erg belangrijk onderliggend gevaar. Dit verschil in blootstelling is af te leiden uit de uiteenlopende prevalenties van de welzijnsconsequentie ‘honger’ bij de verschillende sectorsegmenten; 80-100% van de dieren die last van honger hebben bij gangbaar en BLK* en 50% bij biologisch (Bracke et al., 2021). Bij zeugen die stro, ruwvoer en/of gras krijgen zoals bij biologisch gehouden zeugen, speelt het (wat) minder (Bracke et al., 2021), zij worden als het ware deels gecompenseerd voor de beperkte voeding (zie bijvoorbeeld Aubé et al. (2021)). EFSA geeft aan dat ongeacht het systeem (groepshuisvesting, individuele huisvesting en een buitensysteem met paddock) alle dragende gelten en zeugen honger hebben (EFSA-AHAW Panel, 2022).

Waar het bij de prevalentie gaat over de inschatting van het “percentage van de dieren in de populatie dat op een bepaald moment een specifieke vorm van ongerief, benoemd als welzijnsconsequentie, ondervindt” (Bracke et al., 2021) - in dit geval honger - kan je voor de blootstelling ook kijken naar hoe vaak het (meest relevante) onderliggende gevaar – in dit geval beperkt voeren – toegepast wordt. Hier zijn geen praktijkdata van bekend bij BuRO, maar wordt dit volgens een eerdere expert schatting (De Lauwere et al., 2019) bij 75-98% van de bedrijven in Nederland toegepast. Dit houdt in dat blootstelling aan het gevaar van een beperkte voergift voor dierenwelzijn naar schatting hoog tot zeer hoog is.

Krachtvoerstations – niet gelijktijdig vreten

Verwant aan het voorgaande is de blootstelling aan het type voersysteem – in dit geval krachtvoerstations met afgestapte porties per dier - wat er voor kan zorgen dat dieren niet synchroon en niet afdoende kunnen vreten en daarmee ongerief ervaren. Het speelt vooral als er dus ook beperkt gevoerd wordt (het voerniveau is laag en daarmee de mate van honger hoog).

Krachtvoerstations worden vooral bij de guste en dragende zeugen toegepast, deze leven in groepen met een beperkt aantal automatische voerstations (De Lauwere et al., 2019; Bracke et al., 2021), dit in tegenstelling tot vloervoeding (waarbij dan weer wel voergerelateerde agressie kan ontstaan) en gebruik van voerligboxen (tijdelijke fixatie van alle zeugen) met uitloop waar de zeugen wel synchroon kunnen vreten (Bracke et al., 2021).

De variatie lijkt niet heel groot tussen de verschillende sectorsegmenten. Maar het aandeel bedrijven met een krachtvoerstation is naar verwachting het grootst bij het biologische systeem en het kleinst bij het gangbare systeem; prevalentie van het ongerief was geschat aan de hand van aandeel bedrijven met een krachtvoerstation en is geschat op 40-50% bij gangbaar; 50-60% bij BLK* en 50-70% bij biologisch (Bracke et al., 2021). Gezien het totale aandeel biologische bedrijven erg laag is, is de blootstelling aan het gevaar van het gebruiken van een inadequaar voersysteem in combinatie met een inadequaar voerniveau voor dierenwelzijn middelmatig geschat door BuRO.

Mycotoxinen

Uit een oudere studie van Mul en collega's (Mul et al., 2006) werd op basis van enquête informatie over 2002 en 2003 berekend dat 8-10% van de zeugenbedrijven, 9-10% van de gesloten bedrijven en 3-4% van de vleesvarkensbedrijven problemen zouden hebben waarbij mycotoxinen als mogelijke oorzaak werd aangewezen. Blootstelling is daarmee laag tot zeer laag geschat, zoals eerder ook gedaan is door BuRO (BuRO, 2019). Maar de zekerheid is laag; recente gegevens over mycotoxinen bij varkensbedrijven in Nederland zijn BuRO onbekend. Ook de veehouder zelf kon mycotoxinen als oorzaak aangewezen hebben, dus er was niet altijd bevestiging door werkelijke vaststelling via een meting. Blootstelling aan mycotoxinen via diervoeders is variabel en afhankelijk van klimaat en keuze voor gewassen (DON en zearalenon komen bijvoorbeeld vaak samen voor in maïs en tarwe), gebruik van percelen en grondbewerking, en opslag en transport. Bovendien zijn er stoffen die mycotoxinen kunnen binden waardoor ze niet in het dier opgenomen worden en kunnen er enzymen aan diervoeders toegevoegd worden om mycotoxinen af te breken (BuRO, 2019). Het is onbekend of en hoe de marktconcepten van elkaar

verschillen. Een vraag is of door hoger gebruik van ruwvoer bij biologisch, de blootstelling aan mycotoxinen daar dan ook groter is.

Gevaren die leiden tot maagafwijkingen

Over blootstelling aan de onderliggende gevaren van maagafwijkingen bij varkens is op dit moment te weinig bekend bij BuRO. Het gaat hierbij om infecties met specifieke pathogenen (onder meer *Helicobacter suis*), voeding, huisvesting, genetica en andere stressfactoren (die ook weer ergens door veroorzaakt worden). Zo kan voerbepijking juist maagafwijkingen voorkomen en blootstelling aan geen voerbepijking is laag in de varkenshouderij (zie 'beperkt voeren'). Tegelijkertijd kan bijvoorbeeld hokverrijking met structuur helpen tegen maagafwijkingen, maar blootstelling aan het gevaar onvoldoende hokverrijking, en dan zeker de hokverrijking met structuur (stro, hooi e.d.) is naar schatting zeer hoog (stro e.d. wordt vooral in de biologische houderij veelvuldig aangeboden) (zie 'onvoldoende hokverrijking'). Ofwel blootstelling varieert per type gevaar en attributie van elk gevaar aan maagafwijkingen is onvoldoende bekend om een goede afweging te maken.

Goede huisvesting

Onvoldoende hokverrijking, inclusief gebeten worden

Het verschil tussen het gangbare marktsegment en tussensegment (in dit stuk alleen BLK*) in blootstelling aan het gevaar van een gebrek aan hokverrijking – wat leidt tot ongerief doordat er onvoldoende exploratie en foerageermogelijkheden zijn – is naar schatting erg beperkt. Voor beide was de prevalentie van het ongerief (nagenoeg) 100% voor varkens in het algemeen, voor zoekberen was dit 50-99%. Bij biologisch gehouden varkens is dit substantieel anders; de prevalentie van het ongerief is daar op 10% geschat voor varkens in het algemeen, voor zoekberen was dit op 10-30% geschat. Dit komt doordat biologisch gehouden varkens altijd stro/ruwvoer krijgen als bodembedekking en leven in een prikkelrijkere omgeving mede dankzij een uitloop naar buiten (Bracke et al., 2021). Bij BLK* hoeft geen bodembedekking als stro of hooi gebruikt te worden als groepen kleiner zijn dan 40 varkens (bij BLK** en BLK*** wel), er kan bijvoorbeeld ook gebruik gemaakt worden van strokokers, touw of een blok hout (Dierenbescherming). In het tussensegment wordt dus over het algemeen wel gebruik gemaakt van meer/andere hokverrijking dan in de gangbare houderij, maar de hokverrijking zoals gebruikt in zowel de gangbare houderij als het tussensegment is over het algemeen niet afdoende om het gevaar weg te nemen. Dat hokverrijking niet altijd geschikt is / niet voldoet aan de wetgeving wordt ook uiteengezet in (Bracke et al., 2021).

EFSA beschrijft een studie waarbij een enquête onder 24 EU lidstaten uitwees dat 67% van de varkens geschikt verrijkingmateriaal kreeg. Het percentage lag hoger in de landen waarbij er bij geen of weinig varkens (tot 5%) hun staart is gecoupeerd (gemiddeld 89% geschikt verrijkingmateriaal) vergeleken met de landen waar de meeste varkens (>70%) gecoupeerde staarten hebben (gemiddeld 63% geschikt verrijkingmateriaal) (EFSA-AHAW Panel, 2022).

Uit het naleefbeeld van de NVWA op het gebied van hokverrijking bleek dat bij 52,5% van de aselechte inspecties (in 2019) de hokverrijking niet voldeed (niet akkoord) aan de 9 eisen (NVWA, 2020c) zoals gepresenteerd in de Brochure hokverrijking (veilig, eetbaar, kauwbaar, wroetbaar, afbreekbaar, vernieuwend, bereikbaar, beschikbaar en schoon) (Kluivers-Poodt et al., 2018) welke gebaseerd is op de Europese Richtlijn 2008/120²⁰ (geïmplementeerd in Besluit Houders van dieren) en het bijbehorende advies van de EC²¹. Deze eisen zijn gebaseerd op de behoeften van het varken. Uiteindelijk bleef – door het interventiebeleid/nalevingshulp van de NVWA - 19% over als niet conform voor wat betreft hokverrijking. Het was overigens wel de meest voorkomende overtreding voor wat betreft inspectie-resultaten dierenwelzijn varkens. De aselechte steekproef was uitgevoerd op ~3% van de varkens-

²⁰Richtlijn 2008/120/EG van de Raad van 18 december 2008 tot vaststelling van minimumnormen ter bescherming van varkens. Document 32008L0120.

²¹Aanbeveling (EU) 2016/336 van de Commissie van 8 maart 2016 betreffende de toepassing van Richtlijn 2008/120/EG van de Raad tot vaststelling van minimumnormen ter bescherming van varkens wat maatregelen betreft om het couperen van staarten minder noodzakelijk te maken. Document 32016H0336.

houderijbedrijven (NVWA, 2020c). In 2020 waren inspecties gehinderd door Covid-19 (minder inspecties en aangekondigd vanwege maatregelen tegen corona), maar was hokverrijking nog steeds een punt van aandacht. Op 19 uit 58 bedrijven was hokverrijking niet in orde, waarvan 29 inspecties aselekt waren en 10 daarvan niet-conform (NVWA, 2021b). Bracke et al. (2021) zetten wel kanttekeningen bij de inspectie van hokverrijkingmateriaal volgens hulpmiddelen zoals de brochure 'Hokverrijking' en het werkdocument van de EC, bijvoorbeeld in het geval van de suggestie voor een beperkte hoeveelheid aan luzerne per dier per dag genoemd in de brochure wat in strijd kan zijn met de wettelijk vereiste permanente beschikbaarheid van hokverrijking.

Op basis van de expertschattingen (Bracke et al., 2021) en het zeer kleine aandeel aan biologische gehouden varkens (~1%) en zoekberen (~0,02%; 3.000 uit 12.269.154), zou de blootstelling aan het gevaar onvoldoende hokverrijking zeer hoog geschat zijn, maar rekening houdend met de aselekte steekproeven van de NVWA is de bandbreedte ruimer geschat door BuRO en gezet op middelmatig tot zeer hoog.

Gebeten worden (oor, staart, flank) heeft ook onvoldoende hokverrijking als belangrijk onderliggend gevaar. Ondanks dat de prevalentie van deze welzijnsconsequentie (zeer) laag is blijft het gevaar van blootstelling aan onvoldoende hokverrijking hetzelfde (geschat op middelmatig tot zeer hoog). Overigens bleek uit de nulmeting aan de varkensstaarten op het slachthuis (Vermeer et al., 2023) dat de staartwondscore weinig variatie tussen de verschillende concepten liet zien: 90% van de gangbare varkens (IKB) had geen beschadigingen, dit gold voor 91% van de BLK* gehouden varkens en voor 87% van de biologisch gehouden varkens. Voor een open wond(en) was dit respectievelijk 0,1%, 0,1% en 0,2% (IKB, BLK*, BIO). Met name de biologisch gehouden varkens hadden lange staarten. Lange staarten hadden dus niet méér staartverwondingen, wat verband zal houden met de lagere blootstelling in de biologisch houderij aan onderliggende gevaren zoals een gebrek aan hokverrijking, vergeleken met de gangbare houderij.

Sinds juli 2020 is er de Welzijnscheck (van de POV) – een on-farm risicobeoordelingsmiddel voor het verminderen van beschadigend bijgedrag - die als verplicht onderdeel is opgenomen in de IKB programma's; in december 2020 moest deze ingevuld zijn en inmiddels is de Welzijnscheck verbeterd (Vitale Varkenshouderij, 2021).

Fixatie in de kraambox

Blootstelling van kraamzeugen aan fixatie in een kraambox rondom het werpen van de biggen komt vooral voor bij het gangbare segment alsook bij BLK* (prevalentie van welzijnsconsequentie zijn respectievelijk op 99 en 98% geschat). Een voorbeeld van een Nederlands initiatief is Pro Dromi (Bracke et al., 2021); dit concept is in 2011 ontworpen en heeft 3 uitvoeringen, waarvan er één werkt zonder fixatie en één met deeltijd fixatie (~ anderhalve week gefixeerd, vanaf inleg tot ongeveer 3 dagen na werpen). Het project in samenwerking met WUR is in 2013 afgerond (WUR, 2013) en wordt in de praktijk geëxploiteerd (Vereijkingengroep, 2021). Gebruik van een dergelijk initiatief lijkt nog kleinschalig te zijn, maar cijfers zijn bij BuRO onbekend. Bij het biologische segment worden kraamzeugen sowieso niet vastgezet (Dierenbescherming; Bracke et al., 2021). In Duitsland worden vrijloopkraamhokken per 2035 verplicht gesteld. EFSA adviseert kraamzeugen in vrijloopkraamhokken met meer bewegingsvrijheid te huisvesten in plaats van in kraamboxen (EFSA-AHAW Panel, 2022). Gebaseerd op voorgaande informatie is blootstelling van zeugen aan het gevaar van fixatie rondom het werpen op dit moment nog zeer hoog geschat door BuRO.

Klimatologische gevaren

Blootstelling aan klimatologische omstandigheden is een ruim begrip en omvat een onaangename luchtkwaliteit, inclusief suboptimale temperatuur. Feitelijk zou er een blootstelling per parameter (gaswaarden, stof e.d.) beschikbaar moeten zijn, maar deze informatie is beperkt. Bij gespeende biggen was in een Nederlands onderzoek (Vermeer & Hopster, 2018) op 38% van de bedrijven de drempelwaarde (vastgesteld door de wetenschappers, niet bij wet) voor CO₂ overschreden en op 23% van de bedrijven voor NH₃ en op 10% van de bedrijven voor hokbevuiling. Bij vleesvarkens waren CO₂, NH₃ en hokbevuiling boven de drempelwaarde op 30-33% van de bedrijven. Diergerichte indicatoren die kunnen wijzen op suboptimale klimatologische omstandigheden zijn bijvoorbeeld bijeenkruipen (door koudestress),

oorscore, en oogscore; deze werden op 7-17% van de gespeende biggenbedrijven en 10-21% van de vleesvarkensbedrijven overschreden. De prevalentie van ongerief door een onaangename luchtkwaliteit, inclusief hittestress is voor elk van de drie marktsegmenten (gangbaar, BLK* en biologisch, zie Tabel 3.4) gelijk geschat hoewel er grote variatie is tussen bedrijven (Bracke et al., 2021). Dit zou betekenen dat het niet uitmaakt in welk segment dieren gehouden worden, blootstelling aan gevaren rondom klimaat en temperatuur lijken vergelijkbaar in de binnenhuisvesting. Toch zijn er wel degelijk klimatologische verschillen te duiden tussen biologische varkenshouderij en de gangbare houderij. Zo hebben biologisch stallen bijvoorbeeld meer inhoud door meer oppervlakte per dier, isolatie van de vloer door het strooisel, een ongecontroleerde luchtinlaat en stootventilatie door onder andere openstaande deurtjes of flappen in de poort naar de uitloop, en luchtafvoer via onder andere thermiek door open nok en ventilatiekokers, etc. (Houwers et al., 2014). Per individueel gevaar zal er mogelijk dus toch een verschil in blootstelling zijn, maar praktijkinformatie is niet voorhanden.

Uit de inspectieresultaten van de NVWA uit 2018 bleek dat van de 53 bedrijven de luchtkwaliteit op vier bedrijven niet akkoord was (= 7,5% van de inspecties). Hierbij ging het eenmaal om storing in de klimaatapparatuur en bij de overige drie om hoge gasconcentraties (NVWA, 2019). Uitgaande van de drempelwaardes gebruikt in voornoemde studies en inspecties, schat BuRO de blootstelling aan een onaangename luchtkwaliteit inclusief temperatuur op laag tot middelmatig. Het uit 2018 gebruikte protocol voor toezicht is nog onvoldoende effectief gebleken (Varkens.nl, 2021) om beter te kunnen handhaven op de open norm voor het klimaat in varkensstallen. Er wordt daarom door het ministerie van LNV in overleg met de NVWA en andere belanghebbenden zoals de varkenssector gewerkt aan wettelijke kwantitatieve normering voor gasconcentraties ter invulling van de open norm voor het klimaat in varkensstallen²².

Uitval ventilatoren

Een verwant gevaar aan de onaangename luchtkwaliteit is de uitval van ventilatoren en luchtwassers op varkensbedrijven wat kan leiden tot sterfte van veel varkens ineens. Het gaat hierbij om incidenten²³, maar werkelijke getallen zijn op dit moment niet beschikbaar. Het is via de Wet dieren niet verplicht om verstikking van varkens te melden bij de NVWA²⁴. Echter, de minister geeft aan dat volgens de Europese Diergezondheidsverordening²⁵ “een veehouder abnormale sterftegevallen en andere symptomen van ernstige ziekte of van een sterk verlaagde productie bij dieren met onbekende oorzaak [moet] melden, zodat verder onderzoek kan worden verricht, waaronder bemonstering voor laboratoriumonderzoek indien de situatie dat vereist”.²⁶ De minister heeft aan veehouders gevraagd “het ook te melden als men duidelijke aanwijzingen heeft dat het gaat om verstikking of uitval van systemen. Niet om meteen bestraft te worden, maar om inzicht te krijgen in de (mogelijke) oorzaak en inzicht te krijgen in hoe vaak het voorkomt.” Eerder heeft de minister ook aangegeven “Ik ga regelen dat dergelijke incidenten altijd gemeld moeten worden bij de NVWA”²³. Er wordt voor dit thema aangesloten bij een lopend traject om via Rendac meer zicht te krijgen op opvallend hoge uitval²³. Daarnaast is gewerkt aan concretisering over de open normen in relatie tot de nood/alarmsystemen die in werking moeten treden bij uitval van ventilatoren.²⁶ Met ingang van 1-7-2023 zijn specifieke wettelijke eisen gesteld aan het alarmsysteem dat aanwezig moet zijn in stallen met alleen kunstmatige ventilatie. Daarnaast moet er een alarmplan opgesteld zijn. Per 1-7-2024 is vereist dat er direct overgeschakeld moet kunnen worden op een noodstroomaggregaat zodra het alarmsysteem afgaat²⁷.

²²Kamerbrief, Betreft Rapport Varkensleed door schadelijke stallucht, kenmerk NVWA / 21248301.

²³Tweede Kamer der Staten-Generaal, Vergaderjaar 2018–2019, Aangangsels van de Handelingen, Vragen gesteld door de leden der Kamer, met de daarop door de regering gegeven antwoorden, nr. 3893.

²⁴Tweede Kamer der Staten-Generaal, Vergaderjaar 2018–2019 Aangangsels van de Handelingen, Vragen gesteld door de leden der Kamer, met de daarop door de regering gegeven antwoorden, nr 479.

²⁵Verordening (EU) 2016/429 van het Europees Parlement en de Raad van 9 maart 2016 betreffende overdraagbare dierziekten en tot wijziging en intrekking van bepaalde handelingen op het gebied van diergezondheid. Document 32016R0429.

²⁶Tweede Kamer der Staten-Generaal, Vergaderjaar 2020–2021, Dierenwelzijn, Brief van de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Kamerstuk 28 286, nr. 1210.

²⁷Regeling van de Minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit van 25 april 2023, nr. WJZ/21198077, houdende de wijziging van de Regeling houders van dieren in verband met de nadere invulling van de nood- en alarmsystemen bij kunstmatige ventilatie. Staatscourant 2023, 11473.

Op dit moment zal BuRO het met een voorzichtige kwalitatieve schatting moeten doen dat de blootstelling van de Nederlandse varkenspopulatie aan een gevaar als uitvallen van ventilatoren (zeer) laag is.

Onaangename vloeren

Onaangename vloeren die zorgen voor met name verminderd loop- en ligcomfort door harde, natte en gladde vloeren komen het meest voor in de gangbare houderij en bij BLK* (geschatte prevalentie 25% natte/gladde vloer, maar sterk variabel, en 100% harde vloer). In de biologische varkenshouderij zijn er in de binnenhuisvesting meestal drogere vloeren en is het hok ingestrooid (15% natte/gladde vloer en 10% harde vloer). De buitenuitloop heeft vaak wel natte vloeren. Dit gevaar speelt meer bij vleesvarkens dan bij zeugen (Bracke et al., 2021). Op basis hiervan is naar schatting de blootstelling aan onaangename vloeren zeer hoog, ervan uitgaande dat in principe overal behalve in de biologische veehouderij gebruik gemaakt wordt van harde vloeren.

Inzakken vloeren

Net als bij uitval van ventilatoren is het inzakken van vloeren waardoor varkens in een mestput terecht komen een incidentele gebeurtenis. Sinds 2020 is er een dashboard met kerncijfers van incidenten waarvoor de brandweer ter plaatse komt. De publiek toegankelijke cijfers gaan over hulpverlening in het algemeen, maar niet specifiek over dieren in nood (zie het kenniscentrum van IFV (IFV, 2021)). Varkens in Nood heeft een analyse via alarmeringen.nl uitgevoerd en kwam uit op 240 brandweeroitrukken over heel 2019 voor dieren die in een kelder of mestput terecht waren gekomen (Varkens in Nood, 2020). Zouden het allemaal varkensbedrijven zijn dan gaat het over circa 6% van de bedrijven (4.087 varkensbedrijven in 2019 (CBS, 2020a)). Echter, dit gaat niet specifiek over varkens en treft het ook tenminste runderen (zie bijvoorbeeld: (RTLnieuws, 2021)). Uitgaande van het aantal varkensbedrijven en runderbedrijven (24.613 runderbedrijven in 2019 (CBS, 2020a)) betreft het aantal uitrukken voor dieren in de mestput minder dan 1% van de bedrijven. Op basis van deze (grijze) informatie schat BuRO dat de blootstelling aan dit gevaar van inzakkende vloeren (zeer) laag is.

Goede gezondheid

Niet infectieus

Management – Ingrepen

Couperen van de staart

Ondanks het feit dat routinematig couperen van biggenstaarten in de EU verboden is²⁸, wordt het toch veel gedaan in de gangbare houderij (naar schatting zo goed als 100%) en ook in het tussensegment als BLK* (98%). In de biologische veehouderij en BLK*** is staartcouperen niet toegestaan (Bracke et al., 2021).

Het voornemen van de minister van LNV is dat vanaf 2030 staartcouperen in Nederland niet meer wordt toegepast.²⁹ Om veranderingen in de praktijk te kunnen volgen liep er van 2021 tot 2022 bij WUR een nulmeting in opdracht van BuRO om te inventariseren hoeveel er werkelijk nog gecoupeerd wordt, wat de lengte van de staarten is en hoeveel staartschade er in het slachthuis waar te nemen is, inclusief de verdeling over enkele sectorsegmenten. Hieruit blijkt dat omgerekend naar schatting 0,9% van de varkens in Nederland een intacte staart (> 30 cm staartlengte) heeft (Vermeer et al., 2023). Dat lijkt te impliceren dat zo'n 99% van de varkensstaarten in Nederland inderdaad nog steeds gecoupeerd wordt. Naar schatting hebben de meeste varkens in Nederland (59%) een staartlengte van 5-10 cm (score 2 uit 5, waarbij 5 intact is). Van de IKB varkens (gangbare segment) had 65% een staart van 5-10 cm. Van de BLK* varkens had 57% een staart van 10-20 cm. Van de biologische varkens had 87% een staart van 30 cm of meer (intact).

²⁸Richtlijn 2008/120/EG van de Raad van 18 december 2008 tot vaststelling van minimumnormen ter bescherming van varkens, Document 32008L0120.

²⁹Kamerbrief Duurzame Veehouderij, 4 september 2019, Kenmerk 19213164.

Deze meting zou in de tijd herhaald kunnen worden om veranderingen in praktijken zichtbaar te maken. Op dit moment is blootstelling aan het gevaar couperen van de staart zeer hoog geschat. Het is niet bekend wat de exacte verdeling is over de gebruikte methode van couperen, maar meestal worden staarten afgebrand middels hittecauterisatie (Bracke et al., 2021) (Werkgroep Krulstaart, 2013) en minder vaak via (koud) knippen of kneuzen.

De verdeling over kort en lang couperen in Nederland - wat mogelijk gevolgen heeft voor het ongerief bij het varken - is niet exact bekend. Bij BLK* is na couperen de overblijvende staartstomp minder kort (Dierenbescherming). Soms worden opfokgeltjes ook minder kort gecoupeerd (zie bijvoorbeeld (Van Doorn, 2018)), waardoor zeugen een langere staart hebben dan de overige varkens. Uitgaande van 21% van de bedrijven met minimaal 1 BLK* waarin minder kort of niet gecoupeerd wordt, wordt blootstelling aan kort couperen hoog geschat.

Castratie

Volgens een studie van Lin-Schilstra en Ingenbleek was 65% van de mannelijke varkens in Nederland in 2017 intact (niet gecastreerd) tegen 35% borgen (wel gecastreerd). Er zijn geen immunocastraten (gevaccineerde beren) (Lin-Schilstra & Ingenbleek, 2021). In de gangbare veehouderij wordt nog zo'n 40% verdoofd gecastreerd (Bracke et al., 2021), wat dus het overgrote deel (80%) van de mannelijke varkens is (want gelten hoeven niet gecastreerd te worden). Bij BLK* is castreren verboden, maar bij BLK** en BLK*** wordt er nog gezocht naar een manier om ook daar op verantwoorde wijze te kunnen stoppen met castreren (Dierenbescherming). De Cuyper en Aluwé (2019) geven aan dat de afmestperiode in de biologische varkenshouderij wat langer is, waardoor beren vaker geslachtsrijp zijn als ze geslacht worden, er meer kans is op berengeur in het vlees, vrouwelijke dieren vaker drachtig zijn ten tijde van slacht en beren meer agressie vertonen (De Cuyper & Aluwé, 2019). Naar schatting worden alle mannelijke biggen in de biologische houderij gecastreerd (dat is dus 50% van de biologisch gehouden biggen, de andere helft is vrouwelijk). In de IKB's is verdoofde (CO₂) castratie en napijnbestrijding opgenomen (IKB Nederland, 2021; IKB Varken, 2021). Verdoofd castreren en napijnbestrijding zijn niet door alle varkenshouders even gewenst. Controle op naleving door IKB's wordt gedaan op hoeveelheid CO₂ en pijnbestrijdingsmiddel, niet op de daadwerkelijke handeling. De CO₂ en pijnbestrijding zouden mogelijk niet door iedere varkenshouder ingezet worden voor castratie en nabehandeling (Bracke et al., 2021), maar cijfers hierover zijn onbekend. Ook is niet bekend hoe vaak wel uitgevoerde verdoving en/of nabehandeling inadequaat is. Zicht op blootstelling aan onhygiënisch werken is er evenmin. Blootstelling aan toediening van verdoven, het verdoofd uitvoeren en de napijn van castratie zijn alle door BuRO middelmatig geschat.

Overigens kunnen beren ook immunocastratie (vaccin) ondergaan welke uit welzijnsoogpunt mogelijk een alternatief is voor castratie of het houden van intacte beren (Lamers, 2020), maar dit is in de biologische varkenshouderij niet toegestaan volgens Europese regelgeving (EG 889/2008)³⁰ aangezien het als het toedienen van een stof (soortgelijk als hormonen) wordt gezien die de reproductie van het varken controleren. Hoe vaak immunocastratie in de andere segmenten gedaan wordt in Nederland is onbekend bij BuRO.

Tanden inkorten

Het is onbekend hoe vaak tanden knippen nu nog voorkomt en daarom is er geen prevalentie van de welzijnsconsequentie geschat door de experts, ook al leek het "vrij vaak plaats te vinden" (Bracke et al., 2021). Ook EFSA zegt dat epidemiologisch data schaars is, maar dat er aanzienlijk anekdotisch bewijs is dat het inkorten van tanden frequent toegepast wordt in de EU (EFSA-AHAW Panel, 2022). Tandenslijpen is meer gebruikelijk bij zuigende biggen, maar hoe vaak het precies voorkomt is BuRO onbekend. In een oudere WLR studie uit 2009 bleek dat tanden knippen of slijpen bij varkens voorkwam op respectievelijk 15,6 en 2,9% van de gangbare bedrijven in Nederland. Op biologische bedrijven was dit respectievelijk 6,5 en 3,2% (De Lauwere et al., 2009), maar vanaf 2009 mag tanden knippen niet meer, dus de huidige percentages zullen lager liggen. De blootstelling aan dit gevaar is dan ook (zeer) laag geschat door BuRO.

³⁰Verordening (EG) nr. 889/2008 van de Commissie van 5 september 2008 tot vaststelling van bepalingen ter uitvoering van Verordening (EG) nr. 834/2007 van de Raad inzake de biologische productie en de etikettering van biologische producten, wat de biologische productie, de etikettering en de controle betreft. Document 32008R0889.

Overig management

Gevaren die leiden tot mastitis

Wat betreft de onderliggende gevaren van mastitis is er op dit moment te weinig informatie bekend om iets over blootstelling eraan te kunnen schatten. Het gaat daarbij om gevaren als hygiëne in de hokken, weerstand van de zeugen zelf (wat eigenlijk een welzijnsconsequentie is van iets anders) en vertraagde darmassage/obstipatie tijdens het werpen (wat ook een welzijnsconsequentie is van iets anders waaronder fixatie van de zeug). Als het gaat over het gevaar te weinig bewegingsvrijheid voor het werpen wat ook een relatie heeft met mastitis, heeft dat vooral te maken met het eerder benoemde gevaar van fixatie van de zeug in de kraambox. Blootstelling aan dat gevaar was zeer hoog geschat (zie 'Goede huisvesting'). Echter komt bij de biologische houderij fixatie in een kraambox niet voor, maar mastitis wel. Bovendien verschilt de prevalentie van mastitis naar schatting niet over de verschillende sectorsegmenten. Bracke en collega's (Bracke et al., 2021) geven wel aan dat de variatie in prevalentie van mastitis bij de biologische houderij groter is geschat, wat zou kunnen betekenen dat blootstelling aan de verschillende onderliggende gevaren bij biologisch anders is dan bij de andere sectorsegmenten.

Gevaren die leiden tot sterfte van jonge dieren, inclusief doodliggen

De door WUR als voornaamst geïdentificeerde risicofactoren voor doodliggen van minder vitale biggen door de zeug waren zoals eerder benoemd een te lang geboorteprocés en onvoldoende biest- en/of melkopname door de biggen (Bracke et al., 2021). Beide risicofactoren zijn eigenlijk ook weer een welzijnsconsequentie van iets anders. De oorzaken van doodliggen zijn erg multifactorieel waardoor separaat vaststellen van blootstelling aan de onderliggende gevaren lastig is. De prevalentie van doodliggen varieert – zij het niet heel veel – tussen de sectorsegmenten, waarbij in de biologische houderij naar schatting nog steeds meer doodliggen voorkomt. Dit wordt onder meer toegeschreven aan het loslopen van de zeug in de biologische varkenshouderij, hoewel er tussen bedrijven veel variatie is (Bracke et al., 2021). Als het gaat over blootstelling aan loslopende zeugen is dit de tegenhanger van fixatie van de zeug en daarmee dus zeer laag geschat door BuRO. Literatuur laat wel zien dat de totale biggensterfte in vrijloophokken niet anders hoeft te zijn dan voor de hokken waarin zeugen gefixeerd worden, maar doodliggen blijft dat over het algemeen wel (ook al helpen bijvoorbeeld beugels aan de wand en extra arbeid/werkijd wel). Fixatie van de zeug tijdens het werpen en vroeg in de lactatie helpt doodliggen te verminderen (Bracke et al., 2021).

Cijfers uit Nederland in het rapport van Ouweltjes en collega's (Ouweltjes et al., 2020) is gedateerd (>10 jaar geleden), maar daarin is er in elk geval nog een aanzienlijk verschil in totale perinatale biggensterfte tussen de gangbare (gemiddeld 18,5%) en biologische houderij (gemiddeld 29,4%) (Ouweltjes et al., 2020). Op basis hiervan is een verschil in blootstelling aan de onderliggende gevaren aannemelijk, waarbij blootstelling aan één of meerdere gevaren voor de biologische houderij hoger zal zijn. Maar wat exact het verschil is en of dat verschil op dit moment nog bestaat is niet duidelijk.

Gevaren die leiden tot darmaandoeningen

Blootstelling aan de belangrijkste onderliggende gevaren van darmaandoeningen is onvoldoende bekend bij BuRO. Het gaat hierbij vooral om de gevaren van een suboptimale interne en/of externe biosecurity, een verhoogde infectiedruk, een verminderde weerstand van het dier zelf (wat op zichzelf eigenlijk een welzijnsconsequentie van een ander onbekend gevaar is), en de kwaliteit van de voeding. Wat wel uit de prevalentiedata van darmaandoeningen blijkt is dat de getallen bij de biologische houderij net iets hoger zijn, wat betekent dat blootstelling aan de gevaren in die houderijvorm net iets hoger zullen zijn, hoewel de zekerheid van die schatting laag is.

Onveilige hokverrijking

Ook voor onveilige hokverrijking is het lastig om een goede blootstellingschatting te doen. Zo is blootstelling aan *Mycobacterium avium* laag geschat (BuRO, 2017a), lijkt er in wetenschappelijke literatuur geadviseerd te worden naar gebruik van hout als hokverrijking (e.g. (Vestbjerg Larsen et al., 2019; Telkanranta & Valros, 2020)), maar zolang er zacht onbewerkt hout gebruikt wordt zal dit veilig zijn, en voor wat betreft contaminanten/zware metalen is er echt te weinig kennis beschikbaar. In de huidige varkenshouderij wordt veel gebruik gemaakt van metalen kettingen, maar afgifte van zware metalen

door dergelijk materiaal is niet heel aannemelijk. Ook blootstelling aan potentieel onveilige pvc of overige kunststof materialen is onbekend. Per type potentieel onveilige hokverrijking zal blootstelling zeer laag zijn, maar de vraag is of de verschillende soorten samen de blootstelling aan onveilige hokverrijking aanzienlijk verhoogd.

Gevaren die leiden tot problemen met het bewegingsapparaat

Blootstelling aan de onderliggende gevaren (met name huisvesting, management en ziekten) van beenwerkproblemen zijn onduidelijk. Het is bijvoorbeeld niet bekend hoeveel voeders op of onder de wettelijke voernorm voor Vitamine D₃ zitten (en of dat werkelijk te krap is) en hoeveel daarboven. Uit onderzoek van de GD bleek dat bij ongeveer 18% van de gangbare bedrijven de bloedwaarde onvoldoende was (<75 nmol per liter bloed), bij 18% boven wenselijk en de rest zat ertussenin (wat onder of tegen de wenselijke 100 nmol/l bloed aan is; het gemiddelde was 88 nmol). Biologische bedrijven brachten het er wat beter vanaf met een ruim boven wenselijk gemiddelde (133 nmol/l bloed), maar variatie was groot (wel alle bedrijven >90 nmol/l bloed) (Geudeke, 2021). Op basis hiervan is alleen al blootstelling aan een tekort aan Vitamine D₃ tenminste laag, maar hoog uitgaande van een lager dan gewenst gemiddeld gehalte in bloed bij varkens. Blootstelling zou dus aanzienlijk/hoog kunnen zijn als andere mogelijke gevaren erbij opgeteld worden.

Gevaren die leiden tot huidlaesies

Ook voor de onderliggende gevaren van huidlaesies is blootstelling lastig vast te stellen, doordat er meerdere gevaren toe te kennen zijn aan de welzijnsconsequentie en de attributie per gevaar aan de consequentie onbekend is. Daarnaast zijn een aantal onderliggende gevaren (conditie van de zeug, grote tomen en ziekten) op zichzelf welzijnsconsequenties van iets anders, waardoor zicht op de werkelijke gevaren onzuiver is. Desalniettemin zijn prevalenties van de huidlaesies in elk geval zeer laag, en in de biologische houderij het laagst. Dus blootstelling aan de onderliggende gevaren zal bij biologisch naar verwachting net iets minder zijn. Uitgaande van harde vloeren is de blootstelling daaraan eerder vastgesteld op zeer hoog in zijn totaliteit, met uitzondering van de biologische houderij waarin stalvloerbedekking gebruikt wordt. Dit zou het (minimale) verschil in prevalentie van huidlaesie tussen gangbaar en biologisch verklaren, maar geeft ook aan dat alleen stalbedekking er niet voor zorgt dat de welzijnsconsequentie helemaal verdwijnt.

Stalbranden

Blootstelling aan stalbranden is zeer laag in de varkenshouderij. Voor vaststelling hiervan is uitgegaan van gemiddeld minder dan 10 stalbranden per jaar (zie Figuur 3.6) op 4090 bedrijven in 2019 (<0,2% van de bedrijven; (OvV, 2019)). Voortgangsrapportages van Actieplan brandveilige veestallen 2018-2022 zijn beschikbaar (LTO Nederland et al., 2019;2020). De Onderzoeksraad voor Veiligheid (OvV) heeft het oordeel geveld dat het aantal stalbranden van 2012 tot 2020 in elk geval niet is afgenomen en het aantal betrokken dieren is toegenomen (OvV, 2019). Dit komt mede doordat de meeste stallen gebouwd zijn vóór het ingaan van de aanpassingen in het Bouwbesluit, elektrakeuringen maar eens in de vijf jaar uitgevoerd hoeven te worden (wat is opgenomen in ketenkwaliteitssystemen), aanvullende verzekerings-eisen niet per se instaan voor brandveiligheid voor dieren, en het onduidelijk is of bewustwording van benodigde maatregelen wel echt tot meer brandveiligheid leidt. De minister van LNV heeft een ontwerp-besluit ingediend tot wijziging van het Besluit houders van dieren in verband met het stellen van brandveiligheidsvoorschriften. Dit besluit is ten tijde van deze risicobeoordeling nog niet definitief.³¹

Misstanden in de varkenshouderij – Inadequaate management

Blootstelling aan misstanden in de varkenshouderij, of eigenlijk inadequaate management (bijvoorbeeld een gebrek aan verzorging of mishandeling) is onbekend. De voorbeeldaandoening *Epitheliogenesis imperfecta* (missende huid) komt volgens een oudere studie op veel bedrijven voor (zij het dan incidenteel). Maar cijfers voor Nederland zijn bij BuRO onbekend (Benoit-Biancamano et al., 2006). Het aantal meldingen aan de NVWA over vermoedens van dierverwaarlozing bij landbouwhuisdieren was in 2019 in totaal 2.934. Van 691 inspecties die vervolgens gedaan zijn betrof slechts 5% varkens (hele keten, dus niet alleen boerderij) (NVWA, 2020a). Ervan uitgaande dat elke melding een ander bedrijf betreft lijkt de

³¹ Beleidsbrief Dierenwelzijn, 2023-2024. Document 28286 nr. 1325

blootstelling voor misstanden in de varkenshouderij laag, maar doordat varkens binnen gehouden worden en minder zichtbaar zijn voor de buitenwereld zullen er wellicht ook minder meldingen gedaan worden dan voor bijvoorbeeld runderen (NVWA, 2020a), tenzij meldingen bij alle diersectoren vooral door professionele erfbetreders gedaan worden. Bij het Vertrouwensloket Welzijn Landbouwhuisdieren werd in 2020, 7% van het totaal aantal meldingen (n = 104; alle diersoorten) via de NVWA gedaan om de veehouder van hulp te voorzien (dus met toestemming van de veehouder). Van het totaal aantal meldingen bij dat loket ging 8% over de varkenshouderij (Vertrouwensloket Welzijn Landbouwhuisdieren, 2021). BuRO kan op basis van de geringe en onzekere informatie geen schatting van werkelijke blootstelling aan zogenoemde misstanden geven, maar blootstelling lijkt laag.

Infecties

Voor de infectieuze dierziekten is informatie over eventuele verschillen tussen sectorsegmenten niet bekend bij BuRO.

Bedrijfsgebonden dierziekten

Streptokokken

Blootstelling aan streptokokken is naar verwachting zeer hoog. Het zijn de meest voorkomende bacteriën bij varkens en bijna alle varkens zijn met één of meerdere typen besmet (GD, 2020b). Bovendien komen op zeer veel varkensbedrijven infecties met *Streptococcus suis* voor (WBVR, 2021a).

Clostridium

Clostridium perfringens is een veelvoorkomende kiem, want het is een “normale dikkedarmbewoner” (Vandersmissen & Miry, 2010). In Vlaanderen had Veepeiler Varken een kort onderzoek laten doen waaruit bleek dat bij 24 van de 26 bedrijven (92%) *C. perfringens* werd aangetroffen in de dunne darm van biggen; waarvan 22 keer type A (91,7%) en 2 keer type C (8,3%) (Vandersmissen & Miry, 2010). Dit is vergelijkbaar met een Poolse studie waarin 91,4% van de bedrijven (‘pig herds’) een *C. perfringens* type A besmetting had. Een type C besmetting was ook daar erg schaars: 1,4% van de bedrijven (‘pig herds’) (Dors et al., 2016). Nederlandse cijfers zijn niet bekend bij BuRO, maar op basis van voorgaande informatie is blootstelling aan *C. perfringens* hoog geschat.

E. coli, geboortediarree

Biggen worden vanaf de geboorte met *E. coli* besmet via de omgeving, want de bacterie komt in grote aantallen voor in mest van zeugen en hokgenoten. Onder meer hygiëne speelt hier wel een rol (GD, 2020q). In een Poolse studie had 30% van de bedrijven (‘pig herds’) een ETEC (F4) besmetting (Dors et al., 2016). Blootstelling aan de *E. coli* die geboortediarree kan veroorzaken is middelmatig tot hoog geschat door BuRO. Het is onbekend hoeveel er gevaccineerd wordt.

E. coli, speendiarree

Blootstelling aan *E. coli* is veelvoorkomend (GD, 2020q), maar exacte cijfers gerelateerd aan de speendiarree zijn niet bekend bij BuRO.

Rotavirus

Het rotavirus komt volgens (Geudeke, 2017) op veel bedrijven voor. Zo ook volgens (Vetcompendium, 2016-2020) die aangeeft dat het virus eigenlijk in alle varkensstapels te vinden is. In een Duitse studie uit 2001 was dit 20,8% van de onderzochte bedrijven (Wieler et al., 2001). Op basis hiervan zou blootstelling laag tot zeer hoog zijn. Het is niet bekend hoeveel er gevaccineerd wordt tegen het virus.

PED virus

Het PED virus is in 2014 weer voor het eerst in Nederland aangetroffen. In 2015 is het virus bij ongeveer 50 mestmonsters op bedrijven vastgesteld door de GD. In Duitsland was het in 2014 op twee bedrijven aangetroffen (GD, 2020l). Recente informatie ontbreekt op dit moment bij BuRO, maar op basis hiervan lijkt blootstelling zeer laag.

PRRS-virus

De blootstelling aan het PRRS virus is op dit moment in Nederland is niet bekend bij BuRO. Als het virus er eenmaal is kan het meerdere jaren blijven circuleren, omdat zeugen dragers kunnen worden en gespeende biggen weken besmettelijk zijn (GD, 2020p).

Influenzavirus

Het influenza virus is een algemeen voorkomend virus op varkensbedrijven, maar uitbraken zijn gewoon in de koudere seizoenen (GD, 2020a). Blootstelling is dan ook zeer hoog geschat door BuRO.

Haemophilus parasuis (Glässer)

Haemophilus parasuis (Hp) is één van de meest voorkomende kiemen in de varkenshouderij (Wageningen Livestock Research, 2018) ook op SPF bedrijven. De bacteriën worden veel in neuzen van biggen van een week oud gevonden en in oudere varkens in neusholte, tonsillen en luchtpijp van gezonde varkens (GD, 2020j). Blootstelling is dan ook zeer hoog geschat door BuRO.

Salmonella

Salmonella typhimurium is aanwezig op 90 tot 100% van de varkensbedrijven (Wageningen Livestock Research, 2018). Blootstelling aan *Salmonella* is dus hoog tot zeer hoog.

Circovirus (PMWS/PDNS)

Blootstelling aan het Porcine circovirus type 2 (PCV-2) is zeer hoog; op alle bedrijven in Nederland komt het voor. Dit is vergelijkbaar met omliggende landen (GD, 2020h). Echter wordt het merendeel van de biggen gevaccineerd (Wageningen Livestock Research, 2018).

Mycoplasma Hyopneumoniae (Enzoötische pneumonie)

In varkensdichte gebieden komt Mh zeer algemeen voor (Wageningen Livestock Research, 2018; GD, 2020g), maar bij SPF dieren niet (Wageningen Livestock Research, 2018). Blootstelling is niet exact bekend, maar doordat Nederland twee behoorlijk varkensdichte gebieden heeft (Zuid en Oost) (RVO, 2021c) (zie ook paragraaf 3.2.3.1 Verdeling sectorsegmenten) zal blootstelling waarschijnlijk hoog zijn.

Lawsonia (PIA)

Blootstelling aan *Lawsonia* is zeer hoog, want het komt naar alle waarschijnlijkheid op alle Nederlandse varkensbedrijven voor. Het kan ook best lang overleven in mest (2 weken). *Lawsonia* komt wel meer in de zomer voor (GD, 2020f).

APP (eenzijdige longontsteking)

APP is een veelvoorkomende longaandoening bij varkens (GD, 2020c). Het is één van de belangrijkste etiologische agentia van ernstige longlaesies in varkens (Sipos et al., 2021). Blootstelling aan *Actinobacillus pleuropneumoniae* zal naar schatting dus hoog zijn, maar exacte cijfers zijn BuRO onbekend.

Meldingsplichtige zoönosen**Leptospira**

Leptospirose komt volgens onderzoek vermeldt in Nieuwe Oogst op 70% van de Nederlandse varkensbedrijven voor. In Duitsland is dat 65% en Spanje 86% (Lamers, 2019). Blootstelling aan leptospirose lijkt daarmee hoog.

Listeria

Listeria komt veel voor in de omgeving; in mest, afval, grond, water en planten. Maar bij binnengehouden varkens komen infecties zeer weinig voor (GD, 2020e), naar alle waarschijnlijkheid omdat ze niet aan de kiem blootgesteld worden. Varkens die een buitenuitloop ter beschikking hebben kunnen sporadisch een infectie hebben. (GD, 2020e). Varkens kunnen wel drager worden na besmetting (GD, 2021).

Aangifteplichtige dierziekten

Afrikaanse varkenspest

AVP komt nog niet voor in Nederland, dus blootstelling is afwezig. In België is in 2018 besmetting vastgesteld bij enkele wilde zwijnen (NVWA, 2021c), waarna in 2020 weer een de status AVP vrij verkregen werd. In mei 2022 is in Duitsland (Forchheim) op een bedrijf met vleesvarkens met vrije uitloop AVP vastgesteld (Lamers, 2022). In 2024 is het AVP-virus aangetroffen in de Duitse deelstaten Hessen en Rheinland-Pfalz³². Als dieren eenmaal besmet zijn scheiden ze wel lang het virus uit (GD, 2020k) en ook in vlees of vleesproducten, ook als het gezouten, gerookt of gedroogd is en mogelijk zelfs jaren als het ingevroren is. In de beginfase gaat verspreiding langzaam, omdat het virus dan nog niet veel uitgescheiden wordt, vooral stervende dieren scheiden veel virus uit (Williamson et al., 2020).

Porcine Teschovirus (PTV)

Blootstelling aan PTV is afwezig tot zeer laag (twee bedrijven in 2014-2015) (Vreman et al., 2020). Recentere meldingen zijn niet bekend bij BuRO. Dit komt wellicht doordat alleen PTV-1 aangifteplichtig is en overige stammen onder gerapporteerd worden (Vreman et al., 2020).

Normaal gedrag

Spenen van biggen

Blootstelling aan het vroegtijdig scheiden van zeug en biggen – het spenen – is zeer hoog, want alle biggen krijgen er mee te maken, ongeacht sector segment. Er is wel variatie in speenleeftijd tussen bedrijven (bij biologisch is dit bijvoorbeeld later dan bij gangbaar en BLK*), maar het is altijd vroeger dan op natuurlijke wijze zou gebeuren. Daarnaast varieert de blootstelling aan risicofactoren (selecteren op grote tomen, onvoldoende wennen aan vast voer, mengen en verhoeken bij spenen) die de welzijnsconsequentie speenstress beïnvloeden naar verwachting ook tussen bedrijven, maar informatie hierover is op dit moment bij BuRO beperkt.

Ontbreken van de mogelijkheid om seksueel gedrag uit te voeren

Blootstelling aan het onvoldoende vaak mogen dekken van zeugen door zoekberen is zeer hoog en is voor alle sectorsegmenten gelijk. Blootstelling aan berige zeugen is onbekend, dat is afhankelijk van hoeveel zeugen er per zoekbeer zijn en de mate waarin zeugen terug komen (niet dragend zijn geworden en opnieuw berig). Zeugen werpen tweemaal per jaar (zie 3.1.2 Omschrijving sector), dat zou betekenen dat elke zeug minimaal twee maal per jaar berig is. Een zeug is dan minimaal twee dagen berig (Rodrigues et al., 2020).

Ontbreken van de mogelijkheid om seksueel gedrag te ontwijken

Blootstelling aan seksueel gedrag van ongecastreerde hokgenoten gebeurt alleen op bedrijven waar geen (immuno)castratie plaatsvindt. Van de gangbaar gehouden mannelijke varkens wordt ongeveer 20% niet gecastreerd. Blootstelling aan ongewenst gedrag zal sowieso bij alle BLK* bedrijven voorkomen, aangezien daar castratie verboden is (Bracke et al., 2021). Zoals eerder aangegeven produceert 21% van de varkenshouders onder minimaal Beter Leven Keurmerk 1 ster (Van Ooijen, 2020). Sexen gescheiden huisvesten vermindert blootstelling voor tenminste de helft van de dieren, omdat het seksuele bespringen bij de vrouwelijke dieren minder voorkomt. Bij biologische bedrijven komt het niet voor, omdat beertjes daar nagenoeg allemaal gecastreerd worden (Bracke et al., 2021). Blootstelling aan ongewenst seksueel gedrag van ongecastreerde hokgenoten zal naar verwachting middelmatig zijn.

Gebrek aan nestbouw materiaal

Nestbouw frustratie geldt alleen voor vrouwelijke varkens aan het einde van de dracht. De prevalentie van de welzijnsconsequentie nestbouw frustratie ontstaat door een gebrek aan voldoende ruimte en voldoende nestbouw materiaal voor het kunnen uitvoeren van het hele nestbouw repertoire is geschat op 50% in de gangbare varkenshouderij. Er worden wel jutezakken ingezet, maar dit is onvoldoende geschikt als nestbouw materiaal. Bij BLK* is dit minder, de prevalentie van de welzijnsconsequentie was

³²<https://santegis.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=45cdd657542a437c84bfc9cf1846ae8c>

geschat op 20%, in de biologische veehouderij is het veel minder door (enig) gebruik van stro, de prevalentie was daar 5% voor nestbouwfrustratie (Bracke et al., 2021). In zijn totaliteit is blootstelling aan de gevaren die leiden tot nestbouwfrustratie in de varkenshouderij door BuRO daarmee middelmatig geschat (gebaseerd op de verdeling van de sectorsegmenten in de totale varkenshouderij).

Ruimtegebrek

Het ging bij dit signaal vooral om de te hoge bezettingsgraad bij vleesvarkens (het niet naleven van de wettelijk voorgeschreven minimum oppervlakte per dier). Maar ruimtegebrek komt ook voor bij andere diercategorieën zoals bij individuele huisvesting van gaste zeugen, kraamzeugen en eventuele varkens in een ziekenboeg (waarbij ruimtegebrek dus zeker ook voorkomt), en gespeende biggen. De prevalentie van de welzijnsconsequenties door ruimtegebrek in zijn algemeen – die dus wel ingeschat is voor alle diercategorieën – was het hoogst geschat voor de gangbare veehouderij (50%), iets minder bij BLK* (40%) en aanzienlijk minder in de biologische houderij (5%) (Bracke et al., 2021), wat betekent dat blootstelling aan het gevaar door BuRO middelmatig wordt geschat. Overigens bij BLK* bij “nieuw- en verbouw, maar uiterlijk vanaf 1 januari 2025, moeten de varkens in grotere groepen worden gehouden (van 8 tot 12 varkens naar 20 of meer varkens). Een grotere leefgroep betekent meer bewegingsruimte en een groter hok dat makkelijker te verdelen is in verschillende gebieden” (Dierenbescherming). Er kan ‘time-sharing’ plaatsvinden waarbij dieren de ruimte naar gelang (op verschillende momenten voor verschillende functies) kunnen gebruiken. Het verschil bij gangbaar en BLK* zit hem er nu nog vooral in dat het net wat langer duurt voordat de varkens zo groot zijn dat het hok erg vol zit, doordat de oppervlakte net iets meer is bij BLK* (gangbaar 0.8 m² voor een varken van 110 kg en in BLK* 1.0 m²). Bij biologisch is de oppervlakte per dier aanzienlijk meer (1.3 m² binnen en 1.0 m² buiten voor een varken van 110 kg) (Bracke et al., 2021).

3.2.3.3 Samenvatting blootstellingsschatting

Blootstelling aan gevaren is niet beoordeeld door externe experts, maar door BuRO ingeschat op basis van (grijze) literatuur en de verdeling van geschatte prevalenties over de verschillende gewogen marktconcepten.

Blootstelling aan gevaren kan op diverse manieren benaderd worden. De meeste varkens in Nederland worden nog steeds in gangbare huisvesting gehouden en dus blootgesteld aan de gevaren die daar voorkomen. Het tussensegment - waaronder BLK* en BLK** vallen, maar ook andere concepten - is inmiddels aanzienlijk, maar verdeling over die verschillende concepten binnen het tussensegment is onbekend. Over het algemeen is het verschil in blootstelling aan gevaren voor het dierenwelzijn bij BLK* wel wat, maar niet heel veel minder dan in de gangbare varkenshouderij. Blootstelling aan specifieke gevaren (zoals onvoldoende hokverrijking) voor het welzijn is bij biologisch (BLK***) minder dan bij gangbaar en BLK*, maar de biologische sector is in de varkenshouderij nog steeds zeer klein. Tegelijkertijd komt juist de ingreep castreren van biggen nog voor in de biologische houderij en niet bij BLK*. Van belang is stil te staan bij de welzijnsbalans van diverse praktijken binnen de context van een systeem; bijvoorbeeld wat is erger: wel castreren inclusief pijn en stress en gedragsverandering, of niet castreren met meer agressie en ongewenst seksueel gedrag, en meer drachtige dieren als dieren langer in een biologisch systeem verblijven dan in BLK* (waarbij het ook de vraag is of dracht een welzijnsconsequentie of een ethisch dilemma is).

Voor wat betreft de diercategorieën zijn de grootste aantallen te vinden bij de gespeende biggen en vleesvarkens, dus als er sprake is van blootstelling tijdens deze periode kan dit hieruit volgend voor een groot gedeelte van de gehele varkenspopulatie gelden. Diercategorieën die het langst leven en dus het langst blootgesteld kunnen worden aan gevaren zijn de zeugen en zoekberen.

Zeer hoge blootstelling is verwacht voor zeugen gefixeerd in kraamboxen, oncomfortabele vloeren / gevaren die leiden tot huidlaesies bij alle categorieën varkens, het spenen van biggen, en het onvoldoende uit kunnen voeren van seksueel gedrag door de zoekberen.

Voor een aanzienlijk deel van de pathogenen geldt dat ze wijdverspreid voor kunnen komen. De blootstelling aan deze pathogenen is dan ook naar schatting zeer hoog (streptokokken, rotavirus,

influenzavirus, *Haemophilus Parasuis*, *Salmonella*, *Circovirus-PMWS-PDNS*, *Lawsonia*) of hoog (*Clostridium perfringens*, *Mycoplasma hyopneumoniae* en mogelijk ook *E. coli* (geboortediarrée en speendiarree), APP, *Leptospira*).

3.2.4 Kennislacunes risicobeoordeling

In de voorliggende risicobeoordeling is de fokbeer niet opgenomen. Inmiddels heeft EFSA in haar rapportage uit 2022 wel geïndiceerd dat de volgende welzijnsconsequenties zeer relevant zijn voor fokberen: beperking van beweging, isolatiestress, onvermogen om te exploreren en foerageren, langdurige honger, aandoeningen aan het bewegingsapparaat (EFSA-AHAW Panel, 2022). Het is niet bekend in hoeverre dit te vertalen is naar de Nederlandse situatie.

Voor dierenwelzijn in het algemeen geldt dat op dit moment veel geleund wordt op expertschattingen en op grijze informatie. Deze risicobeoordeling kent daarom vele en grote onzekerheden. Zo is bekend dat het tussensegment inmiddels een behoorlijk aandeel heeft in de varkenshouderij, maar informatie hierover is niet of nauwelijks zichtbaar in de data. Het wordt onder gangbaar gerekend in de datasets. Ook is niet goed te duiden of welzijnsrisico's meer of minder zijn in een bepaald concept, omdat informatie hierover niet voldoende inzichtelijk is.

Specifiek voor de belangrijke dierziekten in de varkenssector geldt dat deze door WLR (Bracke et al., 2021) gezamenlijk onder de noemer 'infecties' zijn beoordeeld op welzijnsimpact en prevalentie. In de huidige risicobeoordeling is een verdere weging tussen die belangrijke pathogenen/ziekten aangebracht conform de gekozen risicobeoordelingsmethodiek, maar onzekerheid is hoog door de beperkte informatie.

Gevaren waarbij het vanuit welzijnsoogpunt en maatschappelijke relevantie goed is om te werken aan systematische registratie en analyse om de risico's beter inzichtelijk te krijgen en/of over de tijd te kunnen volgen zijn onder meer: ingrepen zoals staart couperen, klimaat in de stallen, onveilige hokverrijking, stalbranden, gevaren die leiden tot problemen met het bewegingsapparaat (kreupelheid), inzakken van vloeren, uitval van ventilatoren, inadequaat management/misstanden, de meest relevante afzonderlijke pathogenen, redenen van sterfte op het bedrijf en daarnaast ook gebruikte selectielijnen. De fokkerij/ genetica wordt soms benoemd als mogelijke medeveroorzaker van welzijnsconsequenties, maar komt in de huidige risicobeoordeling onvoldoende inzichtelijk aan bod. In de risicobeoordeling wordt uitgegaan van de huidige situatie met de huidige varkens. Fokkerij en genetica zou welzijnsconsequenties kunnen verminderen dan wel voorkomen.

Het is van belang de uitwerking op het welzijn van het wel of niet toepassen van bepaalde praktijken binnen een systeem in kaart te brengen; leidt verandering niet tot andere welzijnsproblematiek? Hoe ziet de welzijnsbalans er na verandering uit? Dit is op dit moment niet goed te duiden noch te volgen in de tijd.

3.2.5 Risikokarakterisatie

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

Alle varkens ervaren in meer of mindere mate welzijnsconsequenties door bestaande gevaren in de varkenshouderij. De welzijnsconsequenties hebben een multifactoriële aard, maar meestal zijn er per welzijnsconsequentie wel een of enkele gevaren te duiden die het grootste aandeel hebben in het ontstaan van het ongerief bij de varkens.

Gevaren die leiden tot welzijnsconsequenties met een hoge tot zeer hoge welzijnsimpact zijn relevant voor het welzijn van varkens. Dit zijn er meer dan 15. Daarom beperken we ons in deze risikokarakterisatie tot de grootste in termen van welzijnsimpact x prevalentie x blootstelling en daarnaast tot degene met een zeer hoge welzijnsimpact, ook al komen die minder vaak voor. Daarnaast beschrijven we enkele zeer relevante pathogenen/ziekten.

De grootste welzijnsrisico's bij varkens, met zowel een hoge welzijnsimpact (5 of hoger uit een schaal van 7), een hoge prevalentie (>60%) en een hoge tot zeer hoge blootstelling (>60%) aan tenminste één van de belangrijke onderliggende gevaren zijn naar schatting:

- Beperkt voeren van guste en drachtige zeugen wat leidt tot honger. Honger komt vooral voor in de gangbare varkenshouderij en bij het Beter Leven Keurmerk met 1 ster (BLK*);
- Onvoldoende hokverrijking waardoor er ongerief ontstaat doordat dieren gedragingen die passen bij het exploreren van de omgeving en foerageren (eten zoeken) niet uit kunnen oefenen en er ook ongewenste gedragingen ontstaan zoals staartbijten. Dit welzijnsrisico komt bij alle diercategorieën voor en met name in de gangbare varkenshouderij en bij BLK*;
- Fixeren van kraamzeugen in een individuele kraambox. Dit welzijnsrisico komt ook vooral voor in de gangbare varkenshouderij en BLK*;
- Het spenen/wegnemen van biggen van de zeug wat aanzienlijke speenstress veroorzaakt bij de biggen. Dit komt voor in alle drie de marktconcepten die meegewogen zijn (Gangbaar, BLK* en biologisch);
- Onvoldoende mogelijkheden voor het uitvoeren van seksueel gedrag door zoekberen wat leidt tot aanzienlijke frustratie. Dit komt voor in alle drie marktconcepten (Gangbaar, BLK* en biologisch)
- En daarnaast mogelijk (hoge onzekerheid) ook het pathogeen *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mh) die de ziekte enzoötische pneumonie met onder meer een droge hoest veroorzaakt bij varkens in het algemeen. Van belang te melden is dat deze ziekte enkele weken aan kan houden en daardoor mogelijk toch een hoge welzijnsimpact heeft ook al is de ernst (veel) lager dan bij andere ziekten (sterfte nihil). Onbekend is of er verschillen in marktconcepten te verwachten zijn.

De voornoemde welzijnsrisico's met uitzondering van onvoldoende mogelijkheden tot uitvoeren van seksueel gedrag bij zoekberen en de pathogeen Mh, zijn ook door EFSA als zeer relevant voor het welzijn van varkens bestempeld (EFSA-AHAW Panel, 2022). Onvermogen om seksueel gedrag te vertonen is bij beren in individuele huisvesting op middelmatig relevant gescoord door de experts bevestigd door EFSA. Pathogenen zijn in de dierenwelzijnsrapportage niet opgenomen door EFSA.

Gevaren die leiden tot een zeer hoge welzijnsimpact, maar minder vaak voorkomen zijn gevaren zoals een inadequate voeding die leiden tot maagafwijkingen (alle diercategorieën), gevaren zoals doodliggen en toomgrootte die leiden tot sterfte bij jonge dieren (zuigende en gespeende biggen), gevaren zoals een harde vloer die leiden tot huidlaesies zoals doorligplekken en uierbeschadigingen (alle diercategorieën), gevaren zoals een slechte hygiëne die kunnen leiden tot mastitis (uier- en baarmoederontsteking) bij kraamzeugen en een inadequate management/ misstanden wat bij alle varkens kan leiden tot ongerief. Ook deze gevaren zijn erkend door EFSA (EFSA-AHAW Panel, 2022), met uitzondering van de misstanden wat in de lijn der verwachting ligt aangezien deze niet opgenomen waren in de referentievragen/ onderzoeksvragen. Andere welzijnsconsequenties die door EFSA als zeer relevant zijn aangemerkt, zijn ook voor de Nederlandse situatie van belang en komen in meer of mindere mate terug in deze risicobeoordeling (bijvoorbeeld groepsstress door het mengen van aan elkaar onbekende varkens). Accentverschillen kunnen mogelijk veroorzaakt zijn door de Europese invalshoek van EFSA en de focus op Nederland in deze risicobeoordeling.

Voor pathogenen/ ziekten geldt dat zaken als bijvoorbeeld hygiëne, biosecurity, mengen van dieren, en al dan niet gebruik van vaccins van belang zijn. Pathogenen hebben al snel een hoge tot zeer hoge impact op het welzijn van dieren, maar hebben ondanks de vaak hoge mate van aanwezigheid in de omgeving, toch een relatief lage prevalentie. Pathogenen/ ziekten met een mogelijk dodelijk verloop en mogelijk lange duur van de ziekte zijn streptokokken bij gespeende biggen, de ziekte van Glässer, circovirus, Lawsonia en APP. Voor Afrikaanse Varkenspest geldt dat dit binnen een groep dieren tot hoge sterfte kan leiden, maar Nederland is vooralsnog vrij van AVP. Door EFSA zijn luchtwegproblemen met name bij de varkens in de opfok/vleesvarkensfase als zeer relevant bestempeld voor welzijn.

Voor wat betreft de marktconcepten is te zien dat het tussensegment in de varkenshouderij groeit. Hierin zijn welzijnsrisico's soms verminderd, afhankelijk van het concept. In deze risicobeoordeling is alleen het tussensegment BLK* vergeleken met gangbaar en biologisch. Daaruit is op te maken dat er kleine stappen voor wat betreft welzijn zijn gezet in het tussensegment, maar ook dat er nog veel welzijnsinstapen zijn.

te behalen valt (zie Tabel 3.8 met alleen de grootste risico's en risico's met de hoogste welzijnsimpact). Het biologische segment bevat aanzienlijk minder welzijnsrisico's (bijvoorbeeld gebruik van hokverrijking) – hoewel niet op alle fronten zoals bigsterfte, castreren en gebruik van krachtvoerstations -. Biologische houderij is echter nog steeds een erg kleine sector, dus heeft over de gehele varkenspopulatie gezien op dit moment nog relatief weinig impact.

De risico's die voor het varkenswelzijn benoemd waren in de eerste roodvleesketen zijn op dit moment nog steeds aanwezig en lijken over het algemeen ook nog niet substantieel verkleind. Het gaat hierbij met name om risico's als onvoldoende verrijkmateriaal, beperkt voeren, fixeren van zeugen in kraamboxen, onaangename vloeren en het uitvoeren van ingrepen zoals castreren, staart couperen en tanden slijpen (BuRO, 2015).

Tabel 3.8 Kwalitatieve inschatting van het verschil in grootte van de meest relevante risico's tussen de drie beoordeelde houderijsystemen (marktsegmenten). Indien mogelijk dikgedrukt het meest relevante risico waarop de inschatting is gebaseerd. Grootste risico's (GR) zijn risico's met hoge welzijnsimpact, prevalentie en blootstelling. Andere relevante risico's hebben een zeer hoge welzijnsimpact (WI). Exclusief pathogenen.

WQ	DC	Risico	Welijns- consequentie	Risico relevantie	Risico gangbaar t.o.v. BLK* en biologisch	Risico BLK* t.o.v. gangbaar	Risico biologisch t.o.v. gangbaar
Goede Voeding	GD	Genetica, beperkte voergift, en een gebrek aan vezels	Honger	GR	Groter-gelijk	Gelijk	Kleiner
	A	Infecties en daarnaast ook voeding, huisvesting, genetica en andere stressfactoren	Maagafwijkingen	WI	Heel iets groter-gelijk	Gelijk	Heel iets kleiner-gelijk
Goede Huisvesting	A	Onvoldoende hokverrijking	Ongerief door onvoldoende exploreren en foerageren en staartbijten/ gebeten worden	GR	Groter-gelijk	Gelijk	Kleiner
	K	Individuele huisvesting in een kraambox (doodliggen van biggen door zeug)	Fixatie in de kraambox (stress, frustratie)	GR	Groter	Heel iets kleiner	Afwezig

WQ	DC	Risico	Welzijns- consequentie	Risico relevantie	Risico gangbaar t.o.v. BLK* en biologisch	Risico BLK* t.o.v. gangbaar	Risico biologisch t.o.v. gangbaar
Goede Gezondheid	K	Hygiëne, weerstand, vertraagde darmassage/ obstipatie tijdens het werpen, te weinig bewegingsvrijheid voor het werpen	Mastitis	WI	Gelijk	Gelijk	Gelijk
	ZB/GB	Multifactorieel, waaronder lang geboorteproses en onvoldoende biest- en/of melkopname	Sterfte jonge dieren inclusief doodliggen	WI	Iets kleiner-gelijk	Gelijk	Gelijk-iets groter
	A	De conditie van de zeug, grote tomen en onderliggende ziekte alsmede harde vloeren	Huidlaesies zoals doorligplekken en uierbeschadigingen	WI	Heel iets groter-gelijk	Gelijk	Heel iets kleiner
	A	Inadequaate management (misstanden/aandachts-/risicobedrijven)	Ongerief door misstanden bijvoorbeeld een gebrek aan verzorging of mishandeling	WI	Onbekend	Onbekend	Onbekend
	GB	Vroege speenleeftijd, grote tomen, onvoldoende wennen aan vast voer, mengen bij spenen en het verhokken bij spenen	Speenstress (diarree)	GR	Gelijk	Gelijk	Gelijk
	Normaal Gedrag	B	Onvoldoende frequentie waarmee zoekberen mogen dekken, de mate waarin drachtige zeugen berig worden	Seksuele frustratie	GR	Gelijk	Gelijk

WQ = Welfare Quality principe;

DC = Diercategorie: A = Algemeen, K = Kraamzeugen, ZB = Zuigende biggen, GD = Geste- en dragende zeugen, GB = Gespeende biggen, VV = Vleesvarkens, B = Zoekberen

3.3 Referenties

- 1Limburg, 2021. Honderden varkens gestikt in Melderslo door uitgevallen luchtwasser [Webpagina]. NOS.nl. Beschikbaar online: <https://nos.nl/artikel/2394954-honderden-varkens-gestikt-in-melderslo-door-uitgevallen-luchtwasser>
- Aarnink A, Groot de J & Ogink N, 2019. Brongerichte maatregelen voor beperking emissies uit bestaande varkensstallen. Wageningen Livestock Research, Wageningen, Nederland, 29 pp. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.18174/502631>
- AD, 2021. Tientallen varkens vallen in gierput op boerderij in Barneveld, brandweer kan ze niet allemaal redden [Webpagina]. AD.nl. Beschikbaar online: <https://www.ad.nl/amersfoort/tientallen-varkens-vallen-in-gierput-op-boerderij-in-barneveld-brandweer-kan-ze-niet-allemaal-redden~a50c5c67/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
- Anoxia, KNMvD, UU & CenSas, 2017. Beslisondersteuner zorgbehoevende biggen. Anoxia, Putten, Nederland. Beschikbaar online: <https://www.uu.nl/sites/default/files/Beslisondersteuner%20NL%20%282%29.pdf>
- Aubé L, Guay F, Bergeron R, Bélanger G, Tremblay GF, Edwards SA, Guy JH & Devillers N, 2021. Feed restriction and type of forage influence performance and behaviour of outdoor gestating sows. *Animal*, 15 (10). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100346>
- AWI, 2018. Barn Fires: A Deadly Threat to Farm Animals. Animal Welfare Institute, Washington, VS, 20 pp. Beschikbaar online: www.awionline.org
- Benoit-Biancamano MO, Drolet R & D'Allaire S, 2006. Aplasia cutis congenita (epitheliogenesis imperfecta) in swine: Observations from a large breeding herd. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 18 (6), 573-579. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1177/104063870601800608>
- Bergevoet R, Benus M, Puister L, Hoste R, Hoffmans Y & Asselt van E, 2021. NVWA-ketens. Wageningen Economic Research en Wageningen Food Safety Research Wageningen, Nederland, 117 pp.
- Bergevoet RHM, Bartels CJM, Goot van der J & Wolthuis-Fillerup M, 2010. Bedrijfsgebonden dierziekten op varkens-, rundvee- en pluimveebedrijven: Inventarisatie en prioritering van de belangrijkste aandoeningen. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad, Nederland, 46 pp. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/160695>
- Boerderij, 2017. Afgekeurde varkens door turf; IKB neigt tot verbod [Webpagina]. Boerderij.nl. Beschikbaar online: <https://www.boerderij.nl/afgekeurde-varkens-door-turf-ikb-neigt-tot-verbod>
- Boerderij, 2019. Varkens turf verstrekken blijft toegestaan [Webpagina]. Boerderij.nl. Beschikbaar online: <https://www.boerderij.nl/varkens-turf-verstrekken-blijft-toegestaan>
- Bokma-Bakker M, Bokma S, Ellen H, Hagen R & Ruijven van C, 2017. Evaluatie Actieplan Stalbranden 2012-2016. Wageningen Livestock Research, Wageningen, Nederland. Beschikbaar online: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18174/418937>
- Bolhuis JE, Schouten WGP, Schrama JW & Wiegant VM, 2006. Effects of rearing and housing environment on behaviour and performance of pigs with different coping characteristics. *Applied Animal Behaviour Science*, 101 (1-2), 68-85. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.01.001>
- Bracke MBM, 2010. Zoelen van varkens en implicaties voor dierenwelzijn. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad, Lelystad, Nederland, 55 pp. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://edepot.wur.nl/148608>
- Bracke MBM, 2011. Review of wallowing in pigs: Description of the behaviour and its motivational basis. *Applied Animal Behaviour Science*, 132 (1-2), 1-13. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.01.002>
- Bracke MBM, De Greef KH, Van der Peet-Schwering CMC, Gerritzen MA & Vermeer HM, 2021. Bouwstenen voor een risicobeoordeling dierenwelzijn in de varkensketen: Deskstudie en expertopinie. Wageningen UR Livestock Research, Wageningen, Nederland. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.18174/541702>
- Bracke MBM & Spoolder HAM, 2011. Review of wallowing in pigs: Implications for animal welfare. *Animal Welfare*, 20 (3), 347-363. Beschikbaar online: <https://doi.org/doi:10.1017/S0962728600002918>
- Bracke MBM, Spruijt BM & Metz JHM, 1999. Overall animal welfare reviewed. Part 3: Welfare assessment based on needs and supported by expert opinion. *Netherlands Journal of Agricultural*

- CBS, 2020b. Bedrijvendemografie. Centraal Bureau voor de Statistiek. Beschikbaar online: <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/methoden/onderzoeksomschrijvingen/korte-onderzoeksbeschrijvingen/bedrijvendemografie>
- CBS, 2020c. Varkensstapel. Centraal Bureau voor de Statistiek. Beschikbaar online: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/7373llb/table?ts=1601905599208>
- CBS, 2020d. Activiteiten van biologische landbouwbedrijven; regio (2019). Centraal Bureau voor de Statistiek. Beschikbaar online: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83922NED/table>
- Chou JY, D'Eath RB, Sandercock DA & O'Driscoll K, 2020. Enrichment use in finishing pigs and its relationship with damaging behaviours: Comparing three wood species and a rubber floor toy. *Applied Animal Behaviour Science*, 224. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.104944>
- Chou JY, D'Eath RB, Sandercock DA, Waran N, Haigh A & O'Driscoll K, 2018. Use of different wood types as environmental enrichment to manage tail biting in docked pigs in a commercial fully-slatted system. *Livestock Science*, 213, 19-27. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2018.04.004>
- CLO, 2021. Gebruik van antibiotica en gemeten resistentie in de veehouderij, 1999 - 2020 [Webpagina]. Compendium voor de Leefomgeving. Beschikbaar online: <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0565-antibioticagebruik-in-de-veehouderij>
- Cornelissen J, 2017. Vaccins: Wat is er al, wat komt er nog aan? *Pig Business NR 7*. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/427265>
- Cornelissen J, Greef de K, Kaal-Lansbergen L, Lauwere de C, Ursinus N, Vermeer H, Weeghel van E & Zonderland J, 2009. Behoeften van varkens. Wageningen UR Livestock Research, Lelystad.
- D'Eath RB, 2005. Socialising piglets before weaning improves social hierarchy formation when pigs are mixed post-weaning. *Applied Animal Behaviour Science*, 93 (3-4), 199-211. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.11.019>
- D'Eath RB, Tolkamp BJ, Kyriazakis I & Lawrence AB, 2009. 'Freedom from hunger' and preventing obesity: the animal welfare implications of reducing food quantity or quality. *Animal Behaviour*, 77 (2), 275-288. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2008.10.028>
- De Boer B, 2017. Noodventilatoren mochten niet baten bij uitval ventilatie. *Pigbusiness*. Beschikbaar online: <https://www.pigbusiness.nl/artikel/31391-noodventilatoren-mochten-niet-baten-bij-uitval-ventilatie/>
- De Boer B, 2020. Familievarkensstal is zandbak voor gesloten varkenshouderij [Webpagina]. *Nieuwe Oogst*. Beschikbaar online: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2020/08/24/familievarkensstal-is-zandbak-voor-gesloten-varkenshouderij>
- De Cuyper C & Aluwé M, 2019. Omgaan met het verbod op onverdoofde chirurgische castratie in de biologische varkenshouderij. *BIOFORUM, ILVO*. Beschikbaar online: https://www.varkensloket.be/sites/default/files/inline-files/RAPPORT_Alternatieven_castratie_bio_o.pdf
- De Lauwere C, Hoogendam K, Zonderland J & Bracke MBM, 2009. Stoppen met couperen? Varkenshouders over staartbijten en staartcouperen. *LEI Wageningen UR, Den Haag*. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/50515>
- De Lauwere C, Van Duinkerken G, Rebel A & Bergevoet R, 2019. Inventarisatie van aan diervoeding gerelateerde dierenwelzijns- en diergezondheidsproblemen en de oorzaken hiervan; Een quickscan met behulp van de Delphi-methode. Wageningen, Wageningen Economic Research, Rapport 2019-018. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.18174/472009>
- Dierenbescherming. Over de dieren; De dieren op een rij; Varkens [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://beterleven.dierenbescherming.nl/over-de-dieren/alle-dieren/varkens/> [Geraadpleegd: 22-11-2021].
- Dierenbescherming, Rijksoverheid, LTO Nederland, Verbond van Verzekeraars & Brandweer Nederland, 2012. Actieplan stalbranden 2012-2016. Beschikbaar online: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-147927.pdf>
- Dirx-Kuijken N, van der Peet-Schwering C & Hoofs A, 2012. Voersysteem voor het leren eten van jonge biggen: 'Jong geleerd, oud gedaan'. Wageningen Livestock Research, Wageningen, Rapport 599. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/211577>
- Docking CM, Van de Weerd HA, Day JEL & Edwards SA, 2008. The influence of age on the use of potential enrichment objects and synchronisation of behaviour of pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 110 (3-4), 244-257. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.05.004>

- Dors A, Czyzewska-Dors E, Wasyl D & Pomorska-Mól M, 2016. Prevalence and factors associated with the occurrence of bacterial enteropathogens in suckling piglets in farrow-to-finish herds. *Veterinary Record*, 179 (23). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1136/vr.103811>
- Dumont E, Hamon L, Lagadec S, Landrain P, Landrain B & Andrès Y, 2014. NH₃ biofiltration of piggery air. *Journal of Environmental Management*, 140, 26-32. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.03.008>
- EFSA-AHAW Panel, 2022. Scientific Opinion on the welfare of pigs on farm. *EFSA Journal*, 20(8):7421, 319. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7421>
- Eijk O.N.M. van, Lauwere C.C. de, Weeghel H.J.E. van, Kaal-Lansbergen LMTE, Miedema A.M., Ursinus W.W., Janssen A.P.H.M., Cornelissen J.M.R. & J.J. Z, 2010. Varkansen - Springplank naar een duurzame veehouderij. Wageningen - Lelystad, Wageningen UR.
- Ellert P, Hessling-Zeinen U & Beilage EG, 2018. Tooth injuries caused by grinding teeth of suckling piglets: Examination of a newly developed grinding head compared to the conventional method. *Praktische Tierarzt*, 99 (1), 64-73. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2376/0032-681X-17-65>
- Filippini HF, Scalzilli PA, Costa KM, Freitas RDS & Campos MM, 2018. Activation of trigeminal ganglion satellite glial cells in CFA-induced tooth pulp pain in rats. *PLoS ONE*, 13 (11). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207411>
- Flynn D, 2021. Vaccine finally offers pork producers a defense against African Swine Fever Virus [Webpagina]. *Food Safety News (FSN)*. Beschikbaar online: https://www.foodsafetynews.com/2021/10/vaccine-finally-offers-pork-producers-a-defense-against-african-swine-fever-virus/?utm_source=Food+Safety+News&utm_campaign=c30c63fbe2-RSS_EMAIL_CAMPAIGN&utm_medium=email&utm_term=0_f46cc10150-c30c63fbe2-40148987
- Gabor TM, Hellgren EC, Van Den Bussche RA & Silvy NJ, 1999. Demography, sociospatial behaviour and genetics of feral pigs (*Sus scrofa*) in a semi-arid environment. *Journal of Zoology*, 247 (3), 311-322. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1017/S0952836999003039>
- GD, 2020a. Influenza [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/dapcontact/Dierziektes/Influenza> [Geraadpleegd: 24-9-2021].
- GD, 2020b. Streptococcus Suis Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/Streptococcus-Suis>
- GD, 2020c. APP (Eenzijdige longontsteking) [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/App>
- GD, 2020d. Leptospirose [Webpagina]. Royal GD. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/dapcontact/Dierziektes/Leptospirose>
- GD, 2020e. Listeriose [Webpagina]. Beschikbaar online: https://www.gddiergezondheid.nl/sitecore/content/DAPContact/Home/Dierziektes/Listeriose?sc_lang=nl
- GD, 2020f. PIA (*Lawsonia intracellularis*) Gezondheidsdienst voor Dieren, Deventer. Beschikbaar online: https://www.gddiergezondheid.nl/sitecore/content/DAPContact/Home/Dierziektes/PIA?sc_lang=nl
- GD, 2020g. Mycoplasma hyopneumoniae mh [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/dapcontact/Dierziektes/Mycoplasma-hyopneumoniae-mh> [Geraadpleegd: 20-9-2021].
- GD, 2020h. Circovirus. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/Circovirus>
- GD, 2020i. Salmonellose [Webpagina]. Royal GD. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/Salmonellose-varken> [Geraadpleegd: 20-9-2021].
- GD, 2020j. Ziekte van Glasser [Webpagina]. Royal GD. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/Ziekte-van-Glasser>
- GD, 2020k. Afrikaanse varkenspest [Webpagina]. Royal GD. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/Afrikaanse-varkenspest>
- GD, 2020l. PED [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren, Royal GD, Deventer. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Dierziekten/PED>
- GD, 2020m. Monitoring diergezondheid varken: Rapportage tweede halfjaar 2020. Gezondheidsdienst voor Dieren.
- GD, 2020n. Ziekte van Teschen Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/dierziekten/ziekte-van-teschen>

- GD, 2020o. Vitaminen en gezondheid: Vitaminen zijn essentiële bouwstenen voor de gezondheid, groei en vruchtbaarheid van varkens. De klachten bij tekorten aan vitamines zijn echter vaak vrij algemeen en vaag. [Webpagina]. Royal GD. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Diergezondheid/Management/vitamines-en-gezondheid>
- GD, 2020p. PRRS [Webpagina]. Royal GD. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/prrs-dierziekte>
- GD, 2020q. E.coli Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/dapcontact/Dierziektes/E-coli>
- GD, 2021. Listeriose varken. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/diergezondheid/dierziekten/listeriose-varken>
- Geudeke T, 2014. Infectieuze oorzaken van verwerpen. December 2014. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/354376>
- Geudeke T, 2017. De boosdoeners: infectieuze oorzaken diarree. Varken, mei 2017, pg12-13. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/427984>
- Geudeke T, 2021. Oorzaken, diagnostiek en de rol van vitamine D3: Aanpak van kreupelheid. Varken, juni 2021, pg 18-21. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/550268>
- Gottardo F, Scollo A, Contiero B, Bottacini M, Mazzoni C & Edwards SA, 2017. Prevalence and risk factors for gastric ulceration in pigs slaughtered at 170 kg. *Animal*, 11 (11), 2010-2018. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1017/S1751731117000799>
- Grandin T, 2016. Transport fitness of cull sows and boars: A comparison of different guidelines on fitness for transport. *Animals*, 6 (12). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3390/ani6120077>
- Hennig-Pauka I, Koch FJ, Schaumberger S, Woechtl B, Novak J, Sulyok M & Nagl V, 2018. Current challenges in the diagnosis of zearalenone toxicosis as illustrated by a field case of hyperestrogenism in suckling piglets. *Porcine Health Management*, 4 (1). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1186/s40813-018-0095-4>
- Herskin MS, Thodberg K & Jensen HE, 2015. Effects of tail docking and docking length on neuroanatomical changes in healed tail tips of pigs. *Animal*, 9 (4), 677-681. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1017/S1751731114002857>
- Hogekamp J, 2012. Taken uit de keten naar het eigen bedrijf. Boerderij.nl. Beschikbaar online: <https://www.boerderij.nl/Varkenshouderij/Blogs/2012/11/Taken-uit-de-keten-naar-het-eigen-bedrijf-1103301W/>
- Houwens HWJ, Vermeer H & Bokma M, 2014. Beheersing klimaatrisico's in de biologische varkenshouderij: een kwestie van vakmanschap. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/327572>
- Hoving R, I. H & Hiemstra SJ, 2017. Varkensrassen in de genenbank: Beschrijving van de rassen en de ontwikkelingen in de varkensfokkerij. Centrum voor Genetische Bronnen, Nederland (CGN) van Wageningen University & Research, CGN rapport 37. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/423162>
- IFV, 2021. Kenniscentrum Informatiegestuurde Veiligheid [Webpagina]. Instituut Fysieke Veiligheid. Beschikbaar online: <https://www.ifv.nl/kennisplein/Paginas/Kenniscentrum-Informatiegestuurde-Veiligheid.aspx#tab2> [Geraadpleegd: 10-12-2021].
- IKB Nederland, 2021. IKB Nederland: Vóór en dóór dierenliefhebbers [Webpagina]. Integrale Keten Beheersing (IKB) Nederland. Beschikbaar online: <https://www.ikbnederland.nl/> [Geraadpleegd: 21-10-2021].
- IKB Varken, 2021. IKB Varken: Het Kwaliteitssysteem voor de varkenssector [Webpagina]. Integrale Keten Beheersing Varken (IKB Varken). Beschikbaar online: <https://www.ikbvarken.nl/> [Geraadpleegd: 21-10-2021].
- Jensen P, 1986. Observations on the maternal behaviour of free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 16 (2), 131-142. Beschikbaar online: [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(86\)90105-X](https://doi.org/10.1016/0168-1591(86)90105-X)
- Kerr BJ, Trabue SL, Andersen DS, Van Weelden MB & Pepple LM, 2020. Dietary composition and particle size effects on swine manure characteristics and gas emissions. *Journal of Environmental Quality*, 49 (5), 1384-1395. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1002/jeq2.20112>
- Klimaatplatform varkenshouderij, 2021. Richtlijnen klimaatinstellingen.
- Kluivers-Poodt M, Vermeer HM, Hoofs AIJ & Van der Peet GFV, 2018. Hokverrijking. Wageningen University & Research. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/465079>

- KNMvD, 2014. Richtlijn Streptococcus suis bij gespeende biggen Versie 1.1. Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde, Houten. Beschikbaar online: <https://www.knmvd.nl/app/uploads/2018/07/RICHTLIJN-STREPTOCOCCUS-SUIS-DEF-APRIL-2014.pdf>
- Krammer F, Smith GJD, Fouchier RAM, Peiris M, Kedzierska K, Doherty PC, Palese P, Shaw ML, Treanor J, Webster RG & García-Sastre A, 2018. Influenza. Nature reviews. Disease primers, 4 (1), 3-3. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1038/s41572-018-0002-y>
- Krijger IM, Ahmed AAA, Goris MGA, Cornelissen JBWJ, Groot Koerkamp PWG & Meerburg BG, 2020. Wild rodents and insectivores as carriers of pathogenic Leptospira and Toxoplasma gondii in The Netherlands. Veterinary Medicine and Science, 6 (3), 623-630. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1002/vms3.255>
- Lamers J, 2019. Met vaccinatie leptospirose voorkomen. NieuweOogst.nl. Beschikbaar online: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2019/11/29/met-vaccinatie-leptospirose-voorkomen>
- Lamers J, 2020. Ophief in Duitsland om verbod immunocastratie biovarkens [Webpagina]. Varkens.nl. Beschikbaar online: <https://www.varkens.nl/nieuws/2020/07/31/ophief-in-duitsland-om-verbod-immunocastratie-biovarkens>
- Lamers J, 2021. Nieuwe richtlijnen voor beter stalklimaat moderne varkens. NieuweOogst.nl. Beschikbaar online: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2021/03/11/nieuwe-richtlijnen-voor-beter-stalklimaat-moderne-varkens>
- Lamers J, 2022. Varkenspest bij vrije-uitloopvleesvarkens Zuid-Duitsland [Webpagina]. Nieuwe Oogst. Beschikbaar online: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2022/05/27/varkenspest-bij-vrije-uitloopvleesvarkens-zuid-duitsland>
- Lautrou M, Pomar C, Dourmad JY, Narcy A, Schmidely P & Létourneau-Montminy MP, 2020. Phosphorus and calcium requirements for bone mineralisation of growing pigs predicted by mechanistic modelling. Animal, 14, 5313-5322. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1017/S1751731120001627>
- Lecce JG & King MW, 1978. Role of rotavirus (reo-like) in weanling diarrhea of pigs. Journal of Clinical Microbiology, 8 (4), 454-458. Beschikbaar online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC275270/pdf/jcm00195-0114.pdf>
- Lin-Schilstra L & Ingenbleek PTM, 2021. Examining alternatives to painful piglet castration within the contexts of markets and stakeholders: A comparison of four eu countries. Animals, 11 (2), 1-31. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3390/ani11020486>
- LNV, 2013. Nota Dierenwelzijn. Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- LTO Nederland, Dierenbescherming, Verbond van Verzekeraars, Brandweer Nederland & POV, 2019. Voortgangsrapportage Actieplan brandveilige veestallen 2018.
- LTO Nederland, Dierenbescherming, Verbond van Verzekeraars, Brandweer Nederland & POV, 2020. Voortgangsrapportage Actieplan Brandveilige Veestallen 2019.
- LTO Nederland, Dierenbescherming, Verbond van Verzekeraars, POV & Brandweer Nederland, 2018. Actieplan brandveilige veestallen 2018-2022.
- Ma W, Kahn RE & Richt JA, 2008. The pig as a mixing vessel for influenza viruses: Human and veterinary implications. Journal of molecular and genetic medicine : an international journal of biomedical research, 3 (1), 158-166. Beschikbaar online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2702078/pdf/jmgm-03-158.pdf>
- Martínez-Macipe M, Mainau E, Manteca X & Dalmau A, 2020. Environmental and management factors affecting the time budgets of free-ranging iberian pigs reared in Spain. Animals, 10 (5). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3390/ani10050798>
- Mehdizadeh Gohari I, A. Navarro M, Li J, Shrestha A, Uzal F & A. McClane B, 2021. Pathogenicity and virulence of Clostridium perfringens. Virulence, 12 (1), 723-753. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1080/21505594.2021.1886777>
- Merks JWM, Mathur PK & Knol EF, 2012. New phenotypes for new breeding goals in pigs. Animal, 6 (4), 535-543. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1017/S175173111002266>
- Merlot E, Meunier-Salaün MC & Prunier A, 2004. Behavioural, endocrine and immune consequences of mixing in weaned piglets. Applied Animal Behaviour Science, 85 (3-4), 247-257. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2003.11.002>

- Mostafa E, Hoelscher R, Diekmann B, Ghaly AE & Buescher W, 2017. Evaluation of two indoor air pollution abatement techniques in forced-ventilation fattening pig barns. *Atmospheric Pollution Research*, 8 (3), 428-438. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.apr.2016.11.003>
- Mul MF, Binnendijk GP & Kan CA, 2006. Probleeminventarisatie mycotoxinen in de varkenshouderij. Animal Sciences Group / Veehouderij, Lelystad, Rapport 02
- Nanka O, Chalaya O, Nagornij S & Chalyi O, 2018. Development of techniques to predict and prevent both the effect of xenobiotics and their migration into pig-derived products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (10), 31-39. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.142535>
- Nicolasen N, 2020. Roer om na tragische brand: in de varkensstal van boer Krüs mag iedereen komen kijken. *Gelderlander.nl*. Beschikbaar online: <https://www.gelderlander.nl/montferland/roer-om-na-tragische-brand-in-de-varkensstal-van-boer-krus-mag-iedereen-komen-kijken~a4a80343/?referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F>
- NOS, 2018. Dierenrechtenorganisatie filmt misstanden in varkensbedrijven. *NOS.nl*. Beschikbaar online: <https://nos.nl/artikel/2262404-dierenrechtenorganisatie-filmt-misstanden-in-varkensbedrijven>
- NOS, 2019. Varkens in Nood: zeker twee miljoen 'illegale varkens' in Nederland [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://nos.nl/artikel/2268573-varkens-in-nood-zeker-twee-miljoen-illegale-varkens-in-nederland>
- NVWA, 2019. Klimaat in varkensstallen Inspectieresultaten 2018. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Utrecht, NL. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/varkens/documenten/dier/dierenwelzijn/welzijn/publicaties/inspectieresultaten-klimaat-in-varkensstallen-2018>
- NVWA, 2020a. Inspectieresultaten meldingen dierenwelzijn landbouwhuisdieren 2019. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Utrecht.
- NVWA, 2020b. Inspectieresultaten dierenwelzijn risicobedrijven en verscherpt toezicht 2019. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Utrecht.
- NVWA, 2020c. Welzijn varkens Inspectieresultaten 2019. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/varkens/documenten/dier/dierenwelzijn/welzijn/inspectieresultaten/inspectieresultaten-dierenwelzijn-varkens-2019>
- NVWA, 2021a. Rol NVWA dierenwelzijn. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Utrecht. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/dierenwelzijn/rol-nvwa>
- NVWA, 2021b. Welzijn varkens Inspectieresultaten 2020. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/dier/dierenwelzijn/welzijn/inspectieresultaten/inspectieresultaten-dierenwelzijn-varkens-2020>
- NVWA, 2021c. Klassieke varkenspest en Afrikaanse varkenspest. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Utrecht, laatst bekeken 01-03-2021. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/dierziekten/klassieke-varkenspest-kvp-en-afrikaanse-varkenspest-avp>
- NVWA, 2021d. Aangifteplichtige dierziekten bij vee. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit, Utrecht, laatst bekeken 01-03-2021. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/dierziekten/lijs-aangifteplichtige-dierziekten/aangifteplichtige-dierziekten-bij-vee>
- Omroep gld, 2021a. Varkens komen om door brand in stal Netterden *NOS.nl*. Beschikbaar online: <https://nos.nl/artikel/2366918-varkens-komen-om-door-brand-in-stal-netterden>
- Omroep gld, 2021b. Tientallen varkens vallen in gierput, meerdere dieren dood. *gld.nl*. Beschikbaar online: <https://www.gld.nl/nieuws/6782646/tientallen-varkens-vallen-in-gierput-meerdere-dieren-dood>
- Onderzoekersgroep, 2023. Bijlage G: 'Dierinhoudelijke toets' en 'keurmerktoets'. Verslag van de voorzitter van het convenanttraject dierwaardige veehouderij. 28 pp. Beschikbaar online: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2023/12/08/bijlagen-verslag-voorzitter-van-het-convenanttraject-dierwaardige-veehouderij> en <https://open.overheid.nl/documenten/2ccf56fb-5a41-4eae-9ed2-480f8ff95626/file>
- Ospina-Pinto MC, Rincón-Pardo M, Soler-Tovar D & Hernández-Rodríguez P, 2019. Alteration of the reproductive indicators by the presence of *Leptospira* spp. in sows of swine farms. *Acta Scientiae Veterinariae*, 47 (1). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.22456/1679-9216.89894>

- Ouweltjes W, Verkaik J & Hopster H, 2020. Vroege sterfte van biggen, kalveren en melkgeitenlammeren: Percentages, oorzaken en mogelijkheden tot reductie. Wageningen Livestock Research, Rapport 1182.
- OvV, 2019. Stalbranden. Onderzoeksraad voor Veiligheid (OvV), Den Haag. Beschikbaar online: onderzoeksraad.nl
- Pig Business, 2014. Dierenartsen bepleiten alertheid PIA en PED Pig Business NR 8.
- Poelsma B, 2018. Hogere voeropname met automatisch bijvoeren. Boerderij.nl.
- Provolo G, Manuli G, Finzi A, Lucchini G, Riva E & Sacchi GA, 2018. Effect of pig and cattle slurry application on heavy metal composition of maize grown on different soils. Sustainability (Switzerland), 10 (8). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3390/su10082684>
- RDA, 2021. Zorg voor het jonge dier: Naar meer aandacht voor het individuele dier en minder sterfte. Raad voor dierenaangelegenheden.
- Redactie AnimalsToday.nl, 2019. Opnieuw 20 varkens door vloer gezakt en in gierkelder gevallen. AnimalsToday.nl. Beschikbaar online: <https://www.animalstoday.nl/20-varkens-door-vloer-in-gierkelder/>
- Redactie/ANP, 2021. Meer dan vijftig varkens door vloer gezakt en in gierput gevallen. Hart van Nederland. Beschikbaar online: <https://www.hartvannederland.nl/nieuws/dieren/meer-dan-vijftig-varkens-door-vloer-gezak-en-in-gierput-gevallen>
- RIVM, 2015. GD Diergezondheidsmonitoring leverde ook in 2014 weer informatie over zoönosen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, RIVM.nl. Beschikbaar online: <https://www.rivm.nl/gd-diergezondheidsmonitoring-leverde-ook-in-2014-weer-informatie-over-over-zoonosen>
- RIVM, 2020. Staat van Zoönosen 2019. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.21945/RIVM-2020-0130>
- Rodrigues L, Amezcua R, Cassar G, O'Sullivan T & Friendship R, 2020. Comparison of single, fixed-time artificial insemination in weaned sows using 2 different protocols to synchronize ovulation. Canadian Veterinary Journal, 61 (1), 53-56. Beschikbaar online: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85077452141&partnerID=40&md5=11805a62b9c6fa9124ba83c37d99e132>
- Royal GD, 2020. Monitoring varkensgezondheid [Webpagina]. Royal GD. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/producten%20en%20diensten/veeonline/varkenshouders>
- RTLnieuws, 2021. 16 koeien vast in gierput, 4 overleven het niet [Webpagina, 7-2-2021]. RTLnieuws. Beschikbaar online: <https://www.rtlnieuws.nl/nieuws/nederland/artikel/5213290/gierput-koeien-vast-gered-dood-lemiers-holset>
- RVO, 2020. Rapportage RVO, Dierregistraties. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- RVO, 2021a. Mestbeleid 2019-2021: Tabel 3.10 Varkens en pluimvee omrekenen naar eenheden. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Beschikbaar online: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/12/Tabel-10-Varkens-en-pluimvee-omrekenen-naar-eenheden-2019-2021.pdf> en <https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/mest/tabellen>
- RVO, 2021b. Bedrijfsstatus varken. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Beschikbaar online: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/dieren-houden/identificatie-en-registratie-dieren/bedrijfsstatus-varken>
- RVO, 2021c. Productierechten varkens [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/agrarisch-ondernemen/mest/productierechten-varkens>
- Schouten WGP, 1986. Rearing conditions and behaviour in pigs. Landbouwhogeschool Wageningen.
- Shen YB, Weaver AC & Kim SW, 2021. Physiological effects of deoxynivalenol from naturally contaminated corn on cerebral tryptophan metabolism, behavioral response, gastrointestinal immune status and health in pigs following a pair-feeding model. Toxins, 13 (6). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3390/toxins13060393>
- Sikkema A, 2019. Hoe halveren we de stikstofuitstoot in de veehouderij? - 'Pak vooral de koeienstal aan'. Resource WUR. Beschikbaar online: <https://resource.wur.nl/nl/show/hoe-halveren-we-de-stikstofuitstoot-in-de-veehouderij-pak-vooral-de-koeienstal-aan.htm>
- Sipos W, Cvjetković V, Dobrokes B & Sipos S, 2021. Evaluation of the Efficacy of a Vaccination Program against Actinobacillus pleuropneumoniae Based on Lung-Scoring at Slaughter. Animals, 11 (10), 2778. Beschikbaar online: <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/10/2778>

- SKAL Biocontrole, 2021. Skal.nl. Beschikbaar online: <https://www.skal.nl/certificeren/veehouderij/varkens/diervoeding>
- Souza da Silva C, 2013. Fermentation in the gut to prolong satiety: Exploring mechanisms by which dietary fibres affect satiety in pigs. PhD thesis, Wageningen University, Wageningen, NL. Beschikbaar online: <http://edepot.wur.nl/266208>
- Stein H, Stessl B, Brunthaler R, Loncaric I, Weissenböck H, Ruczizka U, Ladinig A & Schwarz L, 2018. Listeriosis in fattening pigs caused by poor quality silage - A case report. BMC Veterinary Research, 14 (1). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1687-6>
- Stevens R, 2019. Zeugen gaan met biggen in groep in kraamstal. Boerderij.nl. Beschikbaar online: <https://www.boerderij.nl/Varkenshouderij/Achtergrond/2019/7/Zeugen-gaan-met-biggen-in-groep-in-kraamstal-449372E/>
- Stokkermans P, 2021. Grote brand legt varkensstal Nederweert in de as NieuweOogst.nl. Beschikbaar online: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2021/06/01/grote-brand-legt-varkensstal-nederweert-in-de-as>
- Stolba A & Wood-Gush DG, 1984. The identification of behavioural key features and their incorporation into a housing design for pigs. Annales de Recherches Veterinaires, 15 (2), 287-299. Beschikbaar online: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0021144104&partnerID=40&md5=b7b1e596cb8cb3fee3ab8890862ab331>
- Stolba A & Wood-Gush DGM, 1989. The behaviour of pigs in a semi-natural environment. Animal Production, 48 (2), 419-425. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1017/S0003356100040411>
- Sugiyama T, Kusuhabara S, Chung TK, Yonekura H, Azem E & Hayakawa T, 2013. Effects of 25-hydroxy-cholecalciferol on the development of osteochondrosis in swine. Animal Science Journal, 84 (4), 341-349. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1111/asj.12000>
- Tallet C, Brajon S, Devillers N & Lensink J, 2018. Pig-human interactions: Creating a positive perception of humans to ensure pig welfare. In, Advances in Pig Welfare. Elsevier Inc., pp. 381-398. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101012-9.00008-3>
- Telkänranta H, Bracke MBM & Valros A, 2014. Fresh wood reduces tail and ear biting and increases exploratory behaviour in finishing pigs. Applied Animal Behaviour Science, 161 (1), 51-59. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.09.007>
- Telkänranta H & Edwards SA, 2018. Lifetime consequences of the early physical and social environment of piglets. In, Advances in Pig Welfare. Elsevier Inc., pp. 101-136. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101012-9.00013-7>
- Telkanranta H & Valros A, 2020. Pigs with but not without access to pieces of recently harvested wood show reduced pen-mate manipulation after a provision of feed and straw. Applied Animal Behaviour Science, 232. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.105103>
- Terlouw EMC, Lawrence AB & Illius AW, 1991. Influences of feeding level and physical restriction on development of stereotypies in sows. Animal Behaviour, 42 (6), 981-991. Beschikbaar online: [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80151-4](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80151-4)
- Thodberg K, Jensen KH, Herskin MS & Jørgensen E, 1999. Influence of environmental stimuli on nest building and farrowing behaviour in domestic sows. Applied Animal Behaviour Science, 63 (2), 131-144. Beschikbaar online: [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00002-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00002-7)
- Ursinus WW, 2014. A tale too long for a tail too short? Identification of characteristics in pigs related to tail biting and other oral manipulations directed at conspecifics (PhD Thesis). Wageningen University, Wageningen, Nederland, 248 pp.
- Ursinus WW, Wijnen HJ, Bartels AC, Dijvesteijn N, van Reenen CG & Bolhuis JE, 2014. Damaging biting behaviors in intensively kept rearing gilts: The effect of jute sacks and relations with production characteristics. Journal of Animal Science, 92 (11), 5193-5202. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2527/jas.2014-7918>
- Valros A, Välimäki E, Nordgren H, Vugt J, Fàbrega E & Heinonen M, 2020. Intact Tails as a Welfare Indicator in Finishing Pigs? Scoring of Tail Lesions and Defining Intact Tails in Undocked Pigs at the Abattoir. Frontiers in Veterinary Science, 7. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00405>
- Van Boekel R, 2012. Outdoor blijkt in de praktijk lastig. Pigbusiness.nl. Beschikbaar online: <https://www.pigbusiness.nl/artikel/8309-outdoor-blijkt-in-de-praktijk-lastig/>

- Van Den Brand H, Schouten WGP & Kemp B, 2004. Maternal feed intake, but not feed composition affects postural behaviour and nursing frequency of lactating primiparous sows. *Applied Animal Behaviour Science*, 86 (1-2), 41-49. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2003.11.004>
- Van der Peet-Schwering CMC, Van Nieuwamerongen SE, Bolhuis JE, Binnendijk GP & Soede NM, 2017. Groepskraamsysteem: ontwikkeling van zeugen, biggen en vleesvarkens bij spenen op 4 of 9 weken leeftijd. Wageningen Livestock Research, Wageningen, Rapport 1012.
- Van der Peet G, Leenstra F, Vermeij I, Bondt N, Puister L & Van Os J, 2018. Feiten en cijfers over de Nederlandse veehouderijsectoren. Rapport 1134. Wageningen Livestock Research, Wageningen. Beschikbaar online: <https://research.wur.nl/en/publications/feiten-en-cijfers-over-de-nederlandse-veehouderijsectoren-2018>
- Van der Peet GFV, Van der Meer RW, Docters van Leeuwen H & Van Wageningen-Lucardie SRM, 2019. Monitoring integraal duurzame stallen: Peildatum 1 januari 2019. Wageningen Livestock Research.
- Van der Werf S, 2019. 900 varkens gestikt na inbraak in een varkensstal bij Vreden. *Tubantia.nl*. Beschikbaar online: <https://www.tubantia.nl/achterhoek/900-mestvarkens-gestikt-na-inbraak-in-een-varkensstal-bij-vreden-br-aofa783d3/>
- Van Doorn D, 2018. Biggen met staartjes zonder problemen [Webpagina]. *Nieuwe Oogst*. Beschikbaar online: <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2018/12/03/biggen-met-staartjes-zonder-problemen>
- Van Gansbeke S & De Smet S, 2018. Varkens: Help! Mijn zeugen in de kraamstal eten niet. 6, 30-32 pp. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/449675>
- Van Klink E & Van Roermund H, 2021. Project Bedrijfsgebonden dierziekten: rol van LNV, prioritering van beleid. Wageningen University & Research, Wageningen.
- Van Ooijen Q, 2020. 90 procent van varkensvleesvitrine Beter Leven [Webpagina]. *Varkens.nl*. Beschikbaar online: <https://www.varkens.nl/nieuws/2020/10/22/90-procent-van-varkensvleesvitrine-beter-leven>
- Van Weeghel HJE, Bos AP, Jansen MH, Ursinus WW & Groot Koerkamp PWG, 2021. Good animal welfare by design: An approach to incorporate animal capacities in engineering design. *Agricultural Systems*, 191. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103154>
- Vandersmissen T & Miry C, 2010. Diarree bij zuigende biggen door *Clostridium perfringens*.
- Varkens in Nood, 2020. Dieren in de put: Instortende stalvloeren, stalbranden, explosies, giftige dampen en stikstof – mestkelders zijn levensgevaarlijk voor mens, dier en natuur [Webpagina]. Stichting Varkens in Nood. Beschikbaar online: <https://www.varkensinnood.nl/sites/default/files/2020-06/rapport-dieren-in-de-put-juni-2020.pdf>
- Varkens.nl, 2021. Protocol stalklimaat varkens krijgt limieten [Webpagina]. Beschikbaar online: https://www.varkens.nl/nieuws/2021/10/27/protocol-stalklimaat-varkens-krijgt-limieten?utm_source=nieuwsbrief&utm_medium=email&utm_campaign=nieuwsbrief-28-10-2021
- Vereijkgengroup, 2021. Pro Dromi [Webpagina]. Vereijkgengroup.com.
- Vermeer HM, Almekinders TAA & Binnendijk GP, 2023. Nulmeting varkensstaarten aan de slachtlijn anno 2022. Wageningen Livestock Research, Wageningen, Nederland. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.18174/633775>
- Vermeer HM, Altena H, Spoolder HAM & Binnendijk GP, 2004. Effect van mengen en verplaatsen op de gezondheid van biologische biggen. *Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek, PraktijkRapport Varkens 37*.
- Vermeer HM & Hopster H, 2018. Operationalizing principle-based standards for animal welfare-indicators for climate problems in pig houses. *Animals*, 8 (4). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3390/ani8040044>
- Vertrouwensloket Welzijn Landbouwhuisdieren, 2021. Jaarverslag 2020. Beschikbaar online: <https://vertrouwensloketwelzijnlandbouwhuisdieren.nl/sites/default/files/uploads/Vertrouwensloket-Jaarverslag2020.pdf>
- Vestbjerg Larsen ML, Jensen MB & Pedersen LJ, 2019. Increasing the number of wooden beams from two to four increases the exploratory behaviour of finisher pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 216, 6-14. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.04.010>
- Vetcompendium, 2016-2020. Rotavirus vaccins bij het varken. *vetcompendium.be*. Beschikbaar online: <https://www.vetcompendium.be/nl/node/5736>
- Vitale Varkenshouderij, 2021. Welzijnscheck varkens [Webpagina]. *Vitalevarkenshouderij.nl*. Beschikbaar online: <https://www.vitalevarkenshouderij.nl/ambities/>

[ambitie-robuste-en-gezonde-varkens-in-een-diervriendelijke-houderij/welzijnscheck-varkens---pagina](#)

- Vreman S, Caliskan N, Harders F, Boonstra J, Peperkamp K, Ho CKY, Kuller W & Kortekaas J, 2020. Two novel porcine teschovirus strains as the causative agents of encephalomyelitis in the Netherlands. BMC Veterinary Research, 16 (1). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1186/s12917-020-2275-0>
- Vukmirović D, Čolović R, Rakita S, Brlek T, Duragić O & Solà-Oriol D, 2017. Importance of feed structure (particle size) and feed form (mash vs. pellets) in pig nutrition - A review. Animal Feed Science and Technology. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.06.016>
- Wageningen Livestock Research, 2018. Handboek Varkenshouderij 2018: Praktisch naslagwerk voor de Nederlandse varkenshouderij. Wageningen Livestock Research, Wageningen.
- Wageningen University & Research, 2021a. Achtergrond Afrikaanse varkenspest (AVP). Wageningen University and Research (WUR), Wageningen. Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Biovetinary-Research/Dierziekten/Virusziekten/Afrikaanse-varkenspest-2/Achtergrond-AVP.htm>
- Wageningen University & Research, 2021b. Afrikaanse varkenspest. Wageningen University and Research (WUR), Wageningen. Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Biovetinary-Research/Dierziekten/Virusziekten/Afrikaanse-varkenspest-2.htm>
- Wagner KM, Schulz J & Kemper N, 2018. Examination of the hygienic status of selected organic enrichment materials used in pig farming with special emphasis on pathogenic bacteria. Porcine Health Management, 4 (1). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1186/s40813-018-0100-y>
- WBVR, 2021a. Streptococcus suis. Wageningen Bioveterinary Research (WBVR), Wageningen University and Research (WUR), Wageningen. Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Biovetinary-Research/Dierziekten/Bacteriele-ziekten/Streptococcus-suis-1.htm>
- WBVR, 2021b. Porcine epidemic diarrhea. Wageningen Bioveterinary Research (WBVR), Wageningen University and Research (WUR), Wageningen. Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Biovetinary-Research/Dierziekten/Virusziekten/Porcine-epidemic-diarrhea-PED-3.htm>
- Welink M, 2019. 11 jaar geleden: start cursussen verdoofd castreren [Webpagina]. Boerderij. Beschikbaar online: <https://www.boerderij.nl/11-jaar-geleden-start-cursussen-verdoofd-castreren> [Geraadpleegd: 29-4-2022].
- Werkgroep Krulstaart, 2013. Varkens houden met een krul: Zoektocht naar het voorkomen en bestrijden van staartbijten. Den Haag.
- Wieler LH, Iliëff A, Herbst W, Bauer C, Vieler E, Bauerfeind R, Failing K, Klös H, Wengert D, Baljer G & Zahner H, 2001. Prevalence of enteropathogens in suckling and weaned piglets with diarrhoea in Southern Germany. Journal of Veterinary Medicine, Series B, 48 (2), 151-159. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1046/j.1439-0450.2001.00431.x>
- Williamson S, Bidewell C, Pittalis L, Brena C, Richey M, Florea L, Wight A, Wilson L & Amato B, 2020. Small-scale pig producers and disease surveillance: Key threats. Veterinary Record, 186 (1), 19-21. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1136/vr.m69>
- WUR, 2013. Project Pro Dromi [Webpagina]. Wageningen University & Research. Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksprojecten-LNV/Expertisegebieden/kennisonline/Pro-Dromi.htm> [Geraadpleegd: 6-12-2021].
- WUR, 2021. New vaccine against Streptococcus suis in the making [Webpagina]. Wageningen University and Research (WUR). Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/en/article/New-vaccine-against-Streptococcus-suis-in-the-making.htm> [Geraadpleegd: 20-9-2021].
- Zonderland JJ, 2007. Afleidingsmateriaal voor varkens breed gewogen. Animal Sciences Group / Veehouderij, Lelystad. Rapport 38.

3.4 Annex I Varkenswelzijn

Selectie gevaren en/of welzijnsconsequenties

1. Selectie van welzijnsconsequenties door BuRO uit WLR rapportage:

Van de door BuRO geselecteerde welzijnsconsequenties zijn de gevaren(/risicofactoren genoemd door WLR) zoveel mogelijk herleid. BuRO beperkt zich hier tot de gevaren die naar alle waarschijnlijkheid de grootste attributie hebben aan de welzijnsconsequentie; deze gevaren zijn geduid door WLR (Bracke et al., 2021). Waarbij WLR er voor heeft gekozen ook welzijnsconsequenties als gevaar op te nemen als deze een belangrijke veroorzaker voor één van de geprioriteerde welzijnsconsequenties zijn. Socio-economische risicofactoren zoals 'productiekosten' en 'arbeid' zijn wel door WLR, maar niet door BuRO opgenomen in de lijst van gevaren; omdat 'productiekosten' kunnen leiden tot een keuze – door de veehouder - voor bijvoorbeeld een bepaald type 'hokverrijking', de inadequate hokverrijking is door BuRO dan opgenomen als het gevaar. Socio-economische factoren worden kort geadresseerd onder de paragraaf risicokarakterisatie. Voor de complete lijst aan geïnventariseerde gevaren verwijst BuRO naar het WLR rapport (Bracke et al., 2021).

Navolgend zijn de geselecteerde welzijnsconsequenties met daarbij de belangrijkste gevaren benoemd:

- A. Welzijnsimpact $\geq 5,5$ uit schaal van 7:
- Algemeen: Ongerief door onvoldoende exploreren en foerageren; veel gevaren zijn hierbij betrokken, maar waarvan onvoldoende hokverrijking de belangrijkste is;
 - Algemeen: Huidlaesies zoals doorligplekken en uierbeschadigingen; belangrijk gevaar is een harde vloer (geen of te weinig stro/ afwezigheid zacht ligbed), en daarnaast zijn ook welzijnsconsequenties als conditie van de zeug, grote tomen en onderliggende ziekte belangrijke mede veroorzakers van huidlaesies;
 - Algemeen: Maagafwijkingen; belangrijke gevaren zijn voeding, genetica, en huisvesting, en daarnaast zijn ook welzijnsconsequenties als stress en infecties belangrijke mede veroorzakers van maagafwijkingen;
 - Kraamzeugen: Mastitis; belangrijke gevaren zijn hygiëne en te weinig bewegingsvrijheid voor het werpen en daarnaast zijn ook welzijnsconsequenties als verminderde weerstand en vertraagde darmassage/obstipatie tijdens het werpen belangrijke mede veroorzakers van mastitis.
- B. Welzijnsimpact van $>3,5$ in combinatie met geschatte mate van voorkomen in de praktijk van minimaal 50% in de drie beoordeelde segmenten (gangbaar, BLK* en biologisch), of nagenoeg 100% in minimaal 2 sectorsegmenten:
- Algemeen: Ongerief door (liggen op) onaangename vloeren; belangrijke gevaren zijn slijtage van de vloer en onvoldoende managementmaatregelen, en daarnaast is een slechte lichaamsconditie ook een belangrijke welzijnsconsequentie die ongerief door (liggen op) onaangename vloeren veroorzaakt;
 - Algemeen: Onaangename luchtkwaliteit, waaronder ook hittestress; belangrijke gevaren zijn klimatologische omstandigheden, huisvesting en het bedrijfsmanagement;
 - Guste en drachtige zeugen: Honger; belangrijke gevaren zijn genetica, beperkte voergift, en een gebrek aan vezels;
 - Guste en drachtige zeugen: Asynchroon eten; belangrijke gevaren zijn het voersysteem en voerniveau;
 - Kraamzeugen: Ongerief door fixatie in de kraambox; de belangrijkste reden om zeugen te fixeren is het voorkomen van doodliggen van biggen door de zeug (door WUR benoemd als het onderliggende gevaar), maar voor de zeug zelf is de individuele huisvesting in een kraambox het directe gevaar;
 - Zuigende biggen: Ongerief door couperen; belangrijk gevaar is een ongeschikte omgeving en daarnaast is een verhoogde kans op de welzijnsconsequentie staartbijten een reden om te couperen;
 - Zuigende biggen: Ongerief door gevolgen van couperen; het belangrijkste gevaar is de wijze van couperen;
 - Gespeende biggen: Speenstress; belangrijke gevaren zijn vroege speenleeftijd, grote tomen, onvoldoende wennen aan vast voer, mengen bij spenen en het verhokken bij spenen;

- Zoekberen: Seksuele frustratie; frequentie waarmee zoekberen mogen dekken, de mate waarin drachtige zeugen berig worden;
 - Zoekberen: Onvoldoende hokverrijking; het belangrijkste gevaar is een gebrek aan hokverrijking.
- C. Welzijnsimpact van $\geq 3,5$ waarbij de gangbare houderij een hogere prevalentie laat zien dan bij het beter leven keurmerk met één ster (BLK*) en biologische houderij:
- Kraamzeugen: Nestbouwfrustratie; Belangrijke gevaren zijn het ontbreken van ruimte en het ontbreken van nestbouw materiaal.
- D. Welzijnsimpact van $\geq 3,5$ waarbij BLK* een hogere prevalentie laat zien dan bij de gangbare houderij en biologische houderij:
- Vleesvarkens: Ondergaan van seksueel gedrag door ongecastreerde hokgenoten; belangrijke gevaren zijn de aanwezigheid van niet gecasteerde beren en een vervroegde seksuele ontwikkeling.
- E. Welzijnsimpact van $> 3,5$ waarbij biologisch een hogere prevalentie laat zien dan bij de gangbare houderij en BLK*:
- Gespeende biggen: Darmaandoeningen; verminderde weerstand, verhoogde infectiedruk, suboptimale interne en/of externe biosecurity en de kwaliteit van de voeding;
 - Zuigende biggen: Doodgelegen worden; Belangrijke gevaren zijn een lang geboorteprocés en onvoldoende biest- en/of melkopname.
2. *Selectie van gevaren of welzijnsconsequenties door BuRO gebaseerd op risicobeoordeling roodvleesketen 1.0:*
De selectie overlapt deels met de selectie gebaseerd op de WLR rapportage; de toegevoegde gevaren zijn aangeduid met een (+).
- A. Een inventarisatie van relevante veranderingen en onderbelichte thema's is op basis van expertise gemaakt, waarbij is teruggekeken van 2023 naar 2015 (eerste risicobeoordeling van de roodvleesketen). Uit deze inventarisatie zijn de gevaren/welzijnsconsequenties van varkens geselecteerd die een hoge prioriteringsinschatting hebben ontvangen door het team. Deze selectie zal kwalitatief vergeleken worden met de huidige situatie.
- Staartbijten varkens; Belangrijkste gevaar is een gebrek aan adequate hokverrijking. (+);
 - Sterfte jonge dieren; Er zijn vele gevaren die kunnen leiden tot sterfte, waaronder doodgelegen worden. (+);
 - Het niet kunnen vertonen van natuurlijk gedrag; Het overkoepelende gevaar is het niet kunnen voldoen aan bepaalde behoeften en bestaat dus eigenlijk uit een veelheid van gevaren waaronder inadequate voersamenstelling, [gebrek aan/suboptimale] weidegang, inadequate voerwijze, [gebrek aan] ruimte. (+);
 - Hittestress (welzijnsconsequentie kan sterfte zijn); Belangrijk gevaar is het klimaat.
- B. Gevaren met bijbehorende welzijnsconsequenties uit een concept advies (niet gepubliceerd) uit 2017 van BuRO over de monitoring en registratie van indicatoren voor dierenwelzijn in de varkensvleesketen (BuRO, 2017b) gebaseerd op de risicobeoordeling Roodvleesketen 1.0 (BuRO, 2015):
- Afwezigheid adequaat exploratiemateriaal - stress, beschadigend gedrag, pijn door wonden/ infecties;
 - Onvoldoende vezels in voeding - hongergevoel, pijn maag/ maagafwijkingen;
 - Inadequate huisvesting rondom werpen/zogen - huidbeschadigingen, pijn;
 - Afwezigheid nestmateriaal voor werpen - stress/beperkt in gedragsrepertoire;
 - Beperkte beweegmogelijkheid voor werpen - stress/beperkt in gedragsrepertoire;
 - Tandenvijlen - stress en (na)pijn. (+);
 - Castratie - stress/angst bij fixatie, pijn als zonder verdoving en napijn. (+);
 - Staart couperen - stress en (na)pijn.
3. *Ziekteverwekkers*
In de WLR rapportage zijn ziekteverwekkers gezamenlijk en niet separaat beoordeeld. De auteurs geven een lijst van belangrijke bedrijfsgebonden varkensziekten (Bracke et al., 2021), deze lijst gebruikt BuRO hier om de ziekteverwekkers separaat te beoordelen. Daarnaast zijn enkele meldingsplichtige zoönosen geselecteerd uit de Staat van Zoönosen 2019 (RIVM, 2020) evenals enkele opkomende aangifteplichtige (=bestrijdingsplichtige) ziekten welke een welzijnsimpact hebben op de varkens. Deze relevante bedrijfsgebonden ziekten, zoönosen en aangifteplichtige ziekten zijn weergegeven in Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Lijst met belangrijke bedrijfsgebonden varkensziekten (uit (Bracke et al., 2021)), meldingsplichtige zoönosen (RIVM, 2020) welke ook welzijnsconsequenties hebben voor het varken en aangifteplichtige ziekten (NVWA, 2021d) welke in opmars zijn en ook ziekmakend zijn voor het varken.

Bedrijfsgebonden ziekten/ ziekteverwekkers	Meldingsplichtige zoönosen/ zoönose verwekkers met welzijnsimpact	Aangifteplichtige ziekten/ ziekteverwekkers met welzijnsimpact en in opmars*
Streptokokken		
Clostridium		
<i>E. coli, geboortediarree</i>	STEC en andere enterohemorragische E. coli-infectie	
<i>E. coli, speendiarree</i>	Andere enterohemorragische E. coli-infectie (STEC geen veroorzaker speendiarree)	
Rota virus		
PED virus		
PRRS		
Influenza		
Glässer		
Salmonella	Salmonella	
Circo (+PDNS)		
Enzoötische pneumonie		
Lawsonia (PIA)		
APP		
	Leptospira	
	Listeria	
		Afrikaanse varkenspest
		Teschener-ziekte Porcine Teschovirus (PTV)

* Ziekten als Klassieke Varkenspest en de ziekte van Aujeszky zijn niet opgenomen, omdat deze ziekten ten tijde van selectie (2021) niet in opmars waren.

4. Overige maatschappelijke relevante gevaren

BuRO is voor de selectie van maatschappelijk relevante gevaren uitgegaan van signalen (tot 13-3-2021):

- Veiligheid verrijkmateriaal
- Stalbranden
- Vloeren waardoor dieren in de mestkelder zakken
- Multifactoren waaronder bijvoorbeeld een Vitamine D3 tekort waardoor locomotieproblemen (onder andere OCD) ontstaan (met name zeugen)
- Misstanden varkensstallen leidend tot dierenleed / divers ongerief
- Multifactoren die leiden tot hoge biggensterfte
- Uitval ventilatoren
- Kale kraamkooien
- Te hoge bezettingsgraad (illegale varkens)
- Slechte luchtkwaliteit
- Mycotoxinen