

# 11 Diergezondheid

Aan het houden van dieren zal altijd het risico van besmettelijke ziekten verbonden zijn. (RvD, 2003)

# Inhoud

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| <b>11</b>   | <b>Diergezondheid</b>  | <b>1</b>  |
| <b>11.1</b> | <b>Inleiding</b>   | <b>3</b>  |
| <b>11.2</b> | <b>Deel A: Diergezondheid in Nederland</b>   | <b>3</b>  |
| 11.2.1      | Wat is diergezondheid?   | 3         |
| 11.2.2      | Aangifteplichtige dierziekten  | 4         |
| 11.2.2.1    | Aangifte- en bestrijdingsplicht  | 4         |
| 11.2.2.2    | Wettelijk kader  | 5         |
| 11.2.2.3    | Aangifte- en bestrijdingsplichtige dierziekten   | 6         |
| 11.2.2.4    | Beschrijving van de aangifte- en bestrijdingsplichtige dierziekten   | 6         |
| 11.2.2.5    | Huidige situatie rondom aangifteplichtige dierziekten in NL  | 11        |
| 11.2.2.6    | Waar liggen de verantwoordelijkheden?  | 14        |
| 11.2.2.7    | Bewaking van dierziekten   | 16        |
| 11.2.2.8    | Conclusie aangifteplichtige dierziekten  | 16        |
| 11.2.3      | Insleep van besmettelijke dierziekten  | 16        |
| <b>11.3</b> | <b>Deel B: Extern onderzoek, surveillancesystemen</b>  | <b>18</b> |
| 11.3.1      | Overzicht surveillancesystemen (GD)  | 18        |
| 11.3.1.1    | Conclusie  | 19        |
| 11.3.2      | Risico op introductie van aangifteplichtige ziekten in de roodvleesketen in Nederland en effectiviteit van surveillancesystemen (WBVR) | 20        |
| 11.3.2.1    | Risico op introductie van aangifteplichtige ziekten  | 20        |
| 11.3.2.2    | Effectiviteit van surveillancesystemen   | 21        |
| 11.3.2.3    | Conclusie  | 22        |
| <b>11.4</b> | <b>Afsluitende beschouwing</b>   | <b>22</b> |
| <b>11.5</b> | <b>Referenties</b>   | <b>23</b> |

## 11.1 Inleiding

In deze tweede uitvoering van de risicobeoordeling van de roodvleesketen geeft BuRO duiding aan de publieke waarde diergezondheid, een van de publieke waarden die door de NVWA worden bewaakt. Op het gebied van deze publieke waarde is het werk van de NVWA gericht op preventie en bestrijding, primair vanuit internationaal vrijwaringsperspectief. Dit hoofdstuk richt zich op de bestrijding en preventie van aangifteplichtige dierziekten in Nederland.

De bestrijding van aangifteplichtige dierziekten is vanwege de snelle verspreiding van sommige ziekten, ook buiten de grenzen van een getroffen land en de in potentie grote economische schade door onder andere handelsbelemmeringen, verregaand op internationaal niveau gereguleerd. De beleidskeuzes die een land heeft, zijn daarom vooral op het gebied van de zogenaamde bedrijfsgebonden dierziekten gelegen. Hiermee is ook gezegd dat de mogelijkheden die de NVWA heeft om richting te geven aan de bestrijding van aangifteplichtige dierziekten beperkt zijn. Dat vertaalt zich ook naar een beperkte adviesruimte voor BuRO. Hoewel het BuRO vrij staat bijvoorbeeld te adviseren meer op een ziekte X in te zetten en minder op een ziekte Y, zijn veel van dit soort keuzes immers al gemaakt en vastgelegd in Europese wetgeving en de Terrestrial Animal Health Code van de WOA (World Organisation for Animal Health, voorheen OIE).

In dit hoofdstuk zijn impliciet de vier stappen van een risicobeoordeling<sup>1</sup> gevolgd. Daarbij kunnen de opsomming van de aangifteplichtige dierziekten en de beschrijving daarvan als stappen één en twee en de rest van het stuk als stappen drie en vier worden opgevat. Deel A van het hoofdstuk diergezondheid in de roodvleesketen behelst een schets van de diergezondheid in Nederland waarin zaken zoals de rollen en verantwoordelijkheden van de betrokken actoren worden belicht. Hiervoor is gebruik gemaakt van de specifiek voor Nederland beschikbare grijze literatuur. In deel B is, vanwege het grote belang van surveillance voor de beheersing van het continue gevaar op uitbraken van een besmettelijke dierziekte, nagegaan welke surveillancesystemen er zijn en hoe deze bijdragen aan de beheersing van het gevaar. Voor beide onderwerpen heeft BuRO gebruik gemaakt van externe expertise. De insteek voor deel B is tijdens een BuRO-interne brainstorm bepaald.

Naast aangifteplichtige dierziekten heeft de veehouderij ook te maken met zogenaamde bedrijfsgebonden dierziekten. Dit zijn ziekten die endemisch in Nederland voorkomen en waarvoor overheidsingrijpen niet noodzakelijk wordt geacht. Beheersing van deze ziekten wordt primair als taak van de veehouder in samenwerking met zijn of haar dierenarts beschouwd. Bedrijfsgebonden dierziekten veroorzaken primair gezondheidsschade aan het dier, die leidt tot dierenwelzijnslast, (vermijdbaar) antibioticumgebruik en veroorzaakt bedrijfseconomische schade. Bedrijfsgebonden dierziekten worden besproken in de hoofdstukken 2-8 van dierenwelzijn. Sommige verwekkers van bedrijfsgebonden dierziekten, zoals *Salmonella* en *Campylobacter* zijn zoönotisch. Deze ziekten worden in hoofdstuk 13 besproken.

## 11.2 Deel A: Diergezondheid in Nederland

### 11.2.1 Wat is diergezondheid?

Definities van diergezondheid lopen uiteen. De meest simpele definitie van de term diergezondheid is 'afwezigheid van ziekte' (gezondheid als normaliteit). Vanuit het perspectief van veehouders en dierenartsen kan diergezondheid bij landbouwhuisdieren worden gedefinieerd als de toestand van het dier waarbij de hoogste productie mogelijk is (Gunnarsson, 2006; Ducrot et al., 2011). Op basis van onderzoek naar definities van de term diergezondheid in veterinaire leerboeken heeft Gunnarsson (2006) daarnaast ook definities geïdentificeerd die gezondheid opvatten als normaal biologisch functioneren, homeostase of als fysisch en psychologisch welzijn. De gangbare definities van diergezondheid betreffen voornamelijk aspecten van de lichamelijke gezondheid van het dier. Mentale gezondheid bij dieren is een relatief recent concept (Lerner, 2017), en past meer bij dierenwelzijn, zoals ook het kunnen uitoefenen en bevredigen van natuurlijke gedragingen en behoeften (Rault et al., 2020).

<sup>1</sup> Gevareninventarisatie, gevarenkarakterisatie, blootstellingschatting en risicokarakterisatie

Dierziekten kunnen *grosso modo* in drie categorieën worden ingedeeld (Ducrot et al., 2011):

1. *Multifactoriële ziekten* (buiten de scope van het hoofdstuk diergezondheid) die worden veroorzaakt door een combinatie van risicofactoren die vooral verband houden met bedrijfsmanagement, al dan niet met betrokkenheid van in de veehouderij voorkomende ziekteverwekkers, zoals snuffelziekte (atrofische rhinitis) bij varkens.
2. Zeer besmettelijke en virulente *epidemische ziekten* ( $\approx$  aangifteplichtige dierziekten) met ernstige gevolgen voor de gezondheid van de veestapel en ernstige bedrijfseconomische effecten, zoals mond- en klauwzeer of klassieke varkenspest.
3. *Overige minder virulente en minder besmettelijke dierziekten* ( $\approx$  bedrijfsgebonden dierziekten), met een lagere impact op de veestapel en vaak endemisch in de populatie voorkomend.

Diergezondheid is een publieke waarde die van invloed is op een aantal andere publieke waarden.

Ducrot et al. (2011) hebben een viertal andere publieke waarden (*issues at stake*) geïdentificeerd, waarvan nummers twee, drie en vier ook het handelingsperspectief van de NVWA betreffen:

1. **Economie:** Dierziekten kunnen bedrijfseconomische effecten hebben op veehouderijbedrijven door b.v. inkomstenderving vanwege productieverliezen of kosten voor behandeling of preventie (endemische en epidemische ziekten) of op nationaal niveau door wettelijke bestrijdingsmaatregelen of handelsbeperkingen (epidemische ziekten).
2. **Volksgezondheid:** Volksgezondheid kan worden geraakt door overdracht van zoönosen vanuit de veehouderij of via levensmiddelen van dierlijke oorsprong naar de mens, antimicrobiële resistentie en residuen van diergeneesmiddelen in dierlijke producten.
3. **Milieu:** Hieronder vallen het vrijkomen van diergeneesmiddelresiduen en resistente micro-organismen en de overdracht van endemische of besmettelijke ziekten vanuit gedomesticeerde dieren naar de wilde fauna.
4. **Dierenwelzijn:** dierziekten veroorzaken lijden en pijn.

Besmettelijke, endemisch voorkomende virale, bacteriële en parasitaire ziekten vormen bij landbouw-huisdieren het belangrijkste gezondheidsprobleem (Ducrot et al., 2011). Diergezondheid gaat echter over meer dan alleen infectieziekten. Ook factoren als voeding, huisvesting en erfelijke aanleg hebben invloed op de diergezondheid. Veelal als gevolg van suboptimaal management kunnen deze factoren het ontstaan van metabole en degeneratieve ziekten in de hand werken (Ducrot et al., 2011; Van der Peet et al., 2018). Deze vallen echter buiten de scope van dit hoofdstuk, maar komen waar relevant voor dierenwelzijn aan de orde in de hoofdstukken over dierenwelzijnsrisico's voor de verschillende dieren.

## 11.2.2 Aangifteplichtige dierziekten

### 11.2.2.1 Aangifte- en bestrijdingsplicht

Bij sommige dierziekten heeft de Nederlandse overheid directe bemoeienis, dat betreft de zogenaamde aangifteplichtige (meldingsplichtige) en bestrijdingsplichtige ziekten. De aangifteplicht geldt voor veehouders, dierenartsen en laboratoria en moet bij de NVWA worden gedaan. Onder de aangifteplichtige dierziekten vallen ook dierziekten waarvoor geen Europese bestrijdingsplicht geldt (bijvoorbeeld Ziekte van Aujeszky bij varkens, Infectieuze Anemie bij paarden) maar waarvan Nederland probeert vrij te blijven. Bestrijdingsplichtige dierziekten zijn dierziekten waarvoor een aangifteplicht bestaat én die, vanwege Europese regelgeving, verplicht bestreden moeten worden (bijvoorbeeld Mond- en Klauwzeer en Klassieke varkenspest). De NVWA legt gegevens over het voorkomen van aangifteplichtige en bestrijdingsplichtige ziekten vast en rapporteert daarover. Het constateren van bestrijdingsplichtige ziekten en vooral de omvang van een uitbraak geven een beeld van de effectiviteit van het preventiebeleid (Leenstra et al., 2010).

Volgens de Wet dieren kan een dierziekte als aangifteplichtig worden aangewezen als het een besmettelijke ziekte betreft waarvan verspreiding niet met normale bedrijfsmiddelen kan worden voorkomen en ze een gevaar voor de diergezondheid of een ernstig gevaar voor de volksgezondheid kan opleveren. Daarnaast kunnen verplichtingen uit internationale verdragen of besluiten een reden zijn om een dierziekte als aangifteplichtig aan te wijzen.

Eén van de voornaamste doelstellingen van het Europese en daarmee het Nederlandse diergezondheidsbeleid is het behouden van de ziektevrij-status voor de bestrijdingsplichtige ziekten. Een uitbraak van een bestrijdingsplichtige ziekte kan immers leiden tot economische schade, dierenleed en maatschappelijke onrust. Het voorkomen van een uitbraak van een besmettelijke dierziekte rust op drie pijlers: 1) de eerdergenoemde aangifteplicht, 2) een uitgebreid stelsel van op preventie van insleep gerichte wettelijke bepalingen, zoals reinigings- en ontsmetting van vervoermiddelen voor internationaal diertransport en 3) early warning en surveillance in de keten.

#### 11.2.2.2 Wettelijk kader

De kaders van de wet- en regelgeving op het gebied van diergezondheid zijn vooral ingegeven door economische belangen (handel en vrijwaring) en worden in sterke mate op internationaal en met name Europees niveau bepaald. De Terrestrial Animal Health Code van de Wereldorganisatie voor Diergezondheid (WOAH, voorheen OIE) vormt de internationale standaard voor vraagstukken op het gebied van diergezondheid. In de code worden criteria, procedures en aanbevelingen geformuleerd voor detectie, melding en bestrijding van besmettelijke dierziekten die van belang zijn voor de diergezondheidsstatus op nationaal niveau en de handel tussen landen. Daarnaast zijn in de code de eisen beschreven waaraan landen moeten voldoen om na een uitbraak weer de WOAH ziektevrije status te verkrijgen voor de betreffende ziekte zodat handelsbelemmeringen (vooral van belang voor exporterende landen) kunnen worden opgeheven. De code is kaderstellend voor de Europese en daarmee de nationale diergezondheidswetgeving in het raamwerk van de internationale handelsovereenkomsten onder de WTO<sup>2</sup>. De Europese Commissie is verantwoordelijk voor de coördinatie van het standpunt van de EU-lidstaten over kwesties die bij de WOAH worden besproken en zorgt ervoor dat de EU-lidstaten bij de WOAH met één stem spreken<sup>3</sup>.

Voor een aantal besmettelijke dierziekten zijn, afhankelijk van hun economische en maatschappelijke impact (diergezondheid, voedselveiligheid, volksgezondheid), op Europees niveau specifieke regels opgesteld. Voor 21 april 2021 waren deze regels opgenomen in een veelvoud van ziekte-specifieke Europese richtlijnen en verordeningen. Vanaf 21 april 2021 zijn deze voorschriften in de Europese diergezondheidsverordening (*Animal Health Law*, AHL: Verordening (EU) 2016/429) opgegaan. De AHL voorziet onder andere in regels over de tijdige opsporing, melding en rapportage van ziekten, bewaking, eradicatieprogramma's en de ziektevrije status (artikel 1, eerste lid onder b) evenals de waakzaamheid en paraatheid voor en bestrijding van ziekten (artikel 1 eerste lid onder c). Voor overdraagbare spongiforme encefalopathieën (TSE's) is een apart Europees wettelijk kader van toepassing: Verordening (EG) Nr. 999/2001 oftewel de TSE-verordening.

Op basis van de AHL worden in dierziekten ingedeeld in de categorieën A t/m E. Deze categorieën houden in:

- A. Dierziekten die gewoonlijk niet in de Europese Unie voorkomen en bestreden moeten worden, bijvoorbeeld mond- en klauwzeer.
- B. Dierziekten die moeten worden bestreden met als doel ze (op termijn) in de gehele Europese Unie uit te roeien, bijvoorbeeld brucellose.
- C. Dierziekten die relevant zijn voor sommige lidstaten en waarvoor maatregelen nodig zijn om te voorkomen dat zij zich verspreiden naar andere delen van de Unie die officieel ziektevrij zijn of waarin een uitroeiingsprogramma voor de dierziekte loopt, bijvoorbeeld ziekte van Aujeszky.
- D. Dierziekten waarvoor maatregelen nodig zijn om te voorkomen dat zij zich verspreiden bij binnenkomst in de Unie of door verplaatsingen tussen de lidstaten, bijvoorbeeld Porciene Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS).
- E. Dierziekten waarvoor bewaking nodig is binnen de Unie, bijvoorbeeld paratuberculose (ziekte van Johne).

<sup>2</sup> [https://www.wto.org/english/thewto\\_e/coher\\_e/wto\\_oie\\_e.htm](https://www.wto.org/english/thewto_e/coher_e/wto_oie_e.htm)

<sup>3</sup> [https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/international-affairs/international-standards/woah\\_nl](https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/international-affairs/international-standards/woah_nl)

Ziekten van de categorieën A, B en C zijn tegelijkertijd ook aangewezen als categorie D-ziekten. Dat houdt in dat er voor deze ziekten voorschriften voor verplaatsing van dieren binnen de EU, evenals van en naar derde landen van toepassing zijn. Alle ziekten zijn ook aangewezen als categorie E-ziekten. Dat betekent dat er voorschriften over melding, rapportage en bewaking van toepassing zijn.

Hoewel de meeste voorschriften van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV; tegenwoordig: Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur, LNVN) op het gebied van diergezondheid gebaseerd zijn op die van de Europese Unie, is een deel echter ook specifiek Nederlands, zoals de bepalingen over Q-koorts in de melkgeiten en -schapenhouderij. Parallel aan het van kracht worden van de AHL zijn per 21 april 2021 de Nederlandse voorschriften op het gebied van diergezondheid overgeheveld van de Gezondheids- en welzijnswet voor dieren (Gwwd) naar de Wet dieren. Alle lidstaten, waaronder Nederland, hebben beleidsdraaiboeken<sup>4</sup> opgesteld waarin de bestrijding van in de EU bestrijdingsplichtige dierziekten is uitgewerkt. Deze beleidsdraaiboeken vormen de basis voor de uitvoeringsdraaiboeken van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit die verantwoordelijk is voor de bestrijding van de bestrijdingsplichtige dierziekten (Raad voor Dierenaangelegenheden, 2018).

### 11.2.2.3 Aangifte- en bestrijdingsplichtige dierziekten

De besmettelijke dierziekten in de roodvleesketen voor welke op basis van de AHL een bestrijdingsplicht is ingesteld zijn:

#### Categorie A

- Mond-en-klauwzeer;
- Klassieke varkenspest;
- Afrikaanse varkenspest;
- Afrikaanse paardenpest;
- Runderpest;
- Peste des petits ruminants;
- Nodulaire dermatitis;
- Schapen en geitenpokken;
- Riftalkoorts;
- Besmettelijke bovine pleuropneumonie;
- Besmettelijke caprine<sup>5</sup> pleuropneumonie;
- Kwade droes;

#### Categorie B

- Brucellose;
- Bovine tuberculose;
- Hondsdolheid.

Voor TSE's geldt een aangifte- en bestrijdingsplicht op basis van de TSE-verordening.

Nederland is op dit moment (8 augustus 2024) vrij van alle bestrijdingsplichtige ziekten.

### 11.2.2.4 Beschrijving van de aangifte- en bestrijdingsplichtige dierziekten

#### *Mond-en-klauwzeer, MKZ*

Vooral evenhoevige dieren, zoals runderen, varkens, geiten en schapen zijn gevoelig voor een infectie met het mond-en-klauwzeer virus. MKZ is een acuut koortsend ziektebeeld met blaarvorming onder andere op bek, snuit, lippen en op kroonranden, tussenklauwspleet en bijklauwtjes. Sterfte is, behalve bij jonge dieren zeldzaam. Het mond- en klauwzeervirus geldt als één van de meest besmettelijke dierziekteverwekkers (Spickler, 2021).

<sup>4</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/diergezondheid/bestrijding-dierziekten/beleidsdraaiboeken-dierziekten>

<sup>5</sup> Capra = geit

Nederland had voor het laatst in 2001 met een MKZ uitbraak te maken toen tussen 14 maart en 22 april in totaal bij 26 bedrijven MKZ werd vastgesteld. Initieel bestonden bestrijdingsmaatregelen uit het ruimen van besmette en verdachte bedrijven, het instellen van beschermings- en toezichtgebieden, het preventief ruimen van buurtbedrijven en het instellen van vervoersverboden. In de loop van de uitbraak werd overgegaan tot het vaccineren van buurtbedrijven in een straal van 2 km rondom een besmet bedrijf. Later werd een massale noodvaccinatie van MKZ gevoelige dieren in het centrum van de uitbraak, de driehoek Apeldoorn-Deventer-Zwolle ingesteld. Om het handelsbelang te beschermen, zijn achteraf alle gevaccineerde dieren geruimd en hun producten vernietigd. De laatste ruiming hebben op 23 mei 2001 plaatsgevonden. Al met al werden ca. 270.000 dieren geruimd, waarvan ongeveer 200.000 gevaccineerde dieren. Sinds 25 juni 2001 is Nederland weer officieel vrij van MKZ (Huirne et al., 2002). In de periode 2015 tot 2019 werd het introductierisico voor MKZ door Wageningen Bioveterinary Research (WBVR) op basis van een semi kwantitatieve risk assessment als verwaarloosbaar tot matig geschat (Gonzales et al., 2020).

#### **Klassieke varkenspest, KVP**

Klassieke varkenspest is een zeer besmettelijke virale dierziekte. Alleen varkensachtigen (Suidae) zijn bevattelijk voor infectie. Klinische verschijnselen zijn afhankelijk van de virusstam, de leeftijd en de bevattelijkheid van de dieren. Hoog virulente stammen veroorzaken in gevoelige populaties dieren een acuut, ernstig ziektebeeld met sterfte tot 100% (Spickler, 2015e).

Van 4 februari 1997 tot eind maart 1998 woedde de laatste uitbraak van KVP in Nederland. In een periode van dertien maanden raakten 429 bedrijven besmet. In totaal werden ongeveer 700.000 varkens van besmette bedrijven geruimd. Daarnaast werden meer dan 1 miljoen varkens preventief en meer dan 7 miljoen varkens om welzijnsredenen geruimd (Elbers et al., 1999). Dat laatste omdat er in de besmette regio's geen varkens naar de slacht mochten worden afgevoerd, terwijl er bij afwezigheid van een fokverbod stallen overvol raakten. De genomen bestrijdingsmaatregelen bestonden uit ruiming van besmette bedrijven, preventieve ruiming, instelling van toezichtgebieden, vervoersverboden, welzijnsruiming en later fokverboden (Meuwissen et al., 1999). Op 9 mei 1998 werd Nederland KVP vrijverklaard. In de periode 2015 tot 2019 werd het introductierisico voor KVP door WBVR op basis van een semi kwantitatieve risk assessment als verwaarloosbaar tot matig geschat (Gonzales et al., 2020).

#### **Afrikaanse varkenspest, AVP**

Afrikaanse varkenspest vormt een ernstige bedreiging voor de mondiale varkenshouderij. Ook AVP is alleen besmettelijk voor varkensachtigen. Het oorzakelijke AVP-virus is van origine afkomstig uit Sub-Sahara Afrika. AVP kent peracute, acute en chronische beloopvormen. Het ziektebeloop is in het algemeen afhankelijk van de virulentie van de infecterende stam. In naïeve beslagen kan het sterftepercentage oplopen tot 100% (Spickler, 2019a).

In 2007 werd AVP in de Kaukasus geïntroduceerd. Daarna is het aan een gestage opmars naar Oost en West-Europa begonnen met uitbraken in de Baltische Staten, Roemenië, Bulgarije, Polen en Hongarije. In veel gevallen speelt verspreiding door wilde zwijnen een rol (Spickler, 2019a). In 2018 werd AVP voor het eerst bij wilde zwijnen België aangetoond. Door strenge maatregelen bleef de uitbraak beperkt en vond er geen overdracht naar de varkenshouderij plaats. Sinds 20 november 2020 heeft België weer de status AVP vrij. Nadat in september 2020 AVP in de Duitse deelstaat Brandenburg bij wilde zwijnen werd gediagnosticeerd, is het aantal besmettingen bij wilde zwijnen daar en in de aangrenzende deelstaat Saksen alsmaar opgelopen. Ruim een jaar later werd AVP ook bij een wild zwijn in Mecklenburg-Voor-Pommeren aangetroffen (GD, 2022a) en in juli 2022 werd de ziekte op een varkensbedrijf in Nedersaksen, in de buurt van de Nederlandse grens, aangetoond (LNV, 2022). In januari 2022 is AVP in Noord Italië opgedoken (Iscaro et al., 2022). Begin mei 2022 werd het AVP-virus aangetoond bij een wild zwijn in de omgeving van Rome (GD, 2022a). In 2024 is het AVP-virus al aangetroffen in de Duitse deelstaten Hessen en Rheinland-Pfalz<sup>6</sup>. In de periode 2015 tot 2019 was het introductierisico voor AVP door WBVR op basis van een semi kwantitatieve risk assessment al als groot tot zeer groot geschat (Gonzales et al., 2020).

<sup>6</sup> <https://santegis.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=45cdd657542a437c84bfc9cf1846ae8c>

### *Afrikaanse paardenpest*

Afrikaanse paardenpest is een ernstige vector-overdraagbare virusziekte van paardachtigen (Equidae). Hoewel de ziekte momenteel alleen in Afrika endemisch is, is er tussen 1987 en 1990 een uitbraak geweest in Spanje die zich naar Portugal en Marokko uitbreidde. De ziekte kent vier beloopvormen, peracut (pulmonaal), subacut oedemateus (cardiaal), acuut (gemengd) en koortsend (horse sickness fever). Het sterftepercentage van Afrikaanse paardenpest kan bij paarden oplopen tot 95%. De vector van de ziekte zijn knutten van het geslacht Culicoides. Nederland is vrij van Afrikaanse paardenpest (Spickler, 2015d).

### *Runderpest*

Runderpest was een zeer besmettelijke virusziekte van evenhoevige dieren. Het ziekmakend vermogen was afhankelijk van de virusstam en de immuniteit van het dier. In immunologisch naïeve dieren was het sterftepercentage bij sommige stammen 100%. Runderpest is de eerste besmettelijke dierziekte die wereldwijd uitgeroeid is (Spickler, 2016a). De laatste uitbraak van runderpest in Nederland was tussen 1865 en 1867 (Van der Heijden, 2001).

### *Peste des petits ruminants, PPR*

Peste des petits ruminants is een zeer besmettelijke virusziekte die vooral schapen en geiten treft. Zware verliezen worden vooral bij geiten gezien waar sterftcijfers kunnen oplopen tot 80 of 100%. PPR komt voor in delen van Afrika en Azië en in het grootste deel van het Midden-Oosten. Recent is de ziekte in Afrika en Azië aan een opmars begonnen. De ziekte wordt vooral door nauw contact tussen dieren overgebracht. Het ziektebeeld is uiteenlopend en afhankelijk van diersoort, ras en immuniteit tegen PPR (Spickler, 2015c). Ondanks de opmars van PPR, werd het introductierisico in de periode 2015 tot 2019 door WBVR op basis van een semi kwantitatieve risk assessment als verwaarloosbaar tot matig geschat (Gonzales et al., 2020).

### *Nodulaire dermatitis, Lumpy Skin Disease, LSD*

Nodulaire dermatitis is een pokvirus infectie van runderen met een hoge morbiditeit. Hoewel de mortaliteit laag is, veroorzaakt de ziekte economische schade door productiviteitsverliezen. Het oorzakelijk virus wordt voornamelijk door insecten als mechanische vector overgebracht. De ziekte komt endemisch voor in Afrika, delen van het Midden-Oosten en Turkije. Het ziektebeeld kan variëren tussen niet waarneembaar tot ernstig en wordt gekenmerkt door vorming van knobbels in de huid (Spickler, 2017b).

In 2015 is LSD vanuit Turkije in Griekenland geïntroduceerd. In het jaar daarop dook de ziekte in een aantal andere Zuidoost Europese landen op. Nadat vanaf 2017 gestart werd met de vaccinatie van runderen in getroffen en met uitbraken bedreigde landen, kon de opmars van de ziekte worden gestopt en komt LSD nu niet meer op de Balkan voor (Calistri et al., 2020).

### *Schapen en geitenpokken*

Schapen en geitenpokken worden door twee nauw verwante virussen, schapenpokkenvirus en geitenpokkenvirus, veroorzaakt. De infectie schijnt voornamelijk door nauw contact, maar ook vanuit een gecontamineerde omgeving of met aerosolen overgebracht te worden. Het ziektebeeld bestaat onder andere uit pokkenlaesies op huid, slijmvliezen of inwendige organen. Sommige dieren ontwikkelen zéér talrijke laesies en worden ernstig ziek, terwijl andere geen of slechts milde verschijnselen ontwikkelen. De mortaliteit is variabel, wordt beïnvloed door leeftijd en immuniteit van het dier evenals de virusstam en is meestal minder dan 10%. Bij jonge dieren zijn sterftcijfers tot 100% gerapporteerd (Spickler, 2017a).

Schapen en geitenpokken zijn endemisch en Noord en Centraal Afrika, het Midden-Oosten, Turkije en delen van Azië. Regelmatige uitbraken in Griekenland en af en toe in Bulgarije worden waarschijnlijk door insleep vanuit Turkije tijdens uitbraken daar veroorzaakt (Spickler, 2017a). In september 2022 zijn schapen en geitenpokken in Spanje opgedoken. Tussen 14 en 26 september 2022 werd de ziekte op acht bedrijven uitbraken gediagnosticeerd (GD, 2022b).



### Riftdalkoorts

Riftdalkoorts is een muggen-overdraagbare zoönotische virusziekte die besmettelijk is voor verschillende diersoorten waaronder herkauwers. Het virus komt endemisch voor in Sub-Sahara Afrika met uitbraken in Noord-Afrika en op het Arabisch schiereiland. De ziekte neigt ernaar in periodieke epidemieën, na zware regenval, voor te komen. Vermoed wordt dat uitbraken ontstaan nadat rustende muggeneieren (diapauze) in overstroomde gebieden zijn uitgekomen. Uitbraken veroorzaken hoge sterfte bij jonge dieren en/of abortus bij volwassen dieren en kunnen een verwoestend effect voor de veehouderij hebben (Spickler, 2015b). Omdat de muggensoorten die riftdalkoorts in endemische gebieden verspreiden ook in ook in Europa en Noord-Amerika voorkomen en uitbraken buiten (Noord-Afrika, Arabisch schiereiland) het historisch endemiegebied zijn opgetreden, is er toenemende zorg dat het virus zich ook in Nederland zou kunnen vestigen (WBVR). In de periode 2015 tot 2019 werd het introductierisico voor RVF door WBVR op basis van een semi kwantitatieve risk assessment echter als verwaarloosbaar tot matig geschat (Gonzales et al., 2020)

Uitbraken bij landbouwhuisdieren gaan vaak gepaard met uitbraken bij mensen, voornamelijk als gevolg van beroepsmatige blootstelling aan bloed en weefsels van geïnfecteerde dieren (slachthuis) maar ook als gevolg van muggenbeten. Hoewel het merendeel van de geïnfecteerde mensen zelflimiterende ziekte met een griepachtig beeld ervaart en het sterftepercentage vermoedelijk laag is, kan het aantal ernstige ziekte- en sterfgevallen vanwege een zeer hoog aantal ziektegevallen tijdens sommige epidemieën hoog oplopen (Spickler, 2015b).

### Contagieuze bovine pleuropneumonie (CBPP)

CBPP is een zeer besmettelijke bacteriële ziekte van runderen die tot een ernstige aantasting van longen en borstvlies kan leiden (pleuropneumonie). In immunologisch naïeve beslagen kan uitval oplopen tot 80% en veel overlevende dieren worden chronisch drager. De ziekte wordt vooral via de respiratoire route tussen runderen overgebracht. De verwekker is *Mycoplasma mycoides ssp. mycoides*. In Nederland werd de bestrijding van CBPP vanaf 1850 ter hand genomen. Sinds 1886 is Nederland vrij van deze ziekte. De meest recente uitbraak in Europa dateert uit 1999. CBPP komt nog steeds endemisch voor in delen van Afrika waar ze één van de meest belangrijke besmettelijke dierziekten bij runderen is (WBVR; Spickler, 2015f).

### Contagieuze capriene pleuropneumonie (CCPP)

CCPP, veroorzaakt door *Mycoplasma capricolum ssp. capripneumoniae*, is een zeer besmettelijke bacteriële ziekte van geiten die als één van de meest serieuze infecties bij deze dieren wordt beschouwd. De infectie wordt gekenmerkt door een ernstige serofibrineuze ontsteking van borstvlies en longen. In immunologisch naïeve beslagen kunnen ziekte- en sterftepercentage oplopen tot respectievelijk 100 en 80%. De belangrijkste besmettingsroute is respiratoir. CCPP komt voor in Afrika, Azië en het Midden-Oosten. De laatste CCPP uitbraken in Europa waren in 2006 in Griekenland en in 2009 in Servië (Spickler, 2015a).

### Kwade droes (*malleus*)

De veroorzaker van kwade droes is de bacterie *Burkholderia mallei*. Kwade droes is een ernstige infectie die vooral paarden, muilieren en ezels (equiden) treft. Natuurlijke infecties zijn daarnaast beschreven bij katachtigen en dromedarissen. De ziekte is zoönotisch. Bij paardachtigen worden nasale, pulmonaire en cutane beloopvormen onderscheiden waarbij ziektebeelden vaak in elkaar overlopen. Sommige dieren kunnen na enkele weken ziekte acuut overlijden. Andere raken chronisch geïnfecteerd en kunnen de ziekte jarenlang verspreiden voordat ze uiteindelijk overlijden. Kwade droes wordt vooral overgebracht door contact met geïnfecteerde equiden, vaak via respiratoire secreten en cutane exsudaten maar ook via allerlei materialen zoals tuigen. Infecties bij de mens zijn zeldzaam maar levensbedreigend. De ziekte is vermoedelijk endemisch in delen van het Midden Oosten, Afrika, Centraal en Zuid Amerika en uitgeroeid in West Europa, Canada, de VS, Australië Japan. De exacte geografische verspreiding van kwade droes kan vanwege serologische kruisreacties met een verwante bacterie, *Burkholderia pseudomallei*, niet eenvoudig worden bepaald (Spickler, 2018a). In 2015 notificeerde Duitsland een geïsoleerd geval van kwade droes bij een serologisch positief getest paard. Na sectie bleken enkele huidlaesies zwak PCR positief. Aangezien het dier het land nooit had verlaten, werd vermoed dat de besmetting via verzorgers van paarden die in Zuid Amerika hadden verbleven werd overgebracht (GD).

### Brucellose

Brucellose is een bacteriële ziekte die door kiemen uit het geslacht *Brucella* worden veroorzaakt. Bij landbouwhuisdieren komen voor *Brucella abortus* (runderen)<sup>7</sup>, *B. melitensis* (schapen en geiten), *B. suis* (biovars 1,2, en 3: varkens en wilde zwijnen) en *B. ovis* (schapen). De voorkeur van *Brucella* spp. voor bepaalde diersoorten is relatief aangezien ook andere diersoorten geïnfecteerd kunnen worden. *Brucella abortus*, *melitensis* en *suis* zijn zoönotisch. *Brucella* worden vooral in geboorteproducten, vaginale uitvloeiing, zaad, urine en melk uitgescheiden. De meeste zoogdieren worden vermoedelijk door orale opname of slijmvliescontact met *Brucella* geïnfecteerd. Contact met geboorteproducten is een belangrijke route van besmetting voor *B. abortus*, *B. melitensis* en *B. suis*. De drie *Brucella* soorten veroorzaken bij hun gastheren vooral reproductieverliezen, neonatale sterfte en teel- en bijbalontstekingen (Spickler, 2018b).

Sinds 1 augustus 1999 is Nederland officieel vrij van *B. abortus*, het laatste geval werd in 1996 vastgesteld. *B. melitensis* en *B. ovis* zijn in Nederland nog nooit bij kleine herkauwers vastgesteld. Sinds 1993 is Nederland officieel *B. melitensis* vrijverklaard. Het laatste geval van *B. suis* bij varkens is vastgesteld in 1973. In 2012 is bij twee wilde zwijnen afkomstig uit Zuid-Limburg *B. suis* biovar 2 uit de tonsillen gekweekt (WBVR, 2019). In de periode 2015 tot 2019 werd het introductierisico voor *B. abortus* door WBVR op basis van een semi kwantitatieve risk assessment als groot tot zeer groot geschat (Gonzales et al., 2020).

### Boviene tuberculose

Boviene tuberculose wordt door de bacterie *Mycobacterium bovis* veroorzaakt. De ziekte kan leiden tot grote economische verliezen door sterfte, ziekte, productiviteitsdaling en handelsbeperkingen. Runderen zijn de primaire gastheer van *M. bovis* maar de kiem is waarschijnlijk ook besmettelijk voor de meeste zoogdiersoorten. Boviene tuberculose is zoönotisch. Afhankelijk van de lokalisatie van de infectie, kan de bacterie worden uitgescheiden met respiratoire secreten, uitvloeiing uit doorgebroken lymfeklieren, urine, uitwerpselen, melk, vaginale uitvloeiing en zaad. De kans op transmissie neemt toe bij aantasting van de ademhalingsorganen en in de latere stadia van de ziekte, als laesies een meer uitgebreid karakter hebben. Dieren raken geïnfecteerd door inademing, wat vooral van belang is bij runderen, maar ook door orale opname, contact met slijmvliezen of door besmetting van beschadigde huid (Spickler, 2019b).

Nederland is sinds 1999 officieel vrij van bovine tuberculose, maar beperkte uitbraken komen af en toe nog wel voor, meestal als gevolg van de invoer van levende runderen (NVWA, 2016). Ingevolge de EU richtlijnen komt de tbc-vrije status in gevaar wanneer er per jaar bij meer dan 0,1 procent van de bedrijven een besmetting met bovine tuberculose wordt vastgesteld (WBVR). In de periode 2015 tot 2019 werd het introductierisico voor bovine tuberculose door WBVR op basis van een semi kwantitatieve risk assessment als groot tot zeer groot geschat (Gonzales et al., 2020).

### Hondsdolheid (rabiës)

Hondsdolheid is een virusziekte van zoogdieren, de mens inbegrepen, die het centrale zenuwstelsel aantast. Het sterftecijfer is zeer hoog, als klinische symptomen eenmaal tot ontwikkeling zijn gekomen, leidt dat zo goed als altijd tot de dood. Hondsdolheid wordt veroorzaakt door het rabiësvirus, een rhabdovirus uit de familie *Lyssaviridae*. De ziekte kenmerkt zich door uiteenlopende neurologische symptomen waarbij twee uitingsvormen kunnen optreden, *rabies paralytica* die gekenmerkt wordt door toenemende verlamingsverschijnselen en *rabies furiosa* die onder andere gekenmerkt wordt door onrust en agressie. De belangrijkste transmissieroute is via beten van geïnfecteerde dieren waarbij virushoudend speeksel als vehiculum fungeert. Hoewel alle zoogdieren bevattelijk zijn voor een rabiësvirusinfectie, worden infectieuze cycli slechts door een beperkt aantal soorten onderhouden, zoals vleermuizen, hondachtigen (vossen, wolven, wasbeerhonden) en civetkatachtigen (mangoesten). Infecties van niet-reservoir gastheren lopen epidemiologisch gezien dood. Hondsdolheid wordt in twee epidemiologische cycli onderhouden, een urbane<sup>8</sup> en een sylvatische<sup>9</sup> cyclus. De urbane cyclus wordt onderhouden door honden in gebieden met grote zwerfhondenpopulaties zoals in delen van Afrika, Azië, Midden-Oosten en Zuid-Amerika. Deze cyclus is zo goed als geëlimineerd in Europa, de VS en Canada.

<sup>7</sup> Tussen haakjes de diersoorten die gewoonlijk het reservoir van de betreffende *Brucella* soort vormen

<sup>8</sup> Stedelijke

<sup>9</sup> Voorkomend bij dieren in het wild

De sylvatische cyclus is de belangrijkste cyclus in Europa en Noord-Amerika. In Europa fungeren vooral vossen als reservoir gastheer (Spickler, 2012). Tussen 1974 en 1988 kwam in Nederland de sylvatische rabiës cyclus voor. In 1991 verkreeg Nederland de rabiës-vrij status. Dat rabiës in de jaren '80 in Nederland werd uitgeroeid, is te danken aan de vaccinatie van vossen in Nederland en andere Europese landen (De Rosa et al., 2012a). Het laatste geval van rabiës bij een dier in Nederland dateert uit 2012 toen de ziekte bij een uit Marokko geïmporteerde pup werd gediagnosticeerd (De Rosa et al., 2012b).

#### Overdraagbare spongiforme encefalopathieën, TSE's

TSE's zijn neurodegeneratieve ziekten die door infectieuze eiwitten, prionen geheten<sup>10</sup>, worden veroorzaakt. Infecties blijven gewoonlijk jarenlang symptomeloos, hebben een progressief beloop en lopen altijd fataal af nadat klinische symptomen eenmaal zijn opgetreden (Spickler, 2016b). Qua impact op dier- en volksgezondheid is de belangrijke TSE in de roodvleesketen de klassieke vorm van boviene spongiforme encefalopathie (BSE). De laatste Nederlandse BSE gevallen dateren uit 2010 (GD). Nederland heeft de WOAHS BSE-status 'verwaarloosbaar'<sup>11</sup>. Zie hoofdstuk 13 voor een meer gedetailleerde karakterisatie van de relevante prionziekten in de roodvleesketen.

#### 11.2.2.5 Huidige situatie rondom aangifteplichtige dierziekten in NL

Tabel 11.1 geeft een overzicht van door de NVWA geregistreerde meldingen van aangifteplichtige dierziekten bij vee<sup>12</sup> en de 'andere'<sup>13</sup> besmettelijke dierziekten voor de periode 2015 tot 2019<sup>14</sup>. In de gehele periode zijn er bij de NVWA 2197 meldingen binnengekomen. De top tien meldingen betroffen salmonellose (420 meldingen), *Brucella suis* (332), *Brucella abortus* (248), Blauwtong (190), tuberculose (190), Afrikaanse/klassieke varkenspest (146), leukose (137), *Brucella melitensis* (123), Swine Vesicular Disease (49) en leptospirose (44). In de overzichtsperiode zijn alleen verdenkingen van salmonellose en boviene tuberculose regelmatig (salmonellose: 407 keer) of met enige regelmaat (boviene tuberculose: 27 keer) bevestigd. Daarnaast is in 2017 één geval van equine infectieuze anemie bevestigd. Het bevestigde geval van *Brucella suis* betrof een hond die de infectie door eten van rauw diervoeder heeft opgelopen. In verband met het opduiken van Afrikaanse varkenspest in België is het aantal verdenkingen in 2019 sterk toegenomen. Bij nagenoeg alle diersoorten worden regelmatig verdenkingen gemeld. Er is geen duidelijke trend in aantallen meldingen en het aandeel bevestigde gevallen.

Als de afwezigheid van aangifteplichtige dierziekten als een uitleescriterium voor de kwaliteit van de diergezondheid in Nederland wordt beschouwd (Leenstra et al., 2010), kan worden geconcludeerd dat het preventiestelsel in Nederland van hoog niveau is.

<sup>10</sup> proteinaceous infectious particle

<sup>11</sup> Uitvoeringsbesluit (EU) 2020/2212

<sup>12</sup> Art. 2, Regeling preventie, bestrijding en monitoring van besmettelijke dierziekten en zoönosen en TSE's

<sup>13</sup> Art. 10, Regeling preventie, bestrijding en monitoring van besmettelijke dierziekten en zoönosen en TSE's

<sup>14</sup> In deze periode was Gezondheids- en welzijnswet voor dieren nog van toepassing, vandaar dat de daarop gebaseerde regeling hier nog wordt aangehaald.

**Tabel 11.1** Overzicht van door de NVWA geregistreerde meldingen van aangifteplichtige dierziekten 2015 tot 2019 (MANCP 2015, 2016, 2017, 2018, 2019).

| Resultaten diergezondheid  |                  | 2019                |          |          |                         | 2018                |          |          |                         | 2017                |          |          |                         | 2016                |          |          |                         | 2015                |          |          |                         |
|--|------------------|---------------------|----------|----------|-------------------------|---------------------|----------|----------|-------------------------|---------------------|----------|----------|-------------------------|---------------------|----------|----------|-------------------------|---------------------|----------|----------|-------------------------|
| Dierziekte   | Risicosoorten    | Aantal verdenkingen | Positief | Negatief | Geen actie <sup>2</sup> | Aantal verdenkingen | Positief | Negatief | Geen actie <sup>2</sup> | Aantal verdenkingen | Positief | Negatief | Geen actie <sup>2</sup> | Aantal verdenkingen | Positief | Negatief | Geen actie <sup>2</sup> | Aantal verdenkingen | Positief | Negatief | Geen actie <sup>2</sup> |
| <b>Aangifteplichtig</b>  |                  |                     |          |          |                         |                     |          |          |                         |                     |          |          |                         |                     |          |          |                         |                     |          |          |                         |
| <b>Afrikaanse paardenpest</b>                                    | Paarden          | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       | 2                   | 0        | 0        | 2                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       |
| <b>Afrikaanse varkenspest/ Klassieke varkenspest<sup>1</sup></b> | Varkens          | 81                  | 0        | 73       | 8                       | 16                  | 0        | 13       | 3                       | 11                  | 0        | 11       | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       |
| <b>Aujeszky</b>  | Varkens          | 4                   | 0        | 2        | 2                       | 5                   | 0        | 4        | 1                       | 2                   | 0        | 2        | 0                       | 3                   | 0        | 3        | 0                       | 13                  | 0        | 5        | 8                       |
| <b>Blauwtong</b>   | Herkauwers       | 42                  | 0        | 25       | 17                      | 27                  | 0        | 8        | 19                      | 30                  | 0        | 20       | 10                      | 47                  | 0        | 20       | 27                      | 44                  | 0        | 22       | 22                      |
| <b>Boviene Spongiforme Encefalopathie</b>                        | Runderen         | 1                   | 0        | 0        | 1                       | 1                   | 0        | 0        | 1                       | 2                   | 0        | 2        | 0                       | 2                   | 0        | 2        | 0                       | 2                   | 0        | 2        | 0                       |
| <b>Brucellose Abortus Bang</b>                                   | Herkauwers       | 37                  | 0        | 35       | 2                       | 68                  | 0        | 59       | 9                       | 49                  | 0        | 46       | 3                       | 47                  | 0        | 47       | 0                       | 47                  | 0        | 45       | 2                       |
| <b>Brucellose Melitensis</b>                                     | Herkauwers       | 25                  | 0        | 24       | 1                       | 44                  | 0        | 44       | 0                       | 41                  | 0        | 41       | 0                       | 5                   | 0        | 3        | 2                       | 8                   | 0        | 8        | 0                       |
| <b>Brucellose Ovis</b>   | Herkauwers       | 4                   | 0        | 3        | 1                       | 3                   | 0        | 3        | 0                       | 4                   | 0        | 4        | 0                       | 3                   | 0        | 2        | 1                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       |
| <b>Brucellose Suis</b>   | Varkens          | 62                  | 0        | 61       | 1                       | 54                  | 0        | 54       | 0                       | 81                  | 0        | 78       | 3                       | 75                  | 1        | 74       | 0                       | 60                  | 0        | 59       | 1                       |
| <b>Dourine</b>   | Paarden          | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       |
| <b>Eastern Equine Encephalomyelitis</b>                          | Paarden          | 1                   | 0        | 0        | 1                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       |
| <b>Equine Infectieuze Anemie</b>                                 | Paarden          | 1                   | 0        | 1        | 0                       | 2                   | 0        | 1        | 1                       | 9                   | 1        | 7        | 1                       | 5                   | 0        | 4        | 1                       | 2                   | 0        | 2        | 0                       |
| <b>Klassieke Varkenspest</b>                                     | Varkens          | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 13                  | 0        | 13       | 0                       | 13                  | 0        | 13       | 0                       | 4                   | 0        | 4        | 0                       | 8                   | 0        | 7        | 1                       |
| <b>Kwade Droes</b>   | Paarden          | 11                  | 0        | 11       | 0                       | 4                   | 0        | 3        | 1                       | 2                   | 0        | 2        | 0                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       | 6                   | 0        | 5        | 1                       |
| <b>Leukose</b>   | Runderen         | 17                  | 0        | 17       | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 40                  | 0        | 38       | 2                       | 31                  | 0        | 29       | 2                       | 22                  | 0        | 21       | 1                       |
| <b>Lumpy Skin Disease</b>  | Herkauwers       | 1                   | 0        | 0        | 1                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 2                   | 0        | 1        | 1                       | 2                   | 0        | 2        | 0                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       |
| <b>Miltvuur</b>  | Alle diersoorten | 4                   | 0        | 4        | 0                       | 2                   | 0        | 1        | 1                       | 6                   | 0        | 5        | 1                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 4                   | 0        | 4        | 0                       |

| Resultaten diergezondheid           |                   | 2019                |          |          |                         | 2018                |          |          |                         | 2017                |          |          |                         | 2016                |          |          |                         | 2015                |          |          |                         |
|-------------------------------------|-------------------|---------------------|----------|----------|-------------------------|---------------------|----------|----------|-------------------------|---------------------|----------|----------|-------------------------|---------------------|----------|----------|-------------------------|---------------------|----------|----------|-------------------------|
| Dierziekte                          | Risicosoorten     | Aantal verdenkingen | Positief | Negatief | Geen actie <sup>2</sup> | Aantal verdenkingen | Positief | Negatief | Geen actie <sup>2</sup> | Aantal verdenkingen | Positief | Negatief | Geen actie <sup>2</sup> | Aantal verdenkingen | Positief | Negatief | Geen actie <sup>2</sup> | Aantal verdenkingen | Positief | Negatief | Geen actie <sup>2</sup> |
| Mond- en Klauwzeer                  | Evenhoevigen      | 1                   | 0        | 1        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 4                   | 0        | 4        | 0                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       | 3                   | 0        | 3        | 0                       |
| Q-Koorts Dier                       | Kleine herkauwers | 2                   | 0        | 1        | 1                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       | 1                   | 0        | 0        | 1                       | 2                   | 0        | 1        | 1                       | 3                   | 0        | 2        | 1                       |
| Q-Koorts Tankmelk                   | Kleine herkauwers | 2                   | 0        | 2        | 0                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       | 4                   | 0        | 4        | 0                       | 2                   | 0        | 1        | 1                       | 5                   | 0        | 5        | 0                       |
| Rabies Zoogdier                     | Alle diersoorten  | 11                  | 0        | 5        | 6                       | 6                   | 0        | 4        | 2                       | 20                  | 0        | 10       | 10                      | 43                  | 0        | 27       | 16                      | 31                  | 0        | 25       | 6                       |
| Scrapie (atypisch)                  | Kleine herkauwers | 1                   | 0        | 0        | 1                       |                     | 0        | 0        | 0                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       |
| Swine Vesicular Disease             | Varkens           | 10                  | 0        | 7        | 3                       | 8                   | 0        | 5        | 3                       | 5                   | 0        | 1        | 4                       | 11                  | 0        | 7        | 4                       | 15                  | 0        | 6        | 9                       |
| Tuberculose                         | Alle diersoorten  | 25                  | 1        | 21       | 3                       | 33                  | 1        | 31       | 1                       | 68                  | 0        | 63       | 5                       | 32                  | 0        | 19       | 13                      | 32                  | 25       | 7        | 0                       |
| Venezuelan equine encephalomyelitis | Paarden           | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 1                   | 0        | 0        | 1                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       |
| Vesiculaire stomatitis              | Alle diersoorten  | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       | 1                   | 0        | 0        | 1                       | 2                   | 1        | 1        | 0                       |
| West Nile Virus (Paard)             | Paarden           | 1                   | 0        | 0        | 1                       | 2                   |          | 1        | 1                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       | 7                   | 0        | 6        | 1                       | 6                   | 6        | 0        | 0                       |
| <b>Meldingsplichtige</b>            |                   |                     |          |          |                         |                     |          |          |                         |                     |          |          |                         |                     |          |          |                         |                     |          |          |                         |
| Campylobacteriose                   | Alle diersoorten  | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 3                   | 3        | 0        | 0                       | 3                   | 2        | 0        | 1                       | 2                   | 1        | 1        | 0                       | 6                   | 3        | 1        | 2                       |
| Echinokokkose                       | Herkauwers        | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       | 1                   | 0        | 1        | 0                       | 15                  | 10       | 1        | 4                       |
| Leptospirose                        | Runderen          | 4                   | 1        | 0        | 3                       | 3                   | 1        | 0        | 2                       | 6                   | 2        | 0        | 4                       | 9                   | 3        | 0        | 6                       | 22                  | 11       | 1        | 10                      |
| Listeriose                          | Herkauwers        | 3                   | 0        | 0        | 3                       | 4                   | 2        | 0        | 2                       | 2                   | 1        | 1        | 0                       | 3                   | 0        | 2        | 1                       | 5                   | 5        | 0        | 0                       |
| Salmonellose                        | Alle diersoorten  | 99                  | 97       | 1        | 1                       | 93                  | 92       | 1        | 0                       | 87                  | 85       | 1        | 1                       | 66                  | 65       | 0        | 1                       | 75                  | 69       | 1        | 5                       |
| Toxoplasmose                        | Alle diersoorten  | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 1                   | 1        | 0        | 0                       |
| Yersiniose                          | Alle diersoorten  | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 4                   | 2        | 1        | 1                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       |
| Zwoegerziekte                       | Schapen           | 1                   | 1        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       | 0                   | 0        | 0        | 0                       |

<sup>1</sup> Alleen in 2019 samen opgevoerd; overige jaren alleen Afrikaanse varkenspest opgevoerd

<sup>2</sup> Op basis van aanvullend onderzoek, klinisch beeld, laboratoriumuitslag, specifieke omstandigheden, et cetera was nadere actie niet noodzakelijk.

### 11.2.2.6 Waar liggen de verantwoordelijkheden?

#### *Rol van de veehouder*

De veehouder heeft een centrale rol in het realiseren van een hoog niveau van diergezondheid. Hij of zij bepaalt de leefomstandigheden van de dieren, is verantwoordelijk voor de verzorging, constateert als eerste dierziekteproblemen en heeft via zijn bedrijfsvoering een bepalende invloed op de dierzieke-risico's. Uiteindelijk is het ook de veehouder die de risico's voor insleep van dierziekten bepaalt, bijvoorbeeld door de invoer van dieren uit risicogebieden (LNV, 1998). De veehouder is daarom met name verantwoordelijk voor:

- Het nemen van preventieve maatregelen ter voorkoming van dierziekten: biosecurity, hygiëne, minimaliseren van diercontacten, identificatie en registratie;
- Melden bij vermoeden van een zeer besmettelijke dierziekte;
- Verstrekken/verlangen van afdoende gezondheidsgaranties bij aflevering en ontvangst van dieren;
- Zorg dragen voor effectieve behandeling van (bedrijfsgebonden) dierziekten door de dierenarts of door de ondernemer zelf en
- Verantwoord gebruik van diergeneesmiddelen, inclusief administratie daarvan (LNV, 1998).

#### *Rol van de praktiserend dierenarts*

De dierenarts practicus ondersteunt de veehouder bij het realiseren van een hoog diergezondheidsniveau door het verlenen van eerstelijns veterinaire zorg. De expertise van dierenartsen is onontbeerlijk bij de preventie, genezing en bestrijding van (besmettelijke) dierziekten. Dat geldt ook voor het signaleren van onbekende en mogelijk bedreigende dierziekten. Dierenartsen opereren hierbij in het brandpunt van uiteenlopende belangen waaronder dierenwelzijn, volksgezondheid en economie (LNV, 2007). In het kader van het convenant reductie veterinair antibioticumgebruik is afgesproken dat er een 1 op 1 relatie dient te zijn tussen veehouder en zijn of haar 'geborgde' dierenarts. De 'geborgde' dierenarts is deelnemer van een kwaliteitssysteem dat garant staat voor een constante, hoge en uniforme kwaliteit van de veterinaire dienstverlening<sup>15</sup>.

#### *Rol van Wageningen Bioveterinary Research (WBVR)*

WBVR is hét nationale referentie laboratorium voor besmettelijke aangifteplichtige dierziekten. Dat houdt in dat WBVR in Nederland het enige instituut is dat definitieve diagnoses voor deze categorie dierziekten stelt. Deze diagnoses vormen de basis voor het instellen van bestrijdingsmaatregelen door de NVWA. Daarnaast verricht WBVR onder andere wettelijke onderzoekstaken op het gebied van aangifteplichtige ziekten bij dieren (WBVR).

#### *Rol van de Gezondheidsdienst voor dieren (GD)*

De GD is een private organisatie met taken op het gebied van diergezondheid. De GD verzamelt onder andere in opdracht van de veehouderijsectoren en de overheid gegevens over de gezondheidstoestand van de Nederlandse veestapel (monitoring). Eén van de hierbij gebruikte instrumenten is de *Veekijker*, een telefonische helpdesk en pathologiefunctie voor veehouders en dierenartsen. De diergezondheidsmonitoring draagt eraan bij dat uitbraken van besmettelijke dierziekten tijdig worden opgemerkt en nieuwe, onbekende ziekten worden opgespoord. Daarnaast voert de GD in opdracht van de overheid bewakingsonderzoek voor bepaalde dierziekten, zoals brucellose, uit en ondersteunt de NVWA bij uitbraken van besmettelijke dierziekten (Jacobs et al., 2021)

#### *Rol van de Deskundigengroep dierziekten*

De deskundigengroep dierziekten wordt bij een uitbraak van een besmettelijke dierziekte door de minister van LNV bijeengeroepen. De deskundigengroep adviseert de minister over de veterinaire-technische aspecten van de preventie en bestrijding van besmettelijke dierziekten. In de deskundigengroep zijn verschillende disciplines, waaronder epidemiologen, virologen en praktiserende dierenartsen, vertegenwoordigd. De leden worden op persoonlijke titel voor de duur van vier jaar benoemd.

<sup>15</sup> <https://www.geborgdedierenarts.nl/>

## Rol van de overheid

### Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit<sup>16</sup>

Naast het stellen van de wettelijke kaders is het Ministerie van LNV verantwoordelijk voor:

- Het bestrijden van dierziekten die op basis van (Europese) wetgeving verplicht moeten worden bestreden.
- Het tijdig (laten) signaleren en (laten) afhandelen van verdenkingen en besmettingen door onderzoek en monitoring/bewaking van bepaalde dierziekten.
- Een effectieve en doelmatige crisisorganisatie bij dierziekte-uitbraken.

### Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit

Het onderzoeken van meldingen van veehouders of dierenartsen van verschijnselen die op een aangifteplichtige ziekte kunnen duiden, is een belangrijke taak van de NVWA. Ook positieve testresultaten afkomstig uit bewakingsonderzoeken van een aangifteplichtige ziekte worden gemeld aan de NVWA. Een melding van ziekteverschijnselen of laboratoriumuitslagen, die duiden op de aanwezigheid van een bestrijdingsplichtige ziekte op een bedrijf, leidt in de meeste gevallen direct tot het instellen van beperkende maatregelen, zoals het verbod om dieren af te voeren. Tegelijkertijd wordt het bedrijf in kwestie voor een klinische inspectie van de verdachte dieren door een zogenaamd dierziekte deskundigenteam, bestaande uit de bedrijfsdierenarts van de veehouder, een dierenarts van de Gezondheidsdienst van Dieren en een NVWA-dierenarts bezocht. Tijdens het bedrijfsbezoek worden ook monsters genomen om de verdenking door laboratoriumonderzoek te bevestigen of uit te sluiten. Als de bevestigingstest positief is of er van een besmetting moet worden uitgegaan, wordt het bedrijf door de NVWA besmet verklaard en wordt door de NVWA onmiddellijk tot bestrijding overgegaan. Vertraging van de bestrijding kan tot meer besmettingen en daarmee tot langdurige bestrijdingsmaatregelen leiden. Bestrijding vindt plaats volgens Europese bestrijdingsrichtlijnen. De aanpak is geregeld in diverse draaiboeken van het Ministerie van LNV<sup>17</sup> (LNV, 2020).

Voor de bestrijding van dierziekten staan onder andere de volgende instrumenten ter beschikking:

- Instellen van een onmiddellijke stand-still, vervoersverboden en/of compartimenten (geografische regio's waar specifieke beperkingen gelden voor onder andere transport);
- Vaccineren van dieren (beschermende noodvaccinatie);
- Onderzoek van dieren op buurt-/contactbedrijven en andere relevante bedrijven;
- Tracering van een besmetting (van en naar);
- Doden van besmette dieren en van dieren die een reëel gevaar zijn voor verspreiding van de besmetting;
- Destructie van gedode (besmette) dieren;
- Noodvaccinatie (voor het leven);
- Reinigen en ontsmetten van bedrijven en veewagens (LNV, 2020).

Noodvaccinatie voor het leven is sinds meer dan 20 jaar mogelijk. Mede vanwege maatschappelijke weerstand tegen de ruiming van niet besmette, gezonde dieren in het kader van de dierziektebestrijding hanteert Nederland sinds de dierziektecrises van eind jaren 90, begin jaren 00 (KVP 1997, MKZ 2001 en AI 2003) de beleidslijn zo min mogelijk gezonde dieren te doden. Het alternatief voor ruiming is beschermende noodvaccinatie. Dieren worden hierdoor beschermd tegen infectie waardoor ruiming op grote schaal, om de dierziekte uitbraak in te dammen, achterwege kunnen blijven. Bij noodvaccinatie 'voor het leven' worden gevaccineerde dieren niet alsnog gedood. Daarbij rijst het probleem van de afzet van de producten van deze dieren. Vergeleken met de gangbare bestrijdingsstrategieën, zoals preventief ruimen, stelt de EU zwaardere eisen aan de afzet van deze producten en duurt de tijd tot het weer verkrijgen van de vrijstatus langer en zijn daar meer eisen aan verbonden. Bijvoorbeeld moet diagnostisch aangetoond worden dat gevaccineerde dieren niet geïnfecteerd zijn. Derde landen sluiten bovendien vaak hun grenzen voor producten van gevaccineerde dieren (ELenI, 2012; RvD, 2018). Noodvaccinaties zijn toegestaan bij de bestrijding van KVP en MKZ. De methode wordt toegepast

<sup>16</sup> Tegenwoordig: Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN)

<sup>17</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/diergezondheid/bestrijding-dierziekten/beleidsdraaiboeken-dierziekten>

rondom besmette bedrijven. Daarbij wordt gebruik gemaakt van DIVA<sup>18</sup>-, oftewel markervaccins. Veelal moeten de gevaccineerde dieren en hun producten gekanaliseerd worden afgezet. Bindende afspraken over de afzet van producten van gevaccineerde dieren of prijsgaranties zijn ondanks pogingen daartoe door onder andere het Ministerie van LNV nog niet gerealiseerd, waardoor, vanwege de bedrijfseconomische risico's, de acceptatie van noodvaccinatie negatief beïnvloed wordt (RvD, 2018).

#### 11.2.2.7 Bewaking van dierziekten

Besmettelijke dierziekten worden naast de aangifteplicht ook door bewakings- en monitoringsprogramma's, die in opdracht van LNV worden uitgevoerd, opgespoord. Onder monitoring wordt verstaan de voortdurende dataverzameling gericht op het beoordelen van de gezondheids- en ziektestatus van een bepaalde populatie. Onder bewaking (surveillance) wordt verstaan een actief systeem van dataverzameling dat het nemen van gerichte actie impliceert als gegevens wijzen op een ziekteniveau boven een bepaalde drempel (Christensen, 2001). Een deel van deze programma's zijn door de Europese Unie (EU) verplicht gesteld voor het behoud van de dierziektevrij-status. Ook een vrijstatus volgens de WOAAH vereist voor sommige ziekten een monitoringsprogramma. Het verschil tussen EU en WOAAH vrijstatus is gelegen in het verplichte karakter van de eerste. De WOAAH vrijstatus van een land is niet verplicht maar faciliteert wel de handel met andere landen (buiten de EU). Door bewakingsonderzoeken kan het risico dat een ziekte niet of niet tijdig wordt opgemerkt, gereduceerd worden. Naast behoud van de officiële vrijstatus kunnen er andere redenen zijn voor het uitvoeren van monitoringprogramma's, zoals de volksgezondheid of nationale diergezondheidsbelangen. Zo is er in Nederland voor gekozen om een monitoringsprogramma uit te voeren op Q-koorts (LNV, 2020).

Een snelle opsporing van dierziekten is in sterke mate afhankelijk van de oplettendheid van veehouders en dierenartsen en van hun bereidheid een eventuele verdenking te melden. Hiervoor worden in aanvulling op de monitoringsprogramma's, waarbij een aangewezen aantal bedrijven wordt bemonsterd, zogenaamde early warning-programma's uitgevoerd voor onder andere klassieke en Afrikaanse varkenspest (KVP, AVP). Deze early warning verplicht de dierhouder om bij zieke dieren, waarbij KVP of AVP passen in de differentiële diagnose<sup>19</sup> van het klinische beeld en niet kunnen worden uitgesloten, monsters op te sturen voor uitsluitingsdiagnostiek. In tegenstelling tot een reguliere aangifte worden hierbij pas maatregelen, zoals een blokkade van het bedrijf, opgelegd op het moment dat er een positieve laboratoriumuitslag is (LNV, 2020).

#### 11.2.2.8 Conclusie aangifteplichtige dierziekten

De laatste grote dierziekte-uitbraak met grote gevolgen voor de Nederlandse roodvleesketen had ruim 20 jaar geleden plaats (MKZ 2001). De afwezigheid van crises van die omvang in de daaropvolgende jaren tot op de dag van vandaag is te danken aan preventie, goed ontwikkelde surveillancesystemen (zie 11.3.1) en een efficiënte organisatie van de dierziektebestrijding in Nederland. WBVR schatte voor de periode 2015 tot 2019 dat er een groot tot zeer groot introductierisico is voor Afrikaanse varkenspest, brucellose (*B. abortus*) en boviene tuberculose. Beperkte uitbraken van boviene tuberculose komen af en toe voor.

#### 11.2.3 Insleep van besmettelijke dierziekten

In 2003 zijn door het Ministerie van LNV de risicofactoren voor de introductie van besmettelijke dierziekten (pathways) in Nederland geïnventariseerd en geprioriteerd (Van Klink & Snijdelaar, 2003). Ondanks de sindsdien vestreken tijd, kan ervan worden uitgegaan dat de meeste risicofactoren ook vandaag de dag nog een rol spelen. Een uitzondering vormt de voeding van keukenafval (swill) aan varkens, dat in 2002 EU-wijd werd uitgebannen. Daarnaast zijn er ook risicofactoren bijgekomen, zoals de internethandel.

In het rapport van Van Klink & Snijdelaar (2003) wordt als definitie voor een risicofactor aangehouden, de factoren die in de omgeving van het dier de mate van voorkomen en de aard van een ziekte kunnen beïnvloeden. Als aan de risicofactor iets verandert, dan verandert er ook iets aan de frequentie en/of het karakter van de ziekte (Van Klink & Snijdelaar, 2003). De risicofactoren zijn in het rapport door middel van

<sup>18</sup> Differentiating Infected from Vaccinated Animals

<sup>19</sup> Lijst van mogelijke diagnoses



literatuuronderzoek in beeld gebracht. Daarbij werd voornamelijk uitgegaan van een viertal bestrijdingsplichtige ziekten, waaronder de voor de roodvleesketen relevante klassieke varkenspest en mond-en-klauwzeer. De gedachte hierbij was dat de bij deze ziekten behorende risicofactoren ook van belang kunnen zijn bij andere dierziekten. De auteurs maken bij de bespreking van de risicofactoren onderscheid tussen risicofactoren voor insleep in Nederland en voor verspreiding van ziekten binnen Nederland.

Als belangrijke risicofactoren voor insleep van dierziekten in Nederland werden geïdentificeerd:

- Import van levende dieren;
- Terugkerende vrachtwagens uit het buitenland;
- Import van producten;
- (Illegale) voeding van geïmporteerde swill;
- Luchtstromen waarmee ziektekiemen zich ook over grote aftanden door de lucht kunnen verplaatsen;
- Wild;
- Toerisme (waaronder ook jachttoerisme, In 2003 nog niet geïdentificeerd);
- Legale en illegale handel in wilde dieren (In 2003 nog niet geïdentificeerd).

Als belangrijke risicofactoren voor verspreiding van dierziekten binnen Nederland werden geïdentificeerd:

- Diercontacten tussen gevoelige soorten;
- Persoonscontacten;
- Materiaalcontacten;
- Dierlijke producten (melk, mest);
- Niet dierlijke producten (voeder);
- Persoonscontacten tussen bedrijven zonder diercontacten;
- Materiaalcontacten (bijv. Voertuigen) tussen bedrijven zonder diercontact;
- Plaagdieren;
- Swill;
- Luchtstromen;
- Buurtcontacten.

Wageningen Bioveterinary Research werkt momenteel aan een Rapid Risk Assessment Tool (RRAT) voor de insleep van exotische dierziekten in Nederland. De tool is bedoeld om ziekten ten behoeve van early warning en risicomangement te prioriteren en biedt de mogelijkheid hoog-risico handelsstromen en herkomstlanden te identificeren. In de versie van 2021 beoordeelt de tool de insleeprisico's voor een drietal pathways: legale handel in levende dieren, legale invoer van dierlijke producten (o.a. sperma, eicellen en embryo's, vlees, vleesproducten, zuivel, eieren, huiden, producten voor industrieel en farmaceutisch gebruik) en import van dierlijke producten door reizigers. De volgende, voor de roodvleesketen relevante ziekten zijn in de tool opgenomen: Afrikaanse varkenspest, Afrikaanse paardenpest, boviene tuberculose, blauwtong, ziekte van Aujeszky, peste des petits ruminants, nodulaire dermatose, klassieke varkenspest, mond- en klauwzeer en equine infectieuze anemie.

De tool wordt gevoed met gegevens uit een aantal internationale databases, TRACES voor de handel in levende dieren, CBS/Eurostat voor de handel in dierlijke producten en WOAH-WAHIS<sup>20</sup> en EU-ADIS<sup>21</sup> gegevens voor de diergezondheidsstatus van landen waarvandaan levende dieren of dierlijke producten worden ingevoerd. De tool houdt rekening met risico-reducerende maatregelen bij de invoer van dieren (o.a. quarantaine of labonderzoek) zoals die door EU-wetgeving is voorgeschreven.

De berekeningen van de tool worden weergegeven als een semi-kwantitatieve risicoscore die het aantal verwachte en het aantal succesvolle introducties van besmette dieren of gecontamineerde producten (resultierend in een nieuwe besmetting in Nederland) per jaar weergeeft of de kans op minimaal 1 succesvolle introductie per jaar via de verschillende pathways. De tool staat toe dat de resultaten per

<sup>20</sup>WOAH World Animal Health Information System (<https://wahis.woah.org/>)

<sup>21</sup>Animal Disease Information System, voorheen: ADNS, Animal Disease Notification System ([https://ec.europa.eu/food/animals/animal-diseases/not-system\\_en](https://ec.europa.eu/food/animals/animal-diseases/not-system_en))

ziekte in meer detail geanalyseerd kunnen worden door naar herkomstlanden en pathways te kijken die het meest aan het risico bijdragen. De tool kan in algemene zin, over alle ziekten in de tool heen, ook aangeven welke pathways en herkomstlanden het meest bijdragen aan de kans op nieuwe uitbraken in Nederland.

Voorlopige resultaten op basis van gegevens van 2016 tot 2020 laten zien dat het insleeprisico door de handel in levende dieren het grootst is voor boviene tuberculose, zoals ook gevonden in het rapport van Gonzales et al. (2020).

## 11.3 Deel B: Extern onderzoek, surveillancesystemen

### 11.3.1 Overzicht surveillancesystemen (GD)

Als een tussenproduct van het *Emerging Zoonoses* project, waarin een consortium van RIVM, Faculteit Diergeneeskunde, WBVR en GD (Van der Giessen et al., 2010) een blauwdruk voor early warning en surveillance van zoönosen heeft geschetst, is voor het eerst een inventarisatie van de surveillance systemen bij dieren in Nederland opgesteld (RIVM, 2008). In deze inventarisatie werd geconcludeerd dat early warning en surveillance systemen voor landbouwhuisdieren in Nederland goed ontwikkeld zijn en, indien nodig, snel en eenvoudig additionele surveillance systemen konden worden geïmplementeerd.

Vanwege een aantal zaken, zoals het opheffen van de productschappen in 2014, die de veehouderijsector onder andere ondersteunden in het opstellen van monitoring- en surveillanceprogramma's, leek het BuRO wenselijk het overzicht van de surveillancesystemen voor de risicobeoordeling van de roodvlees- en wildketen te laten updaten. Aangezien de coördinatie van de eerste inventarisatie in 2008 in handen van de GD lag, lag het voor de hand de GD te verzoeken ook de update voor zijn rekening te nemen. Het rapport van de GD (Augustijn-Schretlen et al., 2020) beperkt zich tot landbouwhuisdieren en paarden.

De GD stelt vast dat de meeste surveillance systemen bij landbouwhuisdieren die al in 2008 werden beschreven anno 2020 nog steeds operationeel en goed ontwikkeld zijn. Als gevolg van gewijzigde wetgeving en/of een veranderde epidemiologische situatie zijn er sinds 2008 surveillance systemen toegevoegd (b.v. Q-koorts, blauwtong) (Augustijn-Schretlen et al., 2020). De nu operationele surveillance systemen zijn weergegeven in Tabel 11.2.

Met het opheffen van de productschappen is een belangrijke speler voor de aansturing van surveillance systemen weggefallen. Dit heeft echter niet tot het verdwijnen van surveillance systemen geleid omdat private partijen of het Ministerie van LNV in de bres gesprongen zijn. Continuering van deze systemen toont aan dat het belang van surveillance bij landbouwhuisdieren door alle betrokken partijen wordt onderkend en niet belemmerd wordt door een gewijzigde institutionele omgeving (Augustijn-Schretlen et al., 2020).

Er zijn meerdere continue surveillance systemen met specifieke doelstellingen, zoals de bewaking van de EU of WOAH vrijstatus voor bekende agentia, waaronder het klassieke varkenspestvirus bij varkens, *Brucella melitensis* bij kleine herkauwers en *B. abortus* bij runderen. Daarnaast zijn er generieke, niet op een specifiek agens maar op syndromen (ziekte, sterfte) gerichte systemen, zoals de GD veekijker<sup>22</sup> bedrijfsbezoeken, analyse van populatiedata of slachthuissurveillance die als early warning systemen kunnen worden beschouwd. De GD geeft in het rapport aan dat bij landbouwhuisdieren voor andere dan surveillancedoeleinden genomen monsters (export, bestrijding, melkqualiteit enz.) in potentie ook voor ad hoc surveillance en early warning zouden kunnen worden gebruikt (Augustijn-Schretlen et al., 2020).

Behalve voor *Trichinella spiralis* in slachtpaarden zijn er op dit moment in Nederland geen continue en geformaliseerde surveillance systemen in de paardenpopulatie. Als reactie op een aanbeveling uit het EMZOO rapport (Van der Giessen et al., 2010) werd in 2014 een 'Helpdesk Paard' ingericht die als een passieve surveillance voor endemische en nieuwe ziekten en syndromen kan worden opgevat en als een

<sup>22</sup><https://tinyurl.com/yh3sp68x>

early warning systeem fungeert. De helpdesk is, vergeleken met andere systemen bij landbouwhuisdieren, echter minder ontwikkeld en mist bijvoorbeeld de mogelijkheid syndroomsurveillance uit te voeren op aanvullende data, zoals op diagnoses uit post mortem onderzoek. Tussen 2014 en 2016 is er een serologische surveillance voor West-Nijl-virus<sup>23</sup> en infectieuze anemie geweest. Vanwege het oprukken van West-Nijl in Duitsland in de afgelopen jaren werd er op het moment van opstellen van het GD rapport (2020) door een multidisciplinaire groep gewerkt aan nieuwe voorstellen voor early warning (Augustijn-Schretlen et al., 2020). Dat is des te belangrijker sinds er in het najaar van 2020 voor het eerst humane West-Nijl-koorts gevallen in Nederland zijn gerapporteerd<sup>24</sup>. Vanaf 2021 is er een onder andere een syndroom-surveillance bij paarden (neurologische klachten) operationeel (Braks & van den Kerkhoff, 2021).

Op 21 april 2021 is de Europese diergezondheidsverordening 2016/429 ingegaan waarin voorschriften voor ziektepreventie, surveillance en bestrijding van bepaalde dierziekten zijn vastgesteld. Op de korte termijn wordt niet verwacht dat de diergezondheidsverordening tot veranderingen in het huidige bestel van surveillance systemen zal leiden. In de verordening zijn echter ook ziekten gereguleerd, zoals besmettelijke bovine pleuropneumonie of kwade droes, waarvoor op het moment van opstellen van het overzicht van de GD geen voorschriften waren bepaald. Dat kan het instellen van nieuwe surveillance systemen voor specifieke agentia in de toekomst noodzakelijk maken (Augustijn-Schretlen et al., 2020).

### 11.3.1.1 Conclusie

Nederland beschikt over goed ontwikkelde surveillancesystemen bij landbouwhuisdieren. Hoewel er stappen zijn gezet naar de ontwikkeling van surveillancesystemen bij paarden, zijn deze qua omvang niet te vergelijken met die bij landbouwhuisdieren.

**Tabel 11.2** Overzicht surveillance systemen bij landbouwhuisdieren en paarden (pluimvee en pluimvee-gerelateerde ziekten door BuRO weggelaten) (Augustijn-Schretlen et al., 2020)

| Surveillance systeem                             | Diersoort   | Pathogenen  | Detail-beschrijving* |
|--|---|---|----------------------|
| Blauwtong surveillance                           | Herkauwers  | Blauwtong virus, alle serotypes   | 5.1.3                |
| BSE-surveillance                                 | Runderen  | BSE prion   | 5.1.4                |
| Brucella abortus surveillance                    | Runderen  | <i>B. abortus</i>   | 5.1.5                |
| Brucella melitensis surveillance                 | Kleine herkauwers                                 | <i>B. melitensis</i>  | 5.1.6                |
| Brucella suis surveillance                       | Varkens   | <i>B. suis</i>  | 5.1.7                |
| Klassieke en Afrikaanse varkenspest surveillance | Varkens   | Klassiek en Afrikaans varkenspestvirus  | 5.1.8                |
| Coxiella burnetii surveillance                   | Melkschapen en -geiten                            | <i>C. burnetii</i>  | 5.1.9                |
| Data-analyse                                     | Runderen en kleine herkauwers                     | Generiek; signaleren van trends zoals sterfte, slachtleefijd, vervangingspercentages, gesloten/open kuddes, dierziektevrij status, somatisch celgetal, gebruik van antibiotica enz. | 5.1.10               |
| Diagnostische pathologie                         | Runderen, kleine herkauwers, varkens en pluimvee, | Divers  | 5.1.11               |

<sup>23</sup>Paarden dragen zelf niet bij aan de verspreiding van West-Nijl-koorts maar zijn gevoelig voor infectie en kunnen als sentinel fungeren

<sup>24</sup>Verslagen signaleringsoverleg infectieziekten d.d. 22 oktober 2020 en 5 november 2020

| Surveillance systeem                                 | Diersoort  | Pathogenen   | Detail-beschrijving* |
|--|--|--|----------------------|
| Dierziekte bestrijdingsprogramma's melkvee           | Melkvee  | <i>Salmonella</i> spp.,<br><i>Leptospira Hardjo</i> ,<br><i>Mycobacterium avium</i> subsp.<br><i>paratuberculosis</i> , <i>boviene virale diarree virus</i> , <i>bovien herpesvirus type 1</i> . | 5.1.12               |
| Enzoötische boviene leukose surveillance             | Runderen   | Bovien leukose virus   | 5.1.13               |
| GD Veekijker   | Runderen, kleine herkauwers, varkens (en pluimvee) | Divers   | 5.1.14               |
| Aangifteplichtige ziekten                            | Overeenkomstig Gwwd                                | Overeenkomstig Gwwd  | 5.1.16               |
| Rundvee prevalentiestudies (GD)                      | Runderen   | variabel, o.a. <i>Salmonella</i> spp., <i>Leptospira Hardjo</i> , BVDV   | 5.1.17               |
| Risk assessments dierziekten buitenland (NVWA)       | Alle gevoelige diersoorten                         | Mond- en klauwzeervirus, klassiek en Afrikaans varkenspestvirus  | 5.1.18               |
| Salmonella surveillance mestvarkens                  | Varkens  | Zoönotische <i>Salmonella</i>  | 5.1.19               |
| Scrapie surveillance                                 | Schape, geiten                                     | Scrapie prion  | 5.1.21               |
| Slachthuis surveillance                              | Slachtdieren                                       | Naast BSE, <i>Trichinella</i> en enzoötische boviene leukose (zie aldaar) <i>echinokokkose</i> , <i>Cysticercus bovis</i> , tuberculose,   | 5.1.22               |
| Surveillance pathogenen bij landbouwhuisdieren       | Landbouwhuisdieren                                 | Variabel   | 5.1.23               |
| <i>Trichinella spiralis</i> surveillance             | Slachtvarkens, wilde zwijnen, paarden              | <i>Trichinella spiralis</i>  | 5.1.24               |
| Helpdesk paard                                       | Paarden  | Divers   | 5.2.1                |
| Surveillance Equine Infectieziekten Nederland (SEIN) | Paarden  | <i>Streptococcus equi</i> subsp. <i>equi</i> , <i>equine herpesvirus 1 en 4</i> , <i>equine influenza virus</i>  | 5.2.2                |

\* Hoofdstuknummer in Augustijn-Schretlen et al. (2020)

### 11.3.2 Risico op introductie van aangifteplichtige ziekten in de roodvleesketen in Nederland en effectiviteit van surveillancesystemen (WBVR)

#### 11.3.2.1 Risico op introductie van aangifteplichtige ziekten

Aangezien prioritering en risicofactoren voor insleep van dierziekten voor de Nederlandse situatie alweer enige tijd geleden zijn uitgevoerd (Van Klink & Snijdelaar, 2003), heeft BuRO aan WBVR gevraagd welke aangifteplichtige dierziekten die op dit moment niet in Nederland voorkomen, een potentieel gevaar voor de Nederlandse veestapel vormen.

Voor de beantwoording van de vraag hebben Gonzales et al. (2020) in een eerste stap door middel van een beslisboom een reeks van tien prioritaire besmettelijke dierziekten, uit het totaal van de 37 in artikel 2 van de Regeling preventie, bestrijding en monitoring van besmettelijke dierziekten en zoönosen en TSE's (thans vervallen) genoemde dierziekten, geselecteerd. De in de beslisboom toegepaste criteria waren reservoir gastheren, aanwezigheid van vectoren in Nederland, aanwezigheid van de ziekte in Nederland en Europa, introductie routes evenals impact op de diergezondheid, de veehouderijsector en internationale handel. De tien geselecteerde ziekten zijn:

- Afrikaanse varkenspest (AVP)
- Blauwtong (BT)
- Boviene spongiforme encefalopathie (BSE)
- Brucellose (*Brucella abortus*)
- Klassieke varkenspest (KVP)
- Mond-en-klauwzeer (MKZ)
- Peste de petits ruminants (PPR)
- Riftdalkoorts (RVF)
- Boviene tuberculose (bTB)
- Vesiculaire stomatitis (VS)<sup>25</sup>

In de tweede stap werd een semi kwantitatieve risk assessment met aan de WOAH gerapporteerde uitbraakdata en Eurostat-data over handel in dierlijke producten (vlees, melk, sperma, eicellen en embryo's) en reizigersverkeer uitgevoerd om het introductierisico voor deze ziekten voor de periode 2015 tot 2019 te bepalen. De risk assessment was gebaseerd op de kans op introductie in Nederland (release assessment) en de kans dat dit leidt tot blootstelling van landbouwhuisdieren in de roodvleesketen (exposure assessment) (Gonzales et al., 2020).

Uit de resultaten blijkt een geschat groot tot zeer groot introductierisico voor boviene bTB en brucellose door de invoer van levende runderen, BT door de invoer van runderen, schapen en geiten, VS door invoer van levende paarden, AVP door de invoer van levende varkens en brucellose en BT door de invoer van rundersperma. Het introductierisico voor VS heeft door gebrek aan betrouwbare data over de wereldwijde incidentie echter een hoge onzekerheidsmarge. In de afgelopen vijf jaar is het risico op introductie van AVP vanwege het oprukken in Polen en de introductie in België toegenomen. Het introductierisico voor BSE, MKZ, PPR, RVF en KVP werd als verwaarloosbaar tot matig geschat. Een doorkijk naar de ontwikkeling van de introductierisico's voor de tien geselecteerde ziekten in de komende vijf jaar bleek, gebaseerd op de beschikbare data en vanwege de COVID-19 situatie niet mogelijk (Gonzales et al., 2020).

### Conclusie

Voor de invoer van levende dieren een risico voor insleep van besmettelijke dierziekten.

#### 11.3.2.2 Effectiviteit van surveillancesystemen

Naast het bepalen van de introductierisico's voor besmettelijke dierziekten heeft BuRO aan WBVR ook gevraagd de effectiviteit van de huidige surveillancesystemen voor de vroegtijdige detectie van de geselecteerde tien aangifteplichtige dierziekten die op dit moment niet in Nederland voorkomen te beoordelen en de status afwezigheid van de betreffende ziekte te onderbouwen.

Als input voor de beoordeling van de surveillancesystemen diende het door Augustijn-Schretlen et al. (2020) opgestelde overzicht. De effectiviteit van de huidige surveillancesystemen voor de tien geselecteerde ziekten werd voor vier surveillance kenmerken beoordeeld: waarschijnlijkheid van afwezigheid van ziekte (waarschijnlijkheid dat de ziekte in Nederland afwezig is), tijdigheid van detectie (vroegdetectie), representativiteit (maken alle relevante sectoren/diersoorten onderdeel uit van de surveillance) en volledigheid (wordt aan internationale regels voldaan; worden resultaten met de doelgroepen gecommuniceerd). Voor elke ziekte werd onderzocht welk component van de surveillance (passief, actief, enz.) bijdraagt aan detectie. Voor de kenmerken *waarschijnlijkheid van afwezigheid* en *tijdigheid* werd een semi kwantitatieve analyse op basis van *scenario tree* modellen uitgevoerd. *Representativiteit* en *volledigheid*

<sup>25</sup>Sinds het van kracht worden van de Europese diergezondheidsverordening niet meer bestrijdingsplichtig.

werden kwalitatief beoordeeld. Uit de resultaten blijkt dat de huidige surveillancesystemen voor AVP, BT, brucellose, KVP, MKZ en RVF op alle vier de componenten hoog tot zeer hoog scoren. De tijdigheidsscore voor BSE en bTB is matig, hetgeen inherent is aan de lange incubatieperiode van de ziekten. Vroegdetectie van deze ziekten is daarom nagenoeg onmogelijk. Ook de tijdigheidsscore voor PPR is matig aangezien detectie uitsluitend op passieve surveillance bij kleine herkauwers gebaseerd is. De volledigheidsscore voor VS is laag als gevolg van het ontbreken van Nederlandse risk assessments en rapporten voor deze ziekte.

De bestaande surveillancesystemen staven afwezigheid van de tien geprioriteerde ziekten binnen een jaar met een hoge mate van waarschijnlijkheid (75% - 100%). De zekerheid van deze conclusie is zeer hoog (>90%) vanwege de aanwezigheid van multi-pele actieve en passieve surveillance systemen evenals een verscheidenheid van diersoorten binnen de roodvleesketen (Gonzales et al., 2020).

Zie tabel 11.3 voor een overzicht van de effectiviteit van surveillancesystemen voor ziekten waarvoor vanwege de Animal Health Law een aangifteplicht geldt.

**Tabel 11.3** Effectiviteit van surveillancesystemen voor ziekten waarvoor vanwege de Animal Health Law een aangifteplicht geldt weergegeven (Gonzales et al., 2020)

| Ziekte     | Waarschijnlijkheid van afwezigheid | Tijdigheid | Representativiteit | Volledigheid |
|------------|------------------------------------|------------|--------------------|--------------|
| AVP        | zeer hoog                          | zeer hoog  | zeer hoog          | zeer hoog    |
| Brucellose | zeer hoog                          | zeer hoog  | zeer hoog          | zeer hoog    |
| KVP        | zeer hoog                          | zeer hoog  | zeer hoog          | zeer hoog    |
| MKZ        | zeer hoog                          | zeer hoog  | zeer hoog          | zeer hoog    |
| PPR        | hoog                               | laag       | zeer hoog          | matig        |
| RVF        | zeer hoog                          | zeer hoog  | zeer hoog          | zeer hoog    |
| bTB        | zeer hoog                          | matig      | zeer hoog          | zeer hoog    |

### 11.3.2.3 Conclusie

Voor de meeste onderzochte dierziekten zijn de surveillancesystemen op een hoog niveau. Boviene tuberculose en BSE zijn dierziekten met een chronisch karakter die niet snel spreiden waardoor de lage tijdigheidsscores van de surveillancesystemen voor deze ziektes in de praktijk geen probleem vormen. Of de lage tijdigheidsscore van de surveillance voor PPR een probleem vormt, is niet bekend. Daar staat tegenover dat het introductierisico voor deze ziekte als verwaarloosbaar tot matig wordt geschat.

## 11.4 Afsluitende beschouwing

In het onderhavige hoofdstuk werd het bestel van de bewaking en bestrijding van aangifteplichtige besmettelijke dierziekten in de Nederlandse roodvleesketen beschreven, de bestaande surveillance-systemen geïnventariseerd en de effectiviteit van een deel van deze systemen beoordeeld. Als, zoals één van de geciteerde bronnen stelt, de afwezigheid van aangifteplichtige ziekten als een uitleescriterium voor de kwaliteit van de diergezondheid kan worden beschouwd, dan kan worden geconcludeerd dat dit in Nederland het geval is. Daarbij mag echter niet worden vergeten dat focus op aangifteplichtige dierziekten slechts een deel van alle facetten van de diergezondheid belicht. Hoewel geen onderwerp in dit hoofdstuk, heeft de veehouderij ook te maken met bedrijfsgebonden dierziekten die volop in Nederland aanwezig zijn.

## 11.5 Referenties

- Augustijn-Schretlen M, van Klink E, Tobias T & van der Giessen J, 2020. Early warning and surveillance systems in the Netherlands - Farm animals and horses. Royal GD, Deventer.
- Braks M & van den Kerkhoff J, 2021. Westnijlvirus in Nederland: Aanpak surveillance en respons 2021-2023. RIVM, Bilthoven. Beschikbaar online: <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2021-0152.pdf>
- Calistri P, De Clercq K, Gubbins S, Klement E, Stegeman A, Cortiñas Abrahantes J, Marojevic D, Antoniou S & Broglia, 2020. Lumpy skin disease epidemiological report IV: data collection and analysis. EFSA Journal, 18 (2), e06010. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6010>
- Christensen J, 2001. Epidemiological concepts regarding disease monitoring and surveillance. Acta Veterinaria Scandinavica, 42 (1), 11-16. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/1751-0147-42-S1-S11>
- De Rosa M, Stenvers O & Mak J, 2012a. De geschiedenis van rabiës bij dieren in Nederland. Tijdschrift voor Diergeneeskunde, 2-6.
- De Rosa T, van den Bergh J, Spierenburg M & Lamberts M, 2012b. Blijf alert op de insleep van rabies. Tijdschrift voor Diergeneeskunde, 137 (5), 298-301.
- Ducrot C, Bed'Hom B, Béringue V, Coulon J-B, Fourichon C, Guérin J-L, Krebs S, Rainard P, Schwartz-Cornil I & Torny D, 2011. Issues and special features of animal health research. Veterinary research, 42 (1), 1-10. Beschikbaar online: <https://link.springer.com/article/10.1186/1297-9716-42-96>
- Elbers AR, Stegeman A, Moser H, Ekker HM, Smak JA & Pluimers FH, 1999. The classical swine fever epidemic 1997-1998 in the Netherlands: descriptive epidemiology. Preventive veterinary medicine, 42 (3-4), 157-184. Beschikbaar online: [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(99\)00074-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0167-5877(99)00074-4)
- ELenI, 2012. Nota Dierenwelzijn en Diergezondheid (NDD) Beschikbaar online: <https://www.tweedekamer.nl/downloads/document?id=515ecd75-9a7d-4df9-bb90-abbb3df7ad7e&title=Nota%20Dierenwelzijn%20en%20Diergezondheid%20%28NDD%29%20.pdf>
- GD. BSE [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: [https://www.gddiergezondheid.nl/sitecore/content/DAPContact/Home/Dierziektes/BSE?sc\\_lang=nl](https://www.gddiergezondheid.nl/sitecore/content/DAPContact/Home/Dierziektes/BSE?sc_lang=nl) [Geraadpleegd: 1-6-22].
- GD. Malleus (Kwade Droes) [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/dapcontact/Dierziektes/Malleus> [Geraadpleegd: 1-5-22].
- GD, 2022a. Afrikaanse varkenspest [Webpagina]. Gezondheidsdienst voor Dieren. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/avp> [Geraadpleegd: 1-6-22].
- GD, 2022b. Uitbraak schapen- en geitenpokken in Spanje [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.gddiergezondheid.nl/nl/Actueel/Nieuws/2022/10/Uitbraak-schapen-en-geitenpokken-in-Spanje> [Geraadpleegd: 14-3-2023].
- Gonzales J, de Freitas Costa E, Petie R, Hobbelen P & de Vos C, 2020. Risk of introduction of notifiable diseases in the red meat production chain in the Netherlands and efficacy of surveillance for detection of these diseases. Wageningen Bioveterinary Research, Department of Epidemiology, Bioinformatics and Animal Models, Lelystad.
- Gunnarsson S, 2006. The conceptualisation of health and disease in veterinary medicine. Acta Veterinaria Scandinavica, 48 (1), 1-6. Beschikbaar online: <https://link.springer.com/article/10.1186/1751-0147-48-20>
- Huirne R, Mourits M, F. Tomassen F, de Vlieger J & Vogelzang T, 2002. MKZ: Verleden, Heden en Toekomst; Over de preventie en bestrijding van MKZ. Rapport 6.02.14. Landbouw Economisch Instituut Wageningen, Den Haag. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/23273>
- Iscaro C, Dondo A, Ruocco L, Masoero L, Giammarioli M, Zoppi S, Guberti V & Feliziani F, 2022. January 2022: Index case of new African Swine Fever incursion in mainland Italy. Wiley Online Library. Beschikbaar online: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9540274/>
- Jacobs P, van Kessel R, de Rosa M, Slegers - Fitz-James I & Verbart C, 2021. Vademecum zoönosen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Beschikbaar online: <https://www.rivm.nl/vademecum-zoonosen>

- Leenstra F, Bergevoet R, Neijenhuis F, Hanekamp W, Vermeij I, Ipema A, de Jong A & Verstappen J, 2010. Staat van het Dier - Monitoring van Dierenwelzijn en Diergezondheid in Nederland. Rapport 323. Wageningen UR Livestock Research, Wageningen. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/133619>
- Lerner H, 2017. Conceptions of health and disease in plants and animals. Handbook of the Philosophy of Medicine. Dordrecht: Springer Science+ Business Media, 287-301. Beschikbaar online: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-017-9579-1>
- LNV, 1998. Varkenspest; Brief minister met tweede deel van het evaluatierapport varkenspest Den Haag. Beschikbaar online: <https://tinyurl.com/3nfsu7dn>
- LNV, 2007. Nationale Agenda Diergezondheid 2007-2015. Beschikbaar online: <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-28286-76-b2.pdf>
- LNV, 2020. Vaststelling van de begrotingsstaten van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (XIV) en het Diergezondheidsfonds (F) voor het jaar 2020. Den Haag. Beschikbaar online: <https://tinyurl.com/2dcym8vk>
- LNV, 2022. Afrikaanse Varkenspest vastgesteld op varkensbedrijf in Duitsland [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/07/08/besmetting-met-afrikaanse-varkenspest-op-een-varkensbedrijf-in-emsburen-duitsland-en-aanvullende-inzet-in-nederland> [Geraadpleegd: 06-08-2024].
- Meuwissen MP, Horst SH, Huirne RB & Dijkhuizen AA, 1999. A model to estimate the financial consequences of classical swine fever outbreaks: principles and outcomes. Preventive veterinary medicine, 42 (3-4), 249-270. Beschikbaar online: [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(99\)00079-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0167-5877(99)00079-3)
- NVWA, 2016. Rundertuberculose (Boviene tuberculose) - Informatie over de ziekte en de procedures van de NVWA voor dierhouders. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/binaries/nvwa/documenten/dier/dierziekten/rundertuberculose/publicaties/folder-rundertuberculose-boviene-tuberculose/nvwa-folder-rundertuberculose-maart-2016.pdf>
- Raad voor Dierenaangelegenheden, 2018. Ruimings- en Vaccinatiebeleid bij Uitbraken van Dierziekten. Den Haag. Beschikbaar online: <https://tinyurl.com/5arpb4eh>
- Rault J-L, Hintze S, Camerlink I & Yee JR, 2020. Positive welfare and the Like: distinct views and a proposed framework. Frontiers in Veterinary Science, 7, 370. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00370>
- RIVM, 2008. Inventarisation of early warning and surveillance systems and priority-setting of emerging zoonoses in the Netherlands. RIVM letter report number: 330214001. National Institute of Public Health and Environment.
- RvD, 2003. Dierziektebeleid met draagvlak - Advies over de bestrijding van zeer besmettelijke dierziekten. ISBN 90-77166-09-2. Raad voor het Landelijk Gebied / Raad voor Dierenaangelegenheden, Amersfoort / Den Haag. Beschikbaar online: <https://tinyurl.com/3ptrvk7y>
- RvD, 2018. Ruimings- en vaccinatiebeleid bij uitbraken van dierziekten. Raad voor Dierenaangelegenheden, Den Haag. Beschikbaar online: <https://www.rda.nl/publicaties/zienswijzen/2018/09/17/rda-zienswijze-ruimings--en-vaccinatiebeleid-bij-uitbraken-van-dierziekten>
- Spickler A, 2012. Technical Factsheet Rabies and Rabies-Related Lyssaviruses. Iowa State University, College of Veterinary Medicine, The Center for Food Security and Public Health. Beschikbaar online: <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/rabies.pdf>
- Spickler A, 2015a. Technical Fact Sheet Contagious Caprine Pleuropneumonia. Beschikbaar online: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/contagious\\_caprine\\_pleuropneumonia.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/contagious_caprine_pleuropneumonia.pdf)
- Spickler A, 2015b. Technical Fact Sheet Rift Valley Fever. Beschikbaar online: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/rift\\_valley\\_fever.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/rift_valley_fever.pdf)
- Spickler A, 2015c. Technical Factsheet Peste des Petits Ruminants. Beschikbaar online: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/peste\\_des\\_petits\\_ruminants.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/peste_des_petits_ruminants.pdf)
- Spickler A, 2015d. Technical Factsheet African Horse Sickness. Beschikbaar online: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/african\\_horse\\_sickness.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/african_horse_sickness.pdf)
- Spickler A, 2015e. Technical Factsheet Classical Swine Fever. Beschikbaar online: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/classical\\_swine\\_fever.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/classical_swine_fever.pdf)
- Spickler A, 2015f. Technical Factsheet Contagious Bovine Pleuropneumonia. Beschikbaar online: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/contagious\\_bovine\\_pleuropneumonia.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/contagious_bovine_pleuropneumonia.pdf)



- Spickler A, 2016a. Technical Factsheet Rinderpest. Beschikbaar online: <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/rinderpest.pdf>
- Spickler A, 2016b. Technical Factsheet Transmissible Spongiform Encephalopathies. Beschikbaar online: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/transmissible\\_spongiform\\_encephalopathy.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/transmissible_spongiform_encephalopathy.pdf)
- Spickler A, 2017a. Technical Factsheet Sheep and Goat Pox. Beschikbaar online: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/sheep\\_and\\_goat\\_pox.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/sheep_and_goat_pox.pdf)
- Spickler A, 2017b. Technical Factsheet Lumpy Skin Disease. Beschikbaar online: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/lumpy\\_skin\\_disease.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/lumpy_skin_disease.pdf)
- Spickler A, 2018a. Technical Factsheet Glanders. Beschikbaar online: <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/glanders.pdf>
- Spickler A, 2018b. Technical Factsheet Brucellosis. Beschikbaar online: <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/brucellosis.pdf>
- Spickler A, 2019a. Technical Factsheet African Swine Fever. Iowa State University, College of Veterinary Medicine, The Center for Food Security and Public Health. Beschikbaar online: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/african\\_swine\\_fever.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/african_swine_fever.pdf)
- Spickler A, 2019b. Technical Factsheet Bovine Tuberculosis. Beschikbaar online: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/bovine\\_tuberculosis.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/bovine_tuberculosis.pdf)
- Spickler A, 2021. Technical Factsheet Foot and Mouth Disease. Beschikbaar online: [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/foot\\_and\\_mouth\\_disease.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/foot_and_mouth_disease.pdf)
- Van der Giessen J, Van De Giessen A & Braks M, 2010. Emerging zoonoses: early warning and surveillance in the Netherlands. RIVM rapport 330214002. Beschikbaar online: <https://tinyurl.com/ufxs52df>
- Van der Heijden C, 2001. De runderpest in de Nederlanden. NRC, 27 augustus 2001.
- Van der Peet G, Leenstra F, Vermeij I, Bondt N, Puister L & van Os J, 2018. Feiten en cijfers over de Nederlandse veehouderijsectoren 2018. Wageningen Livestock Research, Wageningen. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.18174/464128>
- Van Klink E & Snijdelaar M, 2003. Risicofactoren voor dierziekten. Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Ede/Wageningen. Beschikbaar online: <https://edepot.wur.nl/144667>
- WBVR. Rift Valley fever virus [Webpagina]. Wageningen Bioveterinary Research. Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Bioveterinary-Research/Dierziekten/Virusziekten/Rift-Valley-fever-virus-RV-FV-1.htm> [Geraadpleegd: 1-5-22].
- WBVR. Contagieuze bovine pleuropneumonie [Webpagina]. Wageningen Bioveterinary Research. Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Bioveterinary-Research/Dierziekten/Bacteriele-ziekten/Contagieuze-bovine-pleuropneumonie-CBPP.htm> [Geraadpleegd: 1-5-22].
- WBVR. Bovine tuberculose [Webpagina]. Wageningen Bioveterinary Research Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Bioveterinary-Research/Dierziekten/Bacteriele-ziekten/Bovine-tuberculose-1.htm> [Geraadpleegd: 1-7-21].
- WBVR. Over Wageningen Bioveterinary Research [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Bioveterinary-Research/over-bvr.htm> [Geraadpleegd: 15-10-2021].
- WBVR, 2019. Brucellose [Webpagina]. Wageningen Bioveterinary Research. Beschikbaar online: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Bioveterinary-Research/Dierziekten/Bacteriele-ziekten/Brucellose-2.htm> [Geraadpleegd: 1-7-21].