



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

GGD-richtlijn medische milieukunde

Veehouderij en gezondheid

RIVM-rapport 2020-0092

R. Nijdam et al.



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

GGD-richtlijn medische milieukunde

Veehouderij en gezondheid

RIVM-rapport 2020-0092

Colofon

© RIVM 2020

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2020-0092

R. Nijdam (penvoerder), team GMV GGD'en Brabant
A. Dusseldorp (auteur), RIVM
M. Elders-Meijerink (auteur), GGD IJsselland
P. Jacobs (auteur), GGD Limburg-Noord
C.B.M. Maassen (auteur), RIVM
S. van der Lelie (auteur), GGD Noord- en Oost Gelderland
M. Pasnagel (auteur), GGD Regio Utrecht
R. van Strien (auteur), GGD Amsterdam
N. van de Waal (auteur), GGD Rotterdam-Rijnmond
R. van de Weerd (auteur), GGD Gelderland-Midden
J.P. Zock (auteur), RIVM

Contact:
Centrum Gezondheid en Milieu (cGM)
cgm@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het Programmacollege Gezondheid en Milieu en is gefinancierd door het ministerie van VWS in het kader van project V/200112: Ondersteuning van GGD'en.

Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

GGD-richtlijn medische milieukunde:

Veehouderij en gezondheid

De aanwezigheid van intensieve veehouderij kan invloed hebben op de gezondheid van omwonenden. De GGD'en hebben de richtlijn 'Veehouderij en gezondheid' ontwikkeld zodat ze op dezelfde manier hierover kunnen adviseren. De coördinatie van de richtlijn ligt bij het RIVM.

De richtlijn beschrijft de huidige kennis over veehouderij en gezondheid. Ook geeft de richtlijn input voor gezondheidskundige adviezen voor omwonenden in verschillende situaties. Denk aan de uitbreiding of vestiging van veehouderijbedrijven, of de gebiedsinrichting van het platteland. Er is veel gezondheidswinst te behalen wanneer goed wordt nagedacht over de ruimtelijke inrichting, dus bij het opstellen van omgevingsvisies en plannen. Daarom is de GGD bij voorkeur vroeg in dit proces betrokken.

De GGD heeft twee uitgangspunten bij zijn adviezen. De eerste is voorzorg: wees terughoudend met het plaatsen van gevoelige bestemmingen en veehouderijen binnen 250 meter van elkaar (bij geitenhouderijen binnen 2 kilometer). Gevoelige bestemmingen zijn bijvoorbeeld woningen, scholen, en ziekenhuizen. Het tweede uitgangspunt is het streven om de uitstoot van geur, stof, endotoxinen (kleine stukjes bacteriën) en ammoniak van veehouderijen te verminderen.

Kernwoorden: GGD-richtlijn, intensieve veehouderij, gezondheidskundige adviezen, gevoelige locaties, omwonenden

Synopsis

Environmental health guidelines for Municipal Public Health Services (GGDs):

Livestock Farming and Health

The presence of intensive livestock farming can have an effect on the health of local residents. The Municipal Public Health Services (GGDs) have prepared the 'Livestock Farming and Health' guidelines to ensure that the GGDs provide consistent advice on this subject. RIVM is responsible for the coordination of the guidelines.

The guidelines describe the current knowledge base with regard to livestock farming and health. The guidelines also provide input for health-based advice for local residents in various situations. Examples of such situations include the expansion or establishment of livestock farming businesses or the spatial planning of rural areas. Significant public health benefits can be realised through careful consideration of spatial design, specifically when drafting strategies for spatial and environmental planning. Therefore, the Municipal Public Health Services would prefer to be involved in this process at the earliest opportunity.

The Municipal Public Health Services base their advice on two premises. The first is the precautionary principle: exercise restraint with regard to placing vulnerable locations and livestock farms within 250 m of each other (and within 2 km in the case of goat farms). Examples of vulnerable locations are homes, schools, and hospitals. The second premise is to aim to reduce the emissions of odour, particulate matter, endotoxins (components of bacteria), and ammonia by livestock farms.

Keywords: Municipal Public Health Service guideline, intensive livestock farming, health-based recommendations, vulnerable locations, local residents

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Probleemomschrijving — 11

- 1.1 Aanleiding — 11
- 1.2 Doel — 11
- 1.3 Afbakening — 11
- 1.4 GGD-richtlijnen medische milieukunde (MMK) — 12

2 Veehouderijen in Nederland — 13

- 2.1 Aantal veehouderijen in Nederland — 13
- 2.2 Dichtheid van veehouderijbedrijven in Nederland — 14

3 Veelvoorkomende emissies uit de veehouderij — 17

- 3.1 Ammoniak — 17
- 3.2 Fijn stof — 18
- 3.3 Biologische agentia — 23
 - 3.3.1 Endotoxinen — 24
 - 3.3.2 Veegerelateerde-MRSA (v-MRSA) — 24
 - 3.3.3 ESBL-producerende bacteriën — 25
 - 3.3.4 Coxiella burnetii — 26
 - 3.3.5 Campylobacter — 27
 - 3.3.6 Hepatitis E — 27
 - 3.3.7 Aviaire influenza — 27
- 3.4 Geur — 28
 - 3.4.1 Bronnen van geur in de veehouderij — 28
 - 3.4.2 Uitstoot en verspreiding — 28
 - 3.4.3 Geurbelasting — 29
 - 3.4.4 Verschil in berekende geurbelasting, geurwaarneming en hinder — 29

4 Effecten op de gezondheid — 31

- 4.1 Effecten van de relevante agentia — 31
 - 4.1.1 Ammoniak — 31
 - 4.1.2 Fijn stof — 31
 - 4.1.3 Biologische agentia — 31
 - 4.1.4 Geur — 34
- 4.2 Onderzoeken onder omwonenden — 34
 - 4.2.1 Luchtwegen — 34
 - 4.2.2 Allergische klachten, astma en COPD en de hygiënehypothese — 35
 - 4.2.3 Zoönosen — 36
 - 4.2.4 Geurhinder — 38

5 Wet- en regelgeving en beleid — 41

- 5.1 Regelgeving in Nederland — 41
 - 5.1.1 Wet publieke gezondheid — 42
 - 5.1.2 Gezondheids- en welzijnswet voor dieren (GWWD) en Wet dieren — 42
 - 5.1.3 Landelijke aanpak Q-koorts — 42
 - 5.1.4 Vogelgriep (aviaire influenza) — 42
 - 5.1.5 Wet geurhinder en veehouderij (Wgv) — 43
 - 5.1.6 Wet milieubeheer en het Activiteitenbesluit — 44
 - 5.1.7 Ruimtelijke ordening — 44

- 5.1.8 Omgevingswet — 45
- 5.1.9 Wet kinderopvang — 45
- 5.1.10 Arbowet — 45
- 5.2 Grenswaarden wetgeving — 46
- 5.2.1 Fijn stof — 46
- 5.2.2 Endotoxinen — 46
- 5.2.3 Geur — 46
- 5.3 Beleid — 47
- 5.3.1 Rijksoverheid — 47
- 5.3.2 Lokale overheden — 49

6 Beoordeling gezondheidsrisico door de GGD — 51

- 6.1 Oorzaak-effectketen — 51
- 6.2 Gezondheidskundige advieswaarden — 52
- 6.2.1 Fijn stof — 52
- 6.2.2 Endotoxinen — 53
- 6.2.3 Geur — 53
- 6.2.4 Zoönosen — 55
- 6.3 Instrumenten voor beoordeling — 56
- 6.3.1 Integrale instrumenten — 56
- 6.3.2 Instrumenten voor beoordelingen individuele veehouderijen — 58
- 6.3.3 Procesinstrumenten — 60

7 Advisering door de GGD — 63

- 7.1 Uitgangspunten: voorzorg en emissiereductie — 66
- 7.1.1 Voorzorg — 66
- 7.1.2 Emissiereductie — 67
- 7.2 Afstandscriterium met maatwerk — 68
- 7.2.1 Uitbreiding of nieuwvestiging van een veehouderij binnen 250 meter van een gevoelige bestemming, of een nieuwe gevoelige bestemming binnen 250 meter van een veehouderij (A) — 69
- 7.2.2 Uitbreiding of nieuwvestiging van een geitenhouderij binnen 2 kilometer van een gevoelige bestemming, of een nieuwe gevoelige bestemming binnen 2 kilometer van een geitenhouderij (B) — 70
- 7.2.3 De opvang van gevoelige groepen binnen 250 meter van een veehouderij, of binnen 2 kilometer vanaf een geitenhouderij (C) — 71
- 7.2.4 Een nieuwe gevoelige bestemming met meer dan vijftien veehouderijbedrijven binnen een straal van 1 kilometer (D) — 72
- 7.3 Aandachtspunten in de GGD advisering — 73

8 Literatuur — 77

9 Handige websites — 89

10 Definities en begrippen — 91

Bijlage A. Ruimtelijke verdeling veehouderijbedrijven, naar diersoort — 93

Bijlage B. Overzicht Gezondheidseffecten Omwonenden Veehouderij — 94

Bijlage C. Maatregelen — 101

Bijlage D. Betrokkenen en geraadpleegde deskundigen — 103

Samenvatting

De ontwikkeling naar steeds grotere veehouderijbedrijven en enkele uitbraken van dierziekten (zoals de vogelgriep in 2003 en 2014 en Q-koorts in de periode 2007-2011) hebben bijgedragen aan toegenomen aandacht voor de relatie tussen veehouderij en gezondheid van omwonenden. Gemeenten en omwonenden wenden zich met hun vragen en zorgen hierover onder andere tot de GGD'en. Bij het beantwoorden van vragen over veehouderij en het adviseren van gemeenten komen veel aspecten aan de orde. Daarbij gaat het om de uitstoot van stoffen en geur, en vragen over infectierisico's. Deze richtlijn geeft de GGD handvatten om goed over deze aspecten te kunnen adviseren. De richtlijn bundelt kennis over veehouderij en humane gezondheid, beschikbare instrumenten, en inzicht in de mogelijkheden van de GGD om expertise in te brengen in beleidsadviezen en ruimtelijke ontwikkelingen.

Omgeving en omwonenden

Een veehouderij emitteert stoffen naar de omgeving afhankelijk van onder andere het soort dieren en het aantal dieren, staltype, en bedrijfsvoering. Uit vragenlijstonderzoeken blijkt dat omwonenden van veehouderijen vaak meer gezondheidsklachten (zoals luchtwegklachten en stressgerelateerde klachten) rapporteren dan vergelijkbare groepen mensen die niet nabij een veehouderij wonen. Ook speelt geurhinder vaak een rol rondom veehouderijen. In de afgelopen jaren is in Nederland een aantal onderzoeken rondom veehouderijen uitgevoerd. Daarin zijn luchtmetingen gedaan en gezondheidsgegevens verzameld (via huisartsgegevens, vragenlijsten, longfunctiemetingen en metingen in bloed). Daaruit bleek een aantal gezondheidseffecten vaker voor te komen rondom veehouderijen (verminderde longfunctie en vaker luchtwegklachten, en bij geitenhouderijen vaker longontstekingen). Ook kwam een aantal effecten juist minder vaak voor (COPD, allergie). Deze kennis wordt op een rij gezet en geduid in deze richtlijn.

Uitgangspunten GGD-advisering

De GGD hanteert in de advisering twee belangrijke uitgangspunten:

1. **Voorzorg.** De gezondheid dient meegewogen te worden bij nieuwe ontwikkelingen in de veehouderij. Vanwege aanwijzingen dat omwonenden gezondheidseffecten kunnen ondervinden van veehouderijen, hanteert de GGD een afstandscriterium (zie verder bij advies op maat).
2. **Emissiereductie.** De GGD vindt dat vanuit het oogpunt van gezondheid veehouderijen moeten streven naar vermindering van de emissie van geur, stof, endotoxinen en ammoniak. Blootstelling aan deze agentia kan leiden tot gezondheidsproblemen. De GGD adviseert gemeenten om samen met ondernemers na te gaan of alle mogelijke moeite is gedaan om emissies zo laag mogelijk te houden.

Omdat veel gezondheidswinst is te behalen door het goed nadenken over de ruimtelijke inrichting, bij het opstellen van omgevingsvisies en -plannen, is de GGD bij voorkeur vroeg in het proces betrokken. Bij de advisering belicht de GGD de gezondheidkundige kant. De GGD is zich

bewust dat naast effecten op de gezondheid van omwonenden ook andere waarden en belangen een rol spelen in het maatschappelijk debat over de veehouderij. Bijvoorbeeld dierenwelzijn, antibioticagebruik, landschappelijke inpassing, werkgelegenheid, landgebruik en klimaatverandering.

Advies op maat

Voorals gevoelige bestemmingen (zoals woningen, ziekenhuizen) en/of opvang van gevoelige groepen (zoals ouderen, jonge kinderen) en veehouderijen dicht op elkaar staan, vindt de GGD het belangrijk goed te kijken naar de gezondheid van de omwonenden. Er zijn verschillende situaties waarbij de GGD in elk geval graag een advies op maat wil geven over de gezondheidsrisico's van de veehouderij:

- A. Uitbreiding of nieuwvestiging van een veehouderij binnen 250 meter van een gevoelige bestemming, of een nieuwe gevoelige bestemming binnen 250 meter van een veehouderij. Voor geitenhouderij geldt een andere afstand, zie punt B.
- B. Uitbreiding of nieuwvestiging van een geitenhouderij binnen 2 kilometer van een gevoelige bestemming, of een nieuwe gevoelige bestemming binnen 2 kilometer van een geitenhouderij.
- C. De opvang van gevoelige groepen binnen 250 meter van een veehouderij, of binnen 2 kilometer van een geitenhouderij.
- D. Een nieuwe gevoelige bestemming met meer dan vijftien veehouderijbedrijven binnen een straal van 1 kilometer.

Verantwoording en doel

Deze richtlijn is één van de richtlijnen medische milieukunde (MMK). De professionals van de GGD'en stellen de richtlijnen MMK op. De coördinatie van de richtlijnen MMK ligt bij het RIVM/centrum Gezondheid en Milieu (cGM). Het cGM waarborgt dat de kennis van het RIVM en externe deskundigen wordt benut in de richtlijnen. De weergegeven aanpak en standpunten van de GGD worden door de GGD'en bepaald. Met deze richtlijnen wordt beoogd dat de GGD'en uniform volgens dezelfde uitgangspunten adviseren, uiteraard met ruimte voor lokale afwegingen.

1 Probleemomschrijving

1.1 Aanleiding

Eén van de basistaken van de GGD vanuit de Wet publieke gezondheid (WPG) is het beantwoorden van vragen en het adviseren over de effecten van milieufactoren op de gezondheid. Hierbij kunnen GGD'en gebruikmaken van de GGD-richtlijnen medische milieukunde (MMK). Voor het onderwerp veehouderij bestond nog geen richtlijn MMK. De GGD'en krijgen wel veel vragen over de relatie tussen (het wonen en verblijven nabij) veehouderijen en gezondheid. Er is daarom behoefte aan een richtlijn over dit onderwerp. De ervaring en kennis die de GGD'en de laatste jaren hebben opgedaan, vooral in de regio's met veel veehouderijen, vormt een goede basis voor het vaststellen van een GGD-richtlijn medische milieukunde.

1.2 Doel

Deze richtlijn geeft handvatten voor GGD-medewerkers bij de advisering over gezondheidsrisico's van veehouderijen. De richtlijn moet de GGD'en ondersteunen bij:

- het geven van inhoudelijke (beleids)adviezen aan gemeenten;
- adviseren aan gemeenten ten aanzien van individuele vergunningen;
- adviseren bij ruimtelijke ontwikkelingen;
- het beantwoorden van vragen van omwonenden en gemeenten;
- het geven van voorlichting aan gemeenten en omwonenden.

1.3 Afbakening

Veehouderij

Voor de definitie van een veehouderij sluiten we aan bij de begrenzing (bedrijfsmatige) veehouderij binnen het landelijk onderzoek naar Veehouderij en Gezondheid Omwonenden ([VGO](#)): een bedrijf wordt als veehouderij aangemerkt bij een minimaal aantal dieren per bedrijf, namelijk:

- 250 stuks pluimvee;
- 250 nertsen;
- 50 geiten;
- 50 schapen;
- 25 varkens;
- 5 runderen;
- 5 paarden.

Focus op gezondheid van omwonenden

Deze richtlijn bespreekt gezondheidsrisico's voor de algemene bevolking. De focus ligt hierbij op de mensen die wonen in de nabijheid van veehouderijen, of langdurig in de buurt verblijven (bijvoorbeeld in een zorginstelling of op een kinderdagverblijf). Rondom veehouderijen spelen verschillende agentia een rol. Deze richtlijn beschrijft de meest relevante agentia: dit zijn agentia die zich verspreiden via de lucht en (mogelijke) risico's met zich meebrengen voor de gezondheid, en kunnen leiden tot hinder en/of vragen bij omwonenden of gemeenten.

Het betreft:

- ammoniak;
- fijnstof;
- biologische agentia (zoals endotoxinen en verschillende bacteriën);
- allergenen (bijvoorbeeld huidschilfers van dieren);
- geur.

Maatschappelijk debat

In het maatschappelijk debat over de veehouderij spelen naast gezondheid van omwonenden uiteraard veel meer waarden en belangen een rol. Bijvoorbeeld dierenwelzijn, antibioticagebruik, landschappelijke inpassing, werkgelegenheid, landgebruik en de effecten op de natuur en het klimaat. Bij de advisering belicht de GGD de publieke gezondheidsaspecten, maar is zich bewust van de bredere afweging van belangen. Een deel van de aanbevolen instrumenten geeft ook expliciet ruimte aan andere aspecten dan gezondheid om de (lokale) dialoog helder te krijgen en in perspectief te plaatsen.

Wat maakt geen onderdeel uit van de richtlijn?

De volgende onderwerpen komen niet aan bod in de richtlijn:

- Mestverwerking en biovergisting. Voor informatie wordt verwezen naar het rapport van [Heezen](#) et al., 2015, het informatieblad van de GGD'en over biovergisting ([Jansen](#) et al., 2013) en het kennisbericht mestbewerking van het [Kennisplatform](#) veehouderij en humane gezondheid uit 2018.
- Geluid. Geluidhinder rondom veehouderijen heeft vaak meer te maken met (nachtelijk) transport dan met de dieren zelf. Daarom wordt verwezen naar de [MMK-richtlijn omgevingsgeluid en gezondheid](#) (Slob et al., 2019).
- Voedselveiligheid. De [NVWA](#) is verantwoordelijk voor de voedselveiligheid. Zie ook de informatie van de [Rijksoverheid](#).
- Arbeidsomstandigheden. Werkgevers en hun arbodiensten zijn verantwoordelijk voor de beoordeling van werkgerelateerde gezondheidsrisico's en te nemen maatregelen voor hun werknemers.
- (Oppervlakte)water en bodem. Deze worden voor de meeste agentia niet als belangrijke blootstellingsroutes van omwonenden van veehouderijen beschouwd.
- Milieueffecten/klimaatverandering.

1.4 GGD-richtlijnen medische milieukunde (MMK)

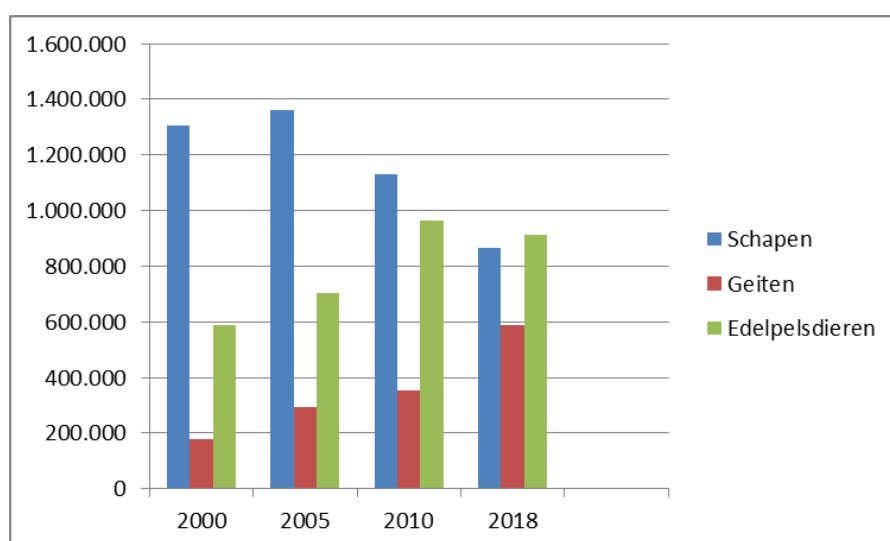
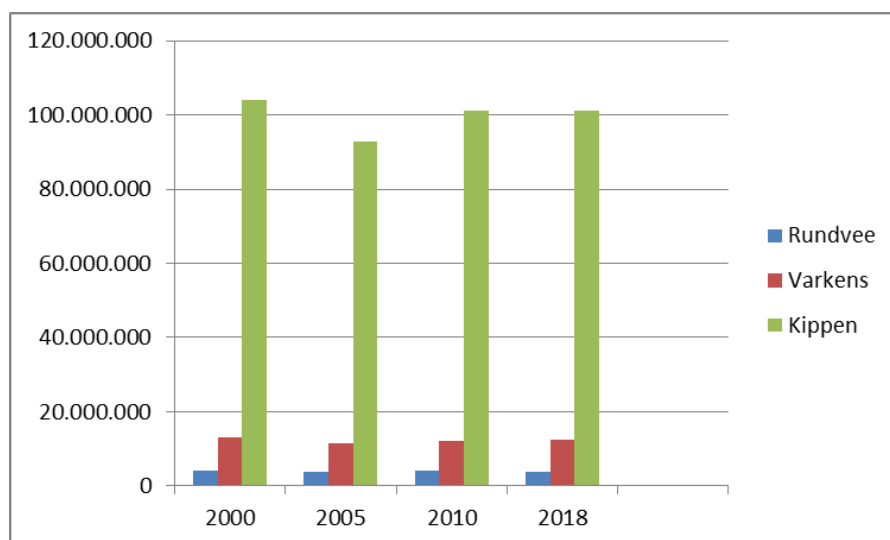
De GGD-richtlijnen medische milieukunde (MMK) zijn bedoeld om het handelen van GGD'en te harmoniseren en te optimaliseren. Richtlijnen zijn in het merendeel van de gevallen toepasbaar. Natuurlijk bestaat de mogelijkheid om, mits gemotiveerd, van een richtlijn af te wijken. Dit is afhankelijk van de lokale situatie. De professionals van de GGD'en stellen zelf de richtlijnen MMK op. In dit proces worden externe deskundigen geraadpleegd. De coördinatie van de richtlijnen MMK ligt bij het RIVM/centrum Gezondheid en Milieu (cGM).

Aan deze richtlijn hebben vanwege de verwevenheid van milieu-onderwerpen en microbiologische vraagstukken, niet alleen GGD-professionals vanuit het MMK-vakgebied meegewerkt, maar ook vanuit de infectieziektenbestrijding (IZB).

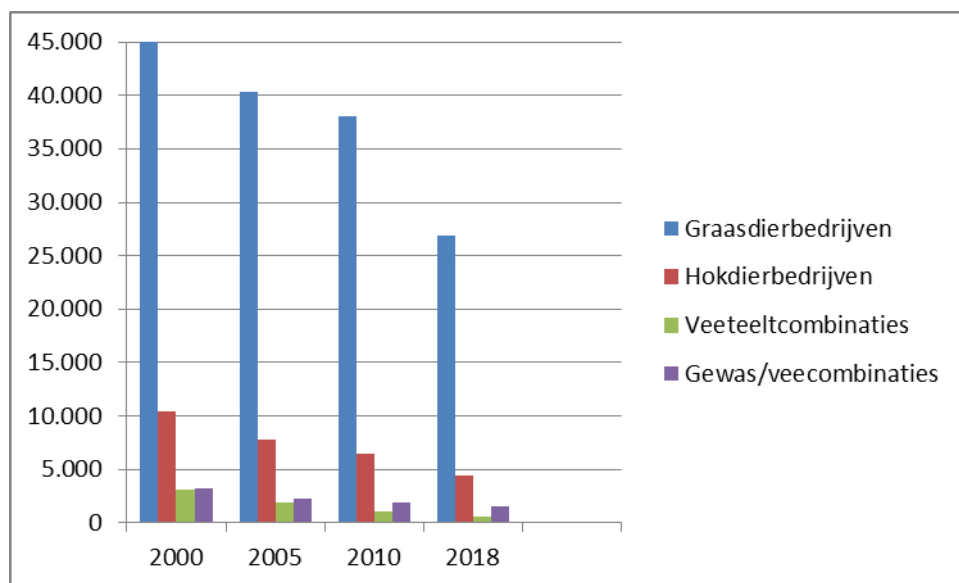
2 Veehouderijen in Nederland

2.1 Aantal veehouderijen in Nederland

In Nederland bevinden zich gemiddeld ruim honderd miljoen kippen, twaalf miljoen varkens en bijna vier miljoen runderen (CBS, 2019). Het aantal schommelt enigszins sinds het jaar 2000. Dit is bij pluimvee vooral veroorzaakt door de uitbraak van de vogelgriep in 2003. Het aantal geiten en edelpelsdieren (nertsen) is sinds 2000 toegenomen, het aantal schapen afgenomen (zie Figuur 1). Het aantal veehouderijbedrijven is afgenomen (zie Figuur 2). Gemiddeld houden bedrijven dus meer dieren.



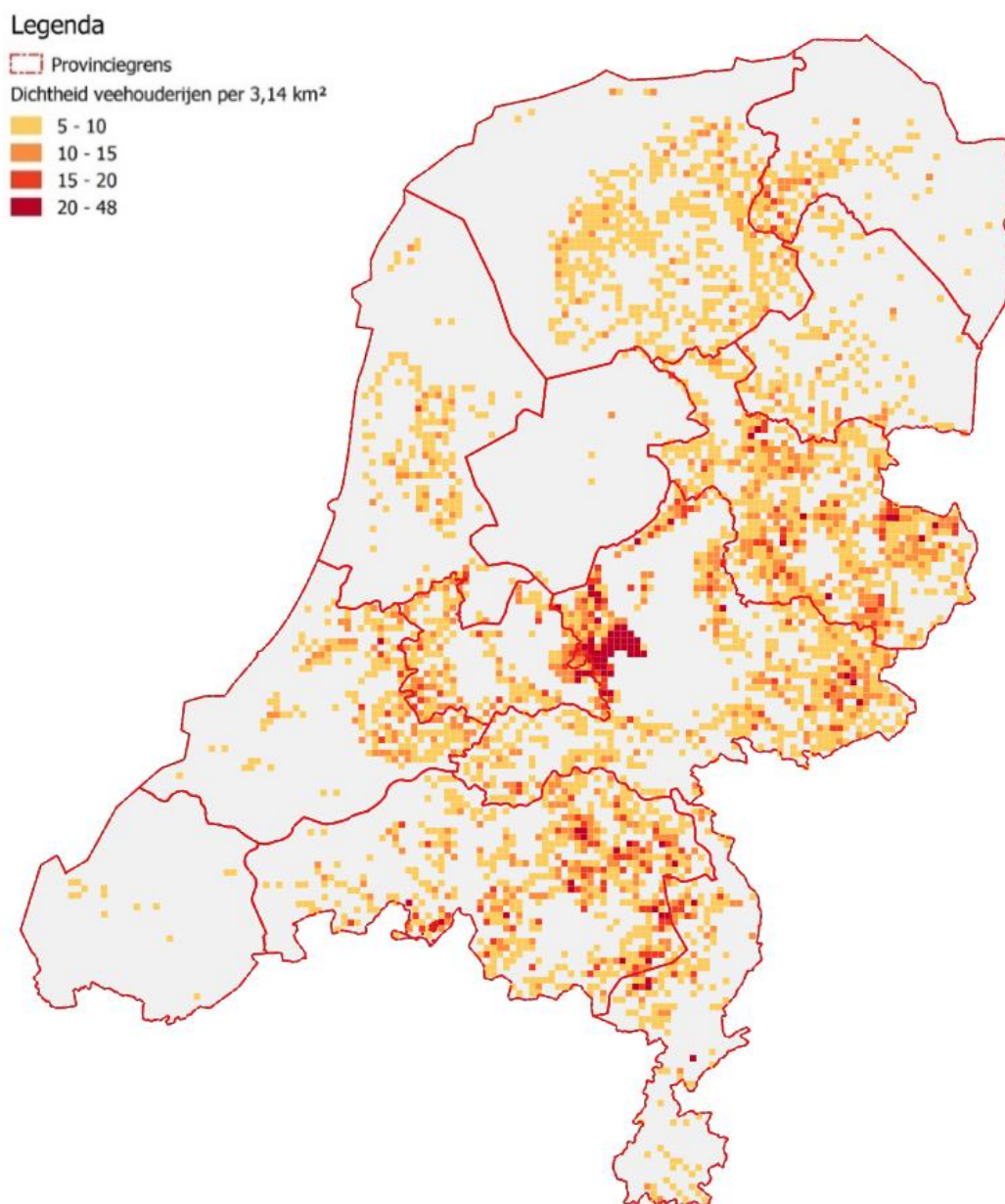
Figuur 1. Aantal dieren in Nederland vanaf het jaar 2000. (Bron: Statline CBS, 2019)



Figuur 2. Aantal veehouderijen in Nederland vanaf het jaar 2000. (Bron: Statline CBS, 2019)

2.2 Dichtheid van veehouderijbedrijven in Nederland

De dichtheid van veehouderijen in Nederland is weergegeven in Figuur 3. Het zijn de aantallen bedrijven per 3,14 km². Dat komt overeen met het aantal bedrijven in een cirkel met een straal van 1 km. Dit is een afgeleide van het criterium uit het landelijk onderzoek Veehouderij en Gezondheid Omwonenden (VGO), waarbij gezondheidseffecten geassocieerd zijn met een aanwezigheid van vijftien of meer bedrijven in een straal van één kilometer van een gevoelige bestemming. Het betreft alle bedrijven uit de Landbouwtelling 2017 die voldoen aan de VGO-criteria van meer dan 250 kippen, 25 varkens, 5 runderen, 50 geiten, 50 schapen, 5 paarden, 250 nertsen.



Figuur 3. Dichtheid van veehouderijen in Nederland. (Bron CBS, Landbouwtelling 2017) Zie Bijlage A voor een uitsplitsing naar diersoort.

3 Veelvoorkomende emissies uit de veehouderij

Omwonenden van veehouderijen kunnen aan verschillende agentia worden blootgesteld. In dit hoofdstuk worden de meest voorkomende agentia besproken die vrij kunnen komen uit een veehouderij. De eigenschappen van de agentia worden beschreven, de concentraties in Nederland en wat de bijdrage van de veehouderij is aan de emissies van deze agentia. In hoofdstuk 4 wordt de relatie tussen blootstelling door veehouderijen en specifieke gezondheidseffecten nader beschreven.

3.1 Ammoniak

Ammoniak (NH_3) is een kleurloos gas. De veehouderij is de belangrijkste bron van ammoniak in het milieu. Ammoniak ontstaat voornamelijk doordat enzymen in mest het ureum in urine afbreken. In de periode 1990-2016 zijn de berekende emissies van ammoniak met ruim 65% afgenomen (Van Zanten et al., 2017); in de periode 1990-2000 was de afname het sterkst. Deze afname is het gevolg van emissiearm bemesten (bijvoorbeeld het injecteren van mest in de grond) en emissiearme stallen, afdekken van mestopslagen, krimp van de veestapel, eiwitarm voer.

Op de bedrijven zelf is de concentratie ammoniak vooral hoog in stallen en mestopslagplaatsen. De emissie is sterk afhankelijk van de diersoort, het type stal en de manier van opslaan van mest. In tegenstelling tot de emissies, dalen de concentraties van ammoniak in de lucht sinds 2000 niet meer. In de periode 2005-2016 zijn deze zelfs licht gestegen (Wichink Kruit en Van Pul, 2018). Deze trend vindt men zowel in de metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit alsook de metingen van het Meetnet Ammoniak in Natuurgebieden (Compendium voor de Leefomgeving, 2018). Een groot deel van de stijging wordt veroorzaakt doordat er meer ammoniak in de lucht aanwezig blijft. Dat komt doordat de concentraties van stikstofdioxide en zwaveldioxide in de lucht gedaald zijn. Met deze stoffen reageert ammoniak en worden ammoniumzouten gevormd: ammoniumnitraat en -sulfaat: het belangrijkste onderdeel van secundair fijn stof. Door de verminderde omzetting van ammoniak met stikstofoxiden en zwaveldioxiden naar secundair fijn stof, zijn de secundaire fijnstofconcentraties afgenomen (Wichink Kruit en Van Pul, 2018).

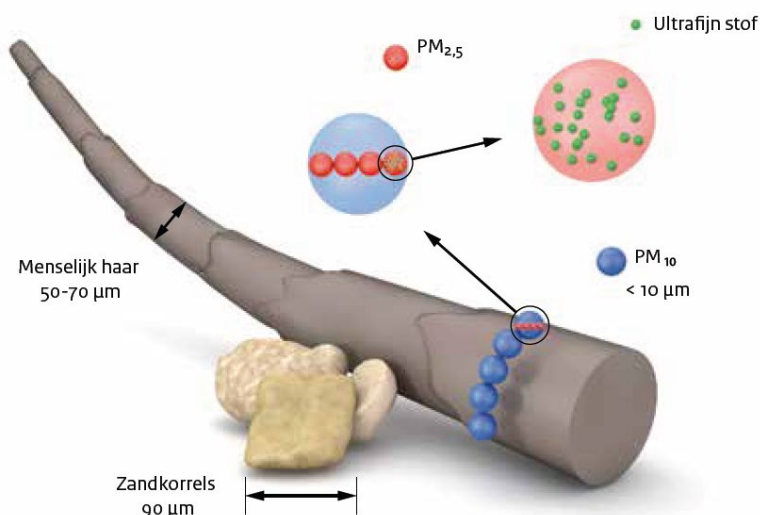
Het landelijk gemiddelde van de ammoniakconcentratie bedraagt circa $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In gebieden met veel veehouderijen kan de gemiddelde ammoniakconcentratie hoger zijn, tot enkele tientallen $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Compendium voor de Leefomgeving, 2015; Bloemen et al., 2012; Grootschalige Concentratiekaart Nederland (GCN)). De geurdrempel van ammoniak, de waarde waarbij ongeveer de helft van de mensen de geur waarneemt, ligt tussen $100\text{-}1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ruijten et al., 2009). De blootstelling komt bijna nooit boven de maximaal toelaatbare concentraties, namelijk $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor chronische blootstelling (één jaar en langer) en $1200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ voor acute blootstelling (1-14 dagen) (Baars, 2008). Ammoniak van veehouderijen draagt bij aan effecten op de natuur (vermesting en verzuring). Daarnaast draagt het bij aan de vorming van secundair fijn stof (zie paragraaf 3.2) en geurhinder.

3.2 Fijn stof

Fijn stof is een verzamelnaam voor in de lucht zwevende deeltjes, die sterk kunnen verschillen in grootte, samenstelling en oorsprong. De samenstelling van fijn stof verschilt tussen plaatsen en in de tijd. In stedelijke of industriële omgevingen maken bijvoorbeeld verbrandingsaerosolen een relatief groot deel uit van fijn stof. Op het platteland, zijn relatief veel organische bestanddelen aanwezig in het stof.

Deeltjesgrootte

Een indruk van de grootte van verschillende deeltjesvormige luchtverontreiniging staat in Figuur 4. Hoe kleiner de stofdeeltjes, hoe dieper ze in de longen kunnen doordringen en hoe schadelijker ze zijn. In de stallen zelf komen relatief veel deeltjes groter dan $10\ \mu\text{m}$ voor. Deeltjes groter dan $10\ \mu\text{m}$ zakken al na enkele tientallen meters naar de grond, waardoor de kans dat ze zich verder verspreiden in de omgeving klein is (Gezondheidsraad, 2012). Bij inademing komen ze niet verder dan de neus en de bovenste luchtwegen. Deeltjes kleiner dan $10\ \mu\text{m}$ (PM_{10}) blijven langer in de lucht zweven, verspreiden zich daardoor verder, en kunnen bovendien doordringen in de luchtwegen. De concentratie PM_{10} beschrijft het gewicht van alle deeltjes kleiner dan $10\ \mu\text{m}$ in een volume (m^3) lucht, $\text{PM}_{2,5}$ -deeltjes (deeltjes kleiner dan $2,5\ \mu\text{m}$) maken daar dus deel van uit. Deze zijn dus veel kleiner en relatief veel minder zwaar. De jaargemiddelde achtergrondconcentratie PM_{10} in Nederland is ongeveer $20\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ en voor $\text{PM}_{2,5}$ is dit ongeveer $11\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Bron: GCN, 2018).

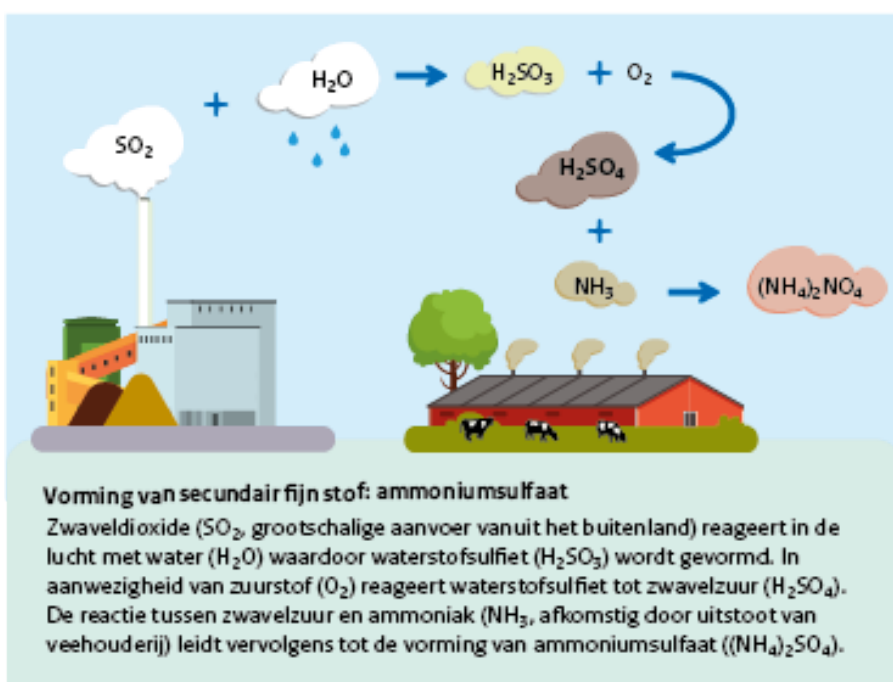


Figuur 4. Grootteverdeling van verschillende vormen van deeltjesvormige luchtverontreiniging in verhouding tot een menselijke haar en zandkorrels.

Primair en secundair fijn stof

Er wordt onderscheid gemaakt naar primair en secundair fijn stof. Primair fijn stof wordt direct door menselijk handelen of natuurlijke processen in de lucht gebracht. Primair fijn stof uit de veehouderij bestaat onder andere uit opwaaiend en opdarrelend stof, fecale deeltjes, huid- en verendeeltjes, biologische agentia en voedselbestanddelen, en zit vooral

in de fractie $PM_{2,5}$ - PM_{10} (Van der Ree et al., 2010; Kennisbericht Fijnstof, 2017). Gassen in de lucht kunnen ook met elkaar reageren en zo deeltjes vormen. Dit wordt secundair fijn stof genoemd en dit kan worden onderverdeeld in secundair anorganisch stof en secundair organisch stof. Bestanddelen die in Nederland voor een groot deel bijdragen aan de vorming van secundair anorganisch fijn stof zijn stikstofoxiden, zwavelige verbindingen en ammoniak. De atmosferische processen zijn samengevat in Figuur 5 uit de GGD-richtlijn luchtkwaliteit (Dijkema et al., 2018). In die richtlijn staat daarover meer informatie.



Figuur 5. Voorbeelden van de vorming van secundair anorganisch fijn stof. (Bron: Dijkema et al., 2018)

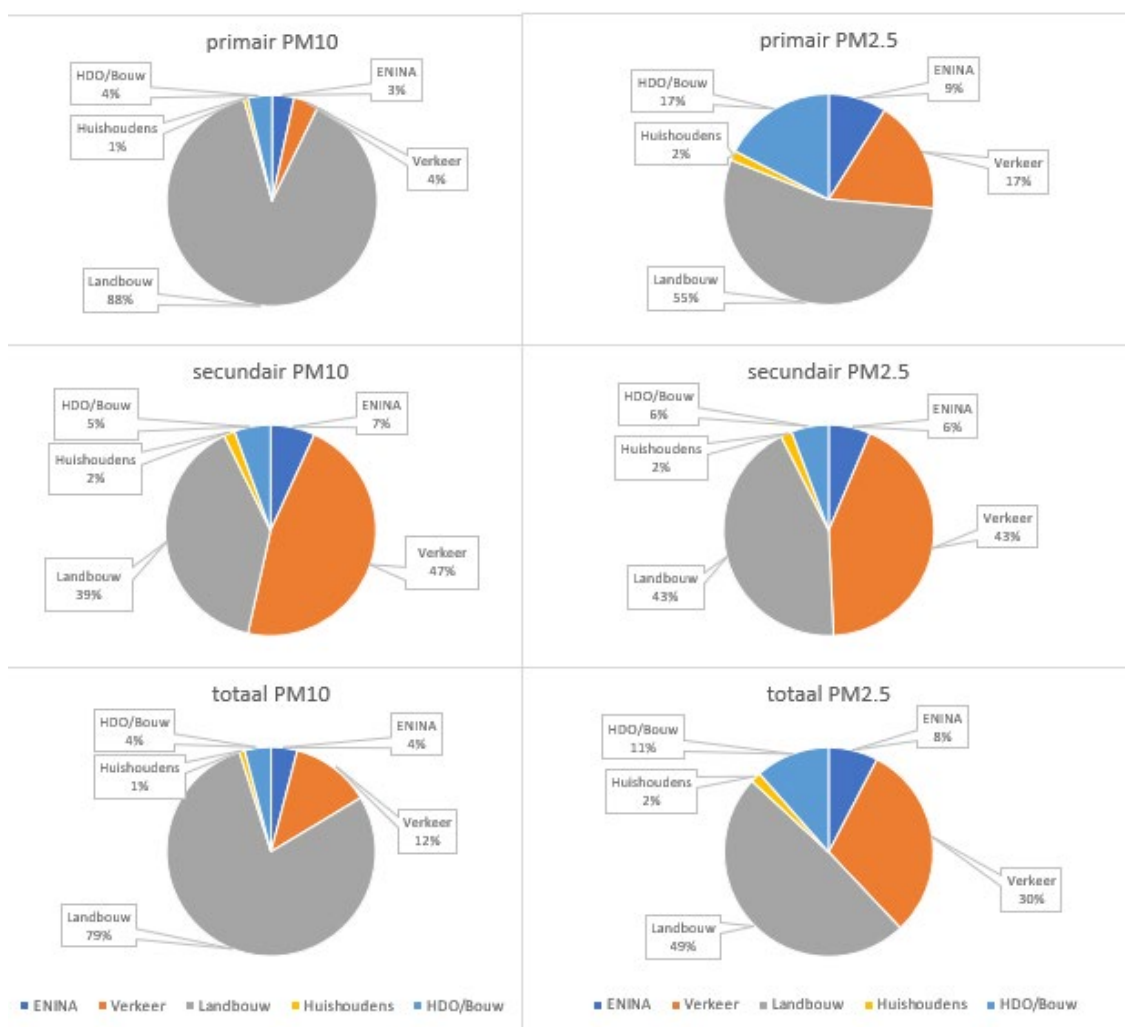
Bijdrage van de landbouw aan de fijnstofconcentratie in Nederland

De bijdrage van alle Nederlandse bronnen aan de totale jaargemiddelde PM₁₀-concentratie is circa 22%, en aan de jaargemiddelde PM_{2,5}-concentratie circa 29% (de rest komt van buitenlandse bronnen en zeezout/overig stof, zoals opwaaiend bodemstof). Dit aandeel is weer verder toe te wijzen aan verschillende sectoren. De Nederlandse landbouw (inclusief veehouderij) draagt vooral bij aan de secundaire fijnstofconcentratie. De bijdrage van de landbouw aan de *primaire* fijnstofconcentratie geëmitteerd door alle Nederlandse bronnen bedraagt landelijk gemiddeld 24% voor PM₁₀ en 8% voor PM_{2,5}. Het aandeel aan *de secundaire* fijnstofconcentratie is veel groter en bedraagt voor beide ongeveer 35%. De bijdrage van de landbouw aan de totale fijnstofconcentratie geëmitteerd door alle Nederlandse bronnen komt daarmee landelijk gemiddeld tussen de 25% en 30% (zie Figuur 6).

Het secundair anorganisch fijn stof dat ontstaat door reacties van gassen in de lucht heeft tijd nodig om zich te kunnen vormen en heeft daardoor een veel grootschaliger karakter dan het primaire fijn stof. Het concentratieverschil dichtbij en op grote afstand van de bron zullen daardoor relatief klein zijn. Voor primair fijn stof is dat concentratieverschil veel groter. In gebieden met veel veehouderij kan als gevolg van een hogere bijdrage van primair fijn stof de eerder genoemde landelijk gemiddelde 25-30% toenemen tot meer dan 50% ([Kennisbericht](#) Fijnstof en Figuur 7).



Figuur 6. Bijdrage aan de PM_{10} - en $PM_{2,5}$ -concentratie (primair, secundair en totaal) van verschillende sectoren aan het totaal van alle Nederlandse bronnen op basis van het Nederlands jaargemiddelde. De veehouderij draagt voor 90% bij aan de categorie landbouw. HDO staat voor Handel, diensten en overheid, ENINA is Energie, industrie en afval (GCN, 2019).



Figuur 7. Voorbeeld van de bijdrage aan de PM_{10} - en $PM_{2,5}$ -concentratie (primair, secundair en totaal) van verschillende sectoren aan het totaal van alle Nederlandse bronnen in een van de gridcellen met veel landbouwactiviteit (veehouderijen). HDO staat voor Handel, diensten en overheid, ENINA is Energie, industrie en afval (GCN, 2019).

Bijdrage per type veehouderij verschillend

De grootste bijdrage aan de emissie van primair fijn stof levert de pluimveehouderij, daarna volgen varkenshouderij, melkrundveebedrijf, kalverhouderij en vleesveebedrijf. Per diersoort zijn emissiefactoren opgesteld (zie Tekstkader 1).

Tekstkader 1. Emissiefactoren veehouderij.

Voor elke diercategorie en elk stalsysteem is een emissiefactor voor fijn stof vastgesteld (Rijksoverheid, 2018). Hiermee kan de emissie van een bedrijf worden uitgerekend. De fijnstofconcentratie in de omgeving is afhankelijk van het aantal dieren, maar ook andere bedrijfsaspecten zoals de manier waarop op een bedrijf wordt gewerkt (Heederik en IJzermans, 2011).

3.3 Biologische agentia

Onder biologische agentia verstaan we micro-organismen zoals bacteriën, parasieten, schimmels, gisten en virussen, of bestanddelen daarvan zoals endotoxinen. Micro-organismen bevinden zich overal. De achtergrondconcentratie in de buitenlucht is afhankelijk van seizoen en weersomstandigheden.

In deze paragraaf wordt een beknopte beschrijving gegeven van enkele biologische agentia die op dit moment het meest relevant zijn rondom veehouderijen, omdat omwonenden mogelijk via de lucht blootgesteld kunnen worden aan deze agentia. Dit zijn: endotoxinen, v-MRSA, ESBL-producerende bacteriën, *Coxiella burnetii*, *Campylobacter*, Hepatitis E-virus (HEV) en aviaire influenza virus (AIV).

Dierdichtheid, bedrijvendichtheid en type dieren

Onderzoek naar blootstelling aan micro-organismen op leefniveau laat zien dat veehouderijgerelateerde bacteriën en dna van resistente micro-organismen vanaf veehouderijen tot een afstand van 1200 meter in de lucht zitten (Rooij et al., 2019). Dit onderzoek is gedaan onder reguliere omstandigheden, dus niet tijdens uitbraaksituaties. Bedrijvendichtheid en diersoort waren daarbij van invloed op de hoogte van de gemeten concentraties.

Ook de combinatie van gehouden dieren op een bedrijf kan van invloed zijn op het eventuele risico voor de volksgezondheid. Dit heeft te maken met een mogelijk risico van uitwisseling van bacteriën of virussen tussen diergroepen (met bijbehorende kans op (voor de mens ongunstige) mutaties). Bijvoorbeeld, situaties van het gemengd houden van varkens en pluimvee zijn vanuit volksgezondheid niet gewenst. Er is dan een risico dat influenzavirussen vanuit pluimvee gaan vermengen met influenzavirussen vanuit varkens. Dit is één van de methoden waarop er een nieuw type influenzavirus kan ontstaan dat de potentie heeft om te gaan circuleren onder mensen (Kornalijnslijper et al., 2008).

Met een toename van het aantal dieren per vierkante meter kan een ziekteverwekker zich na introductie sneller verspreiden en gemakkelijker handhaven onder een grote veestapel. Ook het aantal diertransporten is een belangrijke factor, omdat diertransporten het risico op insleep van dierziekten verhogen.

Vóórkomen van zoönosen (infectieziekten overdraagbaar van dier naar mens)

Op veehouderijen zijn vaak zoönotische ziekteverwekkers aanwezig. Veel voorkomend zijn ziekteverwekkers die via voedsel aan mensen worden overgedragen, zoals *Campylobacter*. Dieren worden hier niet

ziek van, maar zijn drager in de darm. Ziekteverwekkers, die zich via de lucht verspreiden, zoals aviaire influenza virus, *Coxiella burnetii* en v-MRSA kunnen een potentieel risico vormen voor omwonenden. Dat geldt alleen als deze ziekteverwekkers ook uitgestoten worden, ze in de buitenlucht tijdelijk kunnen overleven en de concentraties hoog genoeg zijn om iemand te infecteren. Dit is dus afhankelijk van eigenschappen van de ziekteverwekker zelf (onder andere hoeveel deeltjes zijn nodig om iemand te infecteren) en van het bedrijf. Hoe groot de uitstoot en verspreiding is hangt af van diverse kenmerken zoals stal en mestopslagsysteem (inclusief uitstoot-verminderende maatregelen), en bedrijfshygiëne. Daarnaast spelen ook omgevingskenmerken (onder andere begroeiing) een rol in de verspreiding van de zoönotische ziekteverwekker en daarmee in hoeverre deze vanuit de dieren of de stal de omwonenden kan bereiken (Van Leuken, 2015).

In het geval er een uitbraak van een dierziekte plaatsvindt, treedt een [crisisstructuur](#) in werking. Dit valt buiten het kader van deze richtlijn.

3.3.1 Endotoxinen

Endotoxinen zijn een onderdeel van de buitenmembraan van gramnegatieve bacteriën. Ze komen vrij bij het afsterven van deze organismen. Vooral mest is een bron van endotoxinen in de stallucht (Winkel et al., 2014). Endotoxinen kunnen zich, gebonden aan stofdeeltjes, via de lucht verspreiden. Ze binden zich vooral aan de wat grotere stofdeeltjes; in PM_{2,5} werd relatief weinig endotoxine aangetroffen (Winkel et al., 2018; Wouters et al., 2019). De gemiddelde achtergrondconcentratie endotoxinen in de buitenlucht is laag en bedraagt minder dan één tot enkele endotoxine-unit EU)/m³ (Kennisplatform veehouderij en humane gezondheid, 2017). De Rooij et al. (2019) rapporteren op acht verschillende locaties in Brabant endotoxineconcentraties van 0,46-0,66 EU/m³ (gebonden aan PM₁₀ geometrisch (twee)wekelijks gemiddelde). Factoren met de grootste invloed op endotoxineconcentraties in de lucht in de omgeving zijn afstand tot veehouderij, het aantal veehouderijen, het aantal dieren en de diersoort (De Rooij et al., 2019).

In verkennende studies naar concentraties endotoxine bij veehouderijen zijn afstanden berekend tot op enkele honderden meters waar mogelijk enkele keren tot tientallen keren per jaar de advieswaarde van 30 EU/m³ over perioden van 4 tot 8 uur overschreden wordt. Vooral bij pluimveebedrijven, maar ook bij varkensbedrijven (Kennisplatform veehouderij en humane gezondheid, 2017). Metingen van Wouters et al. (2019) laten zien dat dergelijke verhoogde 4-uursgemiddelde endotoxineconcentraties daadwerkelijk optreden, en dat endotoxineconcentraties in totaal stof hoger zijn dan in PM₁₀.

3.3.2 Veegerelateerde-MRSA (v-MRSA)

Meticilline-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) is een stafylokok bacterie die ongevoelig is voor een behandeling met antibiotica die lijken op het middel meticilline. Stafylokokken komen veel voor bij gezonde mensen, zonder dat zij daar last van hebben. Besmetting met MRSA vindt vooral plaats door direct huidcontact, voornamelijk via de handen.

In 2004 en 2005 werden enkele onverwachte gevallen van MRSA-infecties bij patiënten in verband gebracht met de varkenshouderij. Het bleek hier te gaan om een nieuwe variant van MRSA: v-MRSA, oftewel veegerelateerde MRSA (Voss, 2005) (tegenwoordig ook wel aangeduid als MRSA ST398). Mensen die direct contact hebben met vee, zoals varkens, pluimvee en kalveren, hebben een grotere kans om besmet te raken met v-MRSA en drager te worden.

Het gebruik van antibiotica vergroot de kans dat bacteriën resistentie tegen antibiotica ontwikkelen, zoals bijvoorbeeld v-MRSA (zie ook Tekstkader 2). De diersoort waar v-MRSA het meest voorkomt zijn varkens, maar het is ook aangetroffen bij melkrundvee, vleeskalveren, paarden en in pluimvee (voornamelijk vleeskuikens). Van de vleeskuikenbedrijven is 8% besmet met de bacterie (Geenen et al., 2013). Bij 70-90% van de varkens- en vleeskalverhouderijen zijn dieren besmet met de bacterie (Broens, 2011; Graveland, 2010). In 2007 was ongeveer 30% van de varkenshouders drager van v-MRSA. In 2010 was dit percentage gestegen naar 63% dragerschap (Van Kleef, 2016). De overdracht van mens op mens lijkt vrij laag te zijn. Contact met vee, bijvoorbeeld varkens, is de belangrijkste bron van besmetting (RIVM, 2016). Maar ook mensen zonder contact met vee kunnen langdurig drager zijn van v-MRSA, zie paragraaf 4.2.3.

3.3.3 *ESBL-producerende bacteriën*

De afkorting ESBL staat voor *Extended Spectrum Beta Lactamase*. Dit zijn eiwitten/enzymen die een belangrijke groep (beta-lactam) antibiotica afbreken, waardoor deze bacteriën hier ongevoelig voor zijn (zie Tekstkader 2). De resistentie van deze bacteriën kan zich snel en efficiënt verspreiden. ESBL-producerende bacteriën komen voor in landbouwhuisdieren en worden ook gevonden op rauwe vleesproducten (13,7% van de kippenvleesproducten (geïmporteerd kippenvlees 1,3%), 13,4% op kalfsvlees (MARAN, 2019)). Naast voedsel en landbouwhuisdieren zijn ESBL-producerende bacteriën ook aangetoond in het milieu (oppervlaktewater, wilde vogels, afvalwaterstromen, op gewassen), in gezelschapsdieren en in de mest afkomstig van veehouderijen.

Mensen met beroepsmatig contact met vee, zoals pluimveehouders en varkenshouders, hebben een grotere kans om ESBL-drager te zijn (Huijbers et al., 2014; Dohmen et al., 2017). Dit geldt niet voor mensen die wonen in een gebied met veel veehouderijen maar geen direct contact hebben met dieren (Wielders et al., 2017; Huijbers et al., 2013). Mensen die vaker dan drie keer per week vlees eten, zijn niet vaker ESBL-drager dan mensen die geen vlees eten, ondanks dat we weten dat er ESBL-producerende bacteriën aanwezig zijn op het vlees. Mogelijk komt dat omdat vlees meestal goed verhit wordt, voordat het gegeten wordt (Meijs et al., 2020). Daarnaast zijn reizen naar het buitenland (met name Azië en Afrika) en het gebruik van antibiotica een belangrijke risicofactor voor ESBL-dragerschap (Van den Bunt et al., 2019).

Een rekenmodel laat zien, dat mens op mens overdracht verantwoordelijk is voor meer dan 60% van het dragerschap in de algemene bevolking. De bijdrage van voedsel werd geschat op ongeveer 19%, contact met huisdieren op 8%, niet-beroepsmatig contact met vee op 4%, en

zwemmen in oppervlaktewater en contact met wilde vogels op 3%. Dit betekent dat overdracht van ESBL-producerende bacteriën voornamelijk gebeurt tussen mensen onderling (Mughini-Gras et al., 2019).

Tekstkader 2. Antibioticaresistentie (Bron: Kennisplatform Veehouderij en humane gezondheid, 2016; MARAN 2019).

Antibiotica is een groep geneesmiddelen die bacteriën doden of remmen in de groei waardoor mensen en dieren kunnen genezen van ziekte. Een belangrijk nadeel is dat bacteriën ongevoelig kunnen worden voor antibiotica (resistent). Dat is een probleem omdat infecties met resistente bacteriën moeilijker te behandelen zijn. Hoe meer antibiotica wordt gebruikt, hoe groter de kans dat bacteriën resistent worden.

In de veehouderij worden maatregelen genomen om het antibioticagebruik te beperken. Ten opzichte van 2009, het referentiejaar, is het gebruik met ruim 63% verminderd.

Meer informatie is te vinden in de MARAN rapporten, waarin jaarlijks over de monitoring van het veterinaire antibioticagebruik en ontwikkelingen in antibioticaresistentie wordt gepubliceerd (www.wageningenur.nl/cvi/maran).

3.3.4

*Coxiella burnetii*¹

De gramnegatieve bacterie *C. burnetii* is de veroorzaker van Q-koorts (zie paragraaf 4.1.3.4). De belangrijkste dierreservoirs van deze bacterie zijn runderen, geiten en schapen, maar de bacterie is ook aangetoond bij vele andere dieren, waaronder andere zoogdieren, vogels, reptielen en geleedpotigen (Angelakis en Raoult, 2010). De aandoening verloopt bij dieren meestal symptomloos, maar kan vooral bij schapen en geiten abortus veroorzaken. Via lichaamsmateriaal dat vrijkomt bij abortus en geboorte, zoals vruchtwater en placenta, wordt *C. burnetii* uitgescheiden door geïnfecteerde dieren (Parker, Barralet en Bell, 2006; Sanchez et al., 2006). Tegenwoordig moeten alle melkschapen- en geitenhouders met meer dan 50 dieren én alle publieksbedrijven verplicht hun dieren jaarlijks vaccineren tegen Q-koorts (Bron: [NVWA](http://www.nvwa.nl)).

C. burnetii is een bacterie die zich alleen in cellen kan vermenigvuldigen. Buiten het menselijk en dierlijk lichaam neemt de bacterie een soort sporevorm aan. Deze sporevorm is heel goed bestand tegen droge omstandigheden en hierdoor is de bacterie in staat lang te overleven in de omgeving. Besmetting van de mens ontstaat door inhalatie van aerosolen (Angelakis en Raoult, 2010). Dit kan gebeuren wanneer men zich in de buurt van een geïnfecteerd dier bevindt of op afstand, aangezien *C. burnetii* door de wind over grote afstanden (kilometers) in de omgeving verspreid kan worden (zie verder paragraaf 4.1.3.4).

De rol van mest bij de Q-koortsuitbraak in 2007-2010 is niet duidelijk. Op het moment van uitbrengen van deze richtlijn worden de gegevens uit die tijd opnieuw geanalyseerd. In de huidige situatie met inentingsplicht, is de bacterie onder controle en zal daarmee ook niet in

¹ Voor meer informatie over *Coxiella burnetii* en Q-koorts zie de LCI-richtlijn Q-koorts. Deze is te downloaden via www.rivm.nl.

mest aanwezig zijn. Daarnaast moet mest uit geitenstallen of direct in een afgedekte vrachtwagen naar een erkend composteerbedrijf worden afgevoerd of na verwijdering uit de stal minstens 30 dagen luchtdoorlatend en afgedekt worden opgeslagen. Afdekken zorgt voor een composteringsproces waardoor de temperatuur van de mest zo ver oploopt dat het aantal Q-koortsbacteriën dat eventueel in de mest zou zitten sterk wordt gereduceerd ([Kennisplatform](#) Veehouderij en humane gezondheid, 2020).

3.3.5 *Campylobacter*²

Zowel in Nederland als in het buitenland wordt melding gemaakt van aanwezigheid van *Campylobacter* bij vleeskuikens, leghennen, kalkoenen en eenden, varkens, vleeskalveren, melkkoeien, schapen en geiten. *Campylobacter* is vooral bekend als voedsel-pathogeen. De laatste jaren zijn er enige aanwijzingen dat overdracht via het milieu ook een rol zou kunnen spelen (EFSA, 2010; Friesema et al., 2012). Daarom noemen we *Campylobacter* toch kort in deze richtlijn. In het VGO-onderzoek is onderzocht of *Campylobacter* rondom pluimveebedrijven en varkensbedrijven kon worden aangetoond. Dna van *Campylobacter* is tot een afstand van ongeveer 100 m rondom pluimveebedrijven aangetoond, niet bij varkensbedrijven. Het is onbekend of dit dode of levende micro-organismen betrof (Hagenaars, 2017). Naar verwachting is de ziektelast door verspreiding via de lucht gering.

3.3.6 *Hepatitis E*³

Van hepatitis E (HEV) komen bij mensen vier genotypen voor. Hepatitis E-infecties met genotype 1 en 2 komen voornamelijk voor in ontwikkelingslanden en worden overgedragen via water en van mens-tot-mens. De genotypen 3 en 4 zijn daarentegen zoönotisch. Van hepatitis E worden in Nederland met name infecties met genotype 3 gezien.

HEV genotype 3 komt bij verschillende diersoorten voor, in de veehouderijsector met name bij varkens (LCI, 2015). In 2005 had ongeveer 50% van de vleesvarkenbedrijven een actieve infectie onder de varkens. Het is niet duidelijk op welke manieren mensen in Nederland besmet raken met het hepatitis E-virus. Besmet voedsel kan een bron zijn. Uit een case-control onderzoek in Nederland blijkt dat de consumptie van varkensvleesproducten een risicofactor is, in het bijzonder worstproducten van rauw varkensvlees (bijvoorbeeld cervelaat, snijworst, boerenmetworst) (Tulen et al., 2019). Andere mogelijke besmettingsbronnen zijn besmet drinkwater, besmet bloed, of contact met mest/uitwerpselen van besmette varkens of zwijnen.

3.3.7 *Aviaire influenza*⁴

Influenza is een verzamelterm voor ziekten die worden veroorzaakt door influenzavirussen. Aviaire influenzavirus (AIV) komt voor bij wilde vogels en pluimvee, te weten kippen, eenden, ganzen en kalkoenen (LCI, 2014) en kan ziekte veroorzaken bij de dieren. Besmette wilde watervogels

² Voor meer informatie over campylobacter zie de LCI-richtlijn *Campylobacter*-infecties. Deze is te downloaden via www.rivm.nl.

³ Voor meer informatie over hepatitis E zie de LCI-richtlijn *Hepatitis E*. Deze is te downloaden via www.rivm.nl.

⁴ Voor meer informatie over aviaire influenza zie de LCI-richtlijn *Influenza van dierlijke oorsprong*. Deze is te downloaden via www.rivm.nl.

kunnen ook voor pluimvee een bron van infectie zijn. Het is niet helemaal duidelijk hoe deze virussen bij pluimvee terecht kunnen komen in de stal. Zeer waarschijnlijk worden uitwerpselen van besmette wilde vogels uit de omgeving de stal ingelopen of gebracht met materialen (bron: [WUR](#)). In zeldzame gevallen kunnen ook mensen geïnfecteerd worden met vogelgriepvirussen. Dit gebeurt alleen als er sprake is van direct en intensief contact tussen besmette dieren en mensen zoals bij verzorgers van de dieren of bij mensen die betrokken zijn bij ruimingen (LCI, 2015). Overdracht van mens naar mens is normaalgesproken afwezig of zeer laag (Ungchusak et al., 2005; Koopmans et al., 2004). Bij hoogblootgesteld (voornamelijk werkgerelateerd blootgesteld, zoals veehouders en dierenartsen) is transmissie van dier naar mens beschreven ([LCI-richtlijn](#)).

3.4 Geur

De uitstoot van geur is een belangrijk aspect in relatie tot de kwaliteit van de leefomgeving en gezondheid in de buurt van veehouderijen. De beoordeling van geur, geurhinder en de rol van de GGD wordt beschreven in de GGD-richtlijn Geur en Gezondheid, die een los [onderdeel](#) Veehouderij en Geur bevat. Enkele begrippen worden hieronder kort beschreven, voor meer informatie wordt verwezen naar deze GGD-[richtlijn](#) Geur en gezondheid (Fast et al., 2015). Ook in het Kennisbericht geur van het Kennisplatform Veehouderij en humane gezondheid wordt geur uit veehouderijen uitgebreid beschreven ([Kennisplatform](#) Veehouderij en humane gezondheid, 2017).

3.4.1 Bronnen van geur in de veehouderij

De geur van een veehouderij is het resultaat van een mengsel van verschillende emissies, zoals waterstofsulfide (H₂S, ammoniak (NH₃) en diverse vluchtige organische koefwaterstoffen (vetzuren, fenolen, et cetera). Geuremissie van veehouderij wordt uitgedrukt in odour units (OU_E). Voor de Regeling geurhinder en veehouderij is per stalsysteem vastgesteld hoeveel OU een bepaald dier per seconde uitstoot. Varkens en kippen hebben relatief de meeste geuremissie, de geuremissie van runderen is relatief laag. Een volledige lijst van de beschikbare geuremissiefactoren staat in de Regeling geurhinder en veehouderij (beschikbaar via [InfoMil](#)).

3.4.2 Uitstoot en verspreiding

Geur komt vrij uit (mest in) de stal, uit mestbassins, bij mestverwerking en bij opslag en productie van voer. De mate van geuremissie is afhankelijk van het soort en het aantal dieren, ook speelt het stalsysteem een belangrijke rol. Een stal met vrije uitloop zorgt voor meer geuremissie dan een dichte stal met luchtwassers (die bijvoorbeeld de ammoniakemissie verlagen). Geuremissie bij vleeskuikenbedrijven varieert sterk in de tijd. Dit heeft te maken met het 'all-in all-out'-principe; alle kuikens worden tegelijk afgevoerd.⁵ Vooral de laatste twee weken van de cyclus, als de kippen groter zijn en al die tijd op hetzelfde strooisel (en mest) hebben gescharreld, leidt dit tot hogere geuremissie. Dit patroon is niet verwerkt in de gemiddelde geuremissiefactor

⁵ Een ronde bestaat gemiddeld uit een afmestperiode van 42 dagen en 10 dagen leegstand (<https://edepot.wur.nl/7523>).

(uitgedrukt in OUE/s/dier) waarmee de geurbelasting bij omwonenden wordt berekend met behulp van het verspreidingsmodel V-Stacks-Vergunning (InfoMil, 2019a).

Naast de geuremissie is de verspreiding van geur belangrijk voor de blootstelling. Naast de afstand spelen ook omgevingsfactoren een rol, zoals bebouwing, begroeiing of windrichting. In de In de GGD-[richtlijn](#) Geur en gezondheid wordt beschreven hoe geurconcentraties in de omgeving worden berekend. Dit is kort samengevat in Tekstkader 3.

Tekstkader 3. Berekenen geurconcentraties in de omgeving. (Bron: Fast et al., 2015)

Bij veehouderijen wordt het model V-Stacks voorgeschreven om geurconcentraties in de omgeving te berekenen. V-Stacks is een vereenvoudigde versie van het verspreidingsmodel Stacks. De vereenvoudiging bestaat uit een versimpelde rekenwijze voor gebouwinvloed (dat is de invloed die een gebouw heeft op het pluimgedrag). Er zijn twee versies van V-Stacks. V-Stacks *vergunning* kan worden gebruikt voor een individuele veehouderij. Bij het toetsen of de geur uit de stal van een veehouderij voldoet aan de Wet geurhinder en veehouderij is het verplicht om dit model te gebruiken. Met V-Stacks *gebied* kan de verspreiding van geur rond meerdere veehouderijen in een gebied worden berekend. Hiermee kan dus de achtergrondbelasting worden berekend. Gemeenten gebruiken dit bijvoorbeeld als ze een geurverordening met eigen gemeentelijke normen en afstanden vaststellen.

3.4.3 Geurbelasting

De geurbelasting op een bepaalde locatie kan worden veroorzaakt door één of meer veehouderijen. Hiervoor worden de begrippen voorgrondbelasting en achtergrondbelasting gehanteerd, die van belang zijn in de regelgeving (zie paragraaf 5.1.5). Dit onderscheid wordt gemaakt, omdat onderzoek heeft uitgewezen dat de geurhinder door de voorgrondbelasting anders is dan die door de achtergrondbelasting: Als één bedrijf een bepaalde geurbelasting veroorzaakt, leidt dat tot meer hinder dan wanneer meer bedrijven samen dezelfde geurbelasting veroorzaken (zie GGD-[richtlijn](#) Geur en gezondheid voor meer uitleg).

De Omgevingsdienst berekent voor een vergunningaanvraag de geurbelasting van een individuele veehouderij op nabijgelegen woningen (voor het specifieke geval van bedrijfswoningen, zie Tekstkader 6). Daarvoor wordt het programma *V-Stacks vergunning* gebruikt. Zie Tekstkader 3.

3.4.4 Verschil in berekende geurbelasting, geurwaarneming en hinder

De berekende geurbelasting komt niet altijd overeen met de geurwaarneming; die kan veel meer of minder zijn dan op grond van de berekening wordt verwacht. Verschillende factoren kunnen dit veroorzaken zoals het verschil tussen de gebruikte geuremissiefactoren. Die zijn een gemiddelde, terwijl in de praktijk de cycli van diersoorten, verschil in bedrijfsvoering of slechte werking van luchtwassers voor spreiding in de uitstoot zorgen. Ook de modellering met V-Stacks rekent met een aantal gemiddelde standaarden die in de praktijk kunnen

verschillen zoals gebouwinvloed, de hoogte van emissiepunten en weersinvloeden. Resultaten van V-Stacks kunnen daarom verschillen van de modellering met behulp van het volledige Stacks-model (Tekstkader 3). Tevens wordt het uitrijden van mest niet meegenomen in de berekening van V-Stacks, net zoals bijvoorbeeld brijvoerkeukens. Ook aanwezige dieren op een bedrijf zonder wettelijke geuremissiefactor (met name melkrundvee) kunnen extra bijdragen aan geurwaarneming, die niet in de berekening is meegenomen. Overigens is van hinder bekend dat ook situationele factoren, zoals vertrouwen in de overheid, angst voor de bron of verwachtingen over de verbetering of verslechtering van de situatie, een rol kunnen spelen. Daardoor kunnen hinderpercentages ook anders liggen dan berekend.

4 Effecten op de gezondheid

Er zijn veel studies gedaan naar de gezondheidseffecten van werknemers in de veehouderij. Recent is ook kennis beschikbaar gekomen over gezondheidseffecten bij omwonenden van veehouderijen. Daar focust deze richtlijn zich op. In dit hoofdstuk wordt eerst beschreven wat in algemene zin bekend is over de effecten van verschillende agentia (paragraaf 4.1). Paragraaf 4.2 beschrijft vervolgens wat specifiek bekend is over gezondheidseffecten bij omwonenden van veehouderijen.

4.1 Effecten van de relevante agentia

4.1.1 *Ammoniak*

Ammoniak speelt bij de huidige concentraties in de lucht geen rol van betekenis voor het optreden van directe gezondheidseffecten bij omwonenden. Wel vormt ammoniak samen met andere luchtverontreinigende stoffen het gezondheidkundig relevante fijn stof (zie paragraaf 4.1.2) (Dijkema et al., 2018).

4.1.2 *Fijn stof*

Langdurige blootstelling aan fijn stof kan leiden tot luchtwegklachten, verminderde longfunctie, vervroegde sterfte door met name luchtwegaandoeningen en hart- en vaatziekten (Dijkema et al., 2018; Gezondheidsraad, 2012 en 2018; Heederik en IJzermans, 2011). Kortdurende effecten van fijn stof zijn hoesten en benauwdheid, verergering van luchtwegklachten en tijdelijke longfunctiedalingen. Uitgebreidere informatie is te vinden in de GGD-richtlijn Luchtkwaliteit en gezondheid (Dijkema et al., 2018). Fijn stof afkomstig van veehouderijen heeft een andere samenstelling dan fijn stof in stedelijke gebieden (Gezondheidsraad, 2012). In de veehouderij zijn de primaire stofdeeltjes over het algemeen groter ($PM_{2,5-10}$), waardoor ze minder diep in de longen door dringen. Ook deze grovere fractie is schadelijk (Gezondheidsraad, 2018). Ze dragen daarnaast microbiële agentia (bacteriën, parasieten, schimmels, virussen) en endotoxinen met zich mee (agentia die in stedelijke omgeving niet in die mate worden gevonden) waardoor de gezondheidseffecten waarschijnlijk anders zijn dan in een stedelijke omgeving (Gezondheidsraad, 2012 en 2018; Adar et al., 2014). Zo zijn er aanwijzingen dat fijn stof afkomstig van pluimveebedrijven mensen gevoeliger maakt voor luchtweginfecties door een verandering in de bacteriesamenstelling in de mond-keelholte (Smit et al., 2017).

4.1.3 *Biologische agentia*

Een uitgebreid overzicht van bekende diergerelateerde infectieziekten en meer informatie over zoönosen (infectieziekten overdraagbaar van dier naar mens) per diersoort zijn te vinden op de [site 'ziek door dier'](#) van het RIVM of in het Vademecum zoönosen (RIVM, 2014b).

Endotoxinen

Endotoxinen kunnen bij piekbelasting acute luchtwegklachten (zoals hoesten en kortademigheid) veroorzaken. Uit epidemiologisch onderzoek komen aanwijzingen dat langdurige blootstelling aan endotoxinen kan leiden tot chronische bronchitis en vermindering van de longfunctie. Het is zeer waarschijnlijk dat zowel de acute als de chronische effecten geïnduceerd worden door ontstekingsreacties in de longen (Gezondheidsraad, 2010, De Rooij et al., 2019). Blootstelling aan endotoxinen kan een beschermend effect hebben voor het ontstaan van allergieën (Liebers et al., 2006 en 2008; Radon et al., 2006, De Rooij et al., 2019) en astma (De Rooij et al., 2019). Zie ook het [Kennisbericht](#) endotoxinen van het Kennisplatform Veehouderij en humane gezondheid.

(v-)MRSA

MRSA kan infecties veroorzaken, zoals een wondinfectie of een steenpuist. In zeldzame gevallen kan een bloedvergiftiging, botinfectie of longontsteking ontstaan (RIVM [website](#)). Het (v-)MRSA dragerschap leidt niet altijd tot een infectie (LCI, 2011b). Voornamelijk dragers met een verminderde weerstand lopen kans op een infectie door de MRSA-bacterie, bijvoorbeeld huid- of invasieve infecties. Risicogroepen zijn patiënten in een ziekenhuis of woonzorgcentrum met verminderde weerstand, patiënten met open wonden of infuus. Patiënten met een MRSA-infectie zijn moeilijk te behandelen, omdat de bacterie resistent is voor behandeling met meticilline en veel andere antibiotica (LCI, 2011b). Een MRSA-infectie bemoeilijkt of vertraagt ook het genezingsproces.

ESBL

De bacteriën die ESBL's kunnen produceren zijn vaak gewone darmbacteriën (bijvoorbeeld *Escherichia coli*). Ongeveer 5% van de Nederlanders draagt deze bacteriën in de darm bij zich. Ze zijn onschadelijk zolang ze zich in de darmen van gezonde personen bevinden. Ze kunnen soms infecties veroorzaken, zoals een lastig behandelbare blaasontsteking. Infecties met deze bacteriën vormen vooral voor kwetsbare patiënten in het ziekenhuis een probleem, omdat verschillende antibiotica dan niet werken.

Coxiella burnetii

Een infectie met *C. burnetii* (een Q-koortsinfectie) leidt in circa 60% van de gevallen niet tot symptomen (LCI, 2011a). Circa 20% van de infecties gaat gepaard met milde griepverschijnselen zoals hoofdpijn en koorts. Bij de overige 20% van de infecties kunnen er ernstigere gezondheidseffecten optreden, zoals longontsteking of hepatitis. Ook kan een infectie zich ontwikkelen tot een chronische Q-koortsinfectie. Dit ontstaat bij circa 1-3% van de infecties en kan jaren na de initiële infectie optreden, zelfs wanneer de aanvankelijke infectie zonder symptomen is verlopen. Zwangere vrouwen hebben een verhoogd risico op het ontwikkelen van chronische Q-koorts (LCI, 2011a).

Daarnaast kunnen patiënten last krijgen van post-Q-koortsvermoeidheid. Het percentage Nederlandse patiënten waarbij dit voorkomt is ongeveer 25%. Er is sprake van post-Q-koortsvermoeidheid wanneer er langer dan een half jaar na een acute infectie nog klachten bestaan. Voorbeelden hiervan zijn vermoeidheid, hoofdpijn, spier- en gewrichtspijn, zweten,

dyspnoe en concentratie- en slaapproblemen (LCI, richtlijn Q-[koortsvermoeidheidssyndroom](#)).

Campylobacter

Campylobacter kan gastro-enteritis veroorzaken (ontsteking van het slijmvlies van maag, dunne darm en/of dikke darm). De symptomen zijn: verminderde eetlust, misselijkheid, braken, diarree en buikklachten.

Hepatitis E

Het Hepatitis E-virus kan leverontsteking veroorzaken (LCI, 2015). De kans dat gezonde mensen (inclusief zwangeren) ziek worden van HEV type 3 (zie paragraaf 3.3.6) is zeer gering en als ze wel ziek worden, zijn hun klachten in bijna alle gevallen mild en van voorbijgaande aard. Echter, bij mensen met een bestaande chronische leverziekte kan een HEV-infectie levensbedreigend zijn. De grootste ziektelast wordt gevonden bij patiënten waarvan het afweersysteem niet goed werkt of die afweer onderdrukkende medicijnen gebruiken (zoals mensen na een orgaan- of beenmergtransplantatie (Bron: LCI richtlijn HEV 2015; Kennisplatform Veehouderij en humane gezondheid, 2019).

Van 2014-2017 werd in Nederland een onverklaarbare stijging van het aantal hepatitis E-gevallen gezien. In dezelfde tijd werd ook in andere Europese landen een stijging van HEV-gevallen gemeld. Ook de ziektelast van HEV is hierdoor toegenomen (510 DALYs in 2018 ten opzichte van 210 DALYs in 2013; Pijnacker et al., 2019). Sinds 2018 lijkt het aantal HEV-patiënten weer te dalen, mogelijk hebben maatregelen in de vleesverwerkende industrie met betrekking tot het verwerken van diafragma en lever in rauwe vleesproducten hieraan bijgedragen.

Aviaire influenza

Bij hoogblootgestelde werknemers (werknemers in contact met pluimvee) zijn gezondheidsklachten (respiratoir, conjunctivitis) geconstateerd (Koopmans et al., 2004). Vooral subtypen H5N1 en H7N9 kunnen (bij hoge blootstelling en/of een lage weerstand) een ernstig ziektebeeld veroorzaken, maar deze zijn in Nederland nog niet voorgekomen. Het hoogpathogene H5N8 is wel gevonden op Nederlandse pluimveebedrijven, maar dit subtype veroorzaakt waarschijnlijk geen ziekte bij mensen (Bouwstra et al., 2015; Verhagen et al., 2015).

Allergenen

Allergenen zijn stoffen die allergische reacties kunnen veroorzaken. Voorbeelden hiervan zijn graspollen, huisstofmijt en huidschilfers van dieren. Of iemand gevoelig is voor het ontwikkelen van een allergie, hangt van veel factoren af. Bijvoorbeeld de genetische aanleg (atopie) en de mate waarin iemand wordt blootgesteld aan een bepaald allergeen. Allergenen van een veehouderij kunnen zich naar de omgeving verspreiden. Bij een allergie reageert het immuunsysteem van het lichaam bovenmatig op een allergeen. Dit geeft verschijnselen aan de slijmvliezen (zwellen, loopneus, niezen), luchtwegen (vernauwing, piepende ademhaling), of huid (eczeem). Opvallend is dat rondom veehouderijen bepaalde allergieën juist minder vaak voor lijken te komen, mogelijk dat continue veegerelateerde blootstellingen juist beschermend werken. Zie paragraaf 4.2.2.

4.1.4

Geur

Geur kan leiden tot verschillende gezondheidseffecten, waaronder (ernstige) hinder, verstoring van gedrag en activiteiten, en stressgerelateerde gezondheidseffecten zoals hoofdpijn, misselijkheid en benauwdheid (Fast et al., 2015; Kennisbericht geur). Daarnaast rapporteren mensen die geurhinder ondervinden, ook vaker een minder goede gezondheid en lichamelijke klachten, zoals ademhalings- en maag-darmklachten (Hooiveld et al., 2015). In deze studie van Hooiveld et al. waren dit zelfgerapporteerde klachten. Men ging nauwelijks naar de huisarts met deze klachten.

De GGD-[richtlijn](#) Geur en gezondheid (Fast et al., 2015) gaat dieper op in op de samenhang tussen geurhinder en andere gezondheidsklachten, en de factoren die daarbij een rol spelen.

4.2

Onderzoeken onder omwonenden

Uit verschillende studies is naar voren gekomen dat omwonenden van veehouderijen meer gezondheidsklachten rapporteren dan de algemene bevolking of controlegroepen. Het betreft bijvoorbeeld luchtwegklachten, irritatie van de ogen, stress, hartkloppingen, hoofdpijn, misselijkheid, en aantasting van de stemming (Nimmermark et al., 2004). Ook rapporteren omwonenden van veehouderijen een lagere kwaliteit van leven en/of welzijn dan vergelijkbare groepen (Schiffman, 1998; Wing en Wolf, 2000; Nimmermark et al., 2004). Dit gaat allemaal om zelfgerapporteerde klachten. De laatste jaren is een aantal grote onderzoeken uitgevoerd waarbij ook blootstellingsmetingen zijn gedaan en klinische gezondheidseffecten bekeken.

In Nederland gaat het om:

- het onderzoek Intensieve Veehouderij en Gezondheid (IVG), uitgevoerd in het oostelijk deel van Brabant en Noord-Limburg in 2011;
- het onderzoek Veehouderij en Gezondheid Omwonenden (VGO 1, 2 en 3), uitgevoerd in het oostelijk deel van Brabant en Noord-Limburg, met meerdere publicaties in de jaren 2016-2020. Dit is herhaald in 2019 in Gelderland, Utrecht en Overijssel (Smit et al., 2019).

In de volgende paragrafen wordt beschreven welke gezondheidseffecten volgens recent onderzoek al dan niet samenhangen met het wonen nabij veehouderijen. De resultaten uit de genoemde onderzoeken zijn ook samengevat in de Handreiking Veehouderij en Gezondheid omwonenden ([InfoMil](#), 2019c). Dat overzicht is opgenomen als Bijlage B bij deze richtlijn.

4.2.1

Luchtwegen

Dat omwonenden van veehouderijen gemiddeld vaker last hebben van luchtwegklachten is al langer bekend (Nimmermark, 2004; Radon et al., 2007). Het VGO 1- en 2-onderzoek vond onder omwonenden ook meer problemen van de lage luchtwegen (Dijk et al., 2015, Hagenaars et al., 2017).

Longfunctie

Radon et al. (2007) vonden een (7%) lagere longfunctie onder omwonenden in gebieden met veel veehouderijen. Fijn stof en endotoxinen zouden hier een rol in kunnen spelen. Amerikaanse studies rondom veehouderijen hebben een verband gevonden tussen fijn stof (PM_{2,5}) en longfunctiedaling en luchtwegklachten (Loftus et al., 2015; Schinasi et al., 2013). Gezondheidsklachten als kortademigheid, een zere keel en misselijkheid werden gerelateerd aan endotoxineniveaus. Ook werd er een verband gevonden tussen oogirritaties en luchtwegklachten en geurhinder (Schinasi et al., 2013).

Uit de VGO-onderzoeken (Maassen et al., 2016, Hagens et al., 2017) komt naar voren dat bewoners van veedichte gebieden (meer dan 15 bedrijven binnen een straal van 1 km) vaker een verminderde longfunctie hebben. Het effect is sterker naarmate het aantal bedrijven binnen 1 km toeneemt. De afstand tot veehouderijen is hierbij niet van invloed. Uit dit onderzoek blijkt ook dat bewoners in het hele VGO-gebied een afname van de longfunctie hebben bij verhoogde ammoniakconcentraties in de lucht op dagen voorafgaand aan de longfunctiemeting. Een mogelijke oorzaak van de vermindering van de longfunctie is niet de blootstelling aan ammoniak zelf maar is mogelijk het gevolg van omzetting in secundair fijn stof (zie paragraaf 3.2).

Longontsteking

In een straal van 2 km rond geitenhouderijen komt een verhoogde incidentie van longontstekingen voor (Hagens et al., 2017; IJzermans, et al., 2018, Smit et al., 2019). Daarbij is er een relatie met de afstand; hoe dichters mensen bij een geitenhouderij wonen, des te groter de kans op longontsteking. Dit verband werd eerder ook gevonden voor pluimveebedrijven (Hagens et al., 2017, Poulsen et al., 2017), maar een relatie met pluimveebedrijven is in het VGO3-onderzoek niet meer aangetoond (IJzermans et al., 2018). Voor pluimveebedrijven zijn er aanwijzingen dat fijn stof en componenten ervan (onder andere endotoxinen) mensen gevoeliger maken voor luchtweginfecties (Smit, et al., 2017). Specifieke ziekteverwekkers afkomstig van de dieren kunnen echter niet worden uitgesloten. De oorzaak van het verhoogde risico op longontsteking rond geitenbedrijven is vooralsnog onbekend en onderwerp van vervolgonderzoek.

Relatie met endotoxinen

Recent werd in een literatuurstudie en in een heranalyse van gezondheidsdata uit het VGO-onderzoek een (zwak) verband gevonden tussen respiratoire symptomen (luchtwegklachten, acute en chronische longfunctieveranderingen, ontstekingsreacties) en blootstelling aan endotoxineconcentraties in de lucht (< 100 EU/m³) (Heederik et al., 2019).

4.2.2

Allergische klachten, astma en COPD en de hygiënehypothese

Opvallend is dat omwonenden van veehouderijen, net als mensen die zijn opgegroeid op veehouderijen, minder allergische klachten hebben (Radon et al., 2007; Schulze et al., 2007; Smit et al., 2007; Maassen et al., 2016; Hagens et al., 2017). Ook komt er minder COPD en astma voor rondom veehouderijen (behalve rondom nertsbedrijven). Echter, mensen die aan COPD lijden ondervinden wel meer complicaties en

gebruiken meer medicijnen (Heederik en IJzermans, 2011; Smit et al., 2014; VGO, 2016, 2017). Andere onderzoeken wijzen op een verband tussen verhoogde endotoxineconcentraties en het minder voorkomen van allergieën (Portengen et al., 2005; Smit et al., 2008; Lluís en Schaub, 2012).

Hygiënehypothese

Een verklaring hiervoor kan zijn dat een regelmatige blootstelling aan micro-organismen, zoals endotoxinen, beschermt tegen de ontwikkeling van allergieën, astma en COPD. Dit wordt de hygiënehypothese genoemd (Braun-Fahrlander et al., 2002). De hygiënehypothese gaat uit van een beschermend immunologisch effect door de aanwezigheid van een grotere microbiële diversiteit in de leefomgeving van bewoners van veehouderijen.

Opgroeien op een boerderij (met name in het eerste levensjaar) is geassocieerd met een lagere kans op allergische sensibilisatie, hooikoorts en astma (Campbell et al., 2014; Illi et al., 2012). Bij sommige studies zijn individuele factoren onderzocht, bijvoorbeeld of de kinderen zelf in stallen komen, contact met dieren hebben, rauwe melk drinken (Illi et al., 2012), en in welke mate ze blootgesteld zijn aan endotoxine en andere microbiële agentia. Het is niet mogelijk om hier algemene conclusies uit te trekken, of om te zeggen welke factoren het beschermende 'boerderij-effect' verklaren (Genuneit, 2012). De hygiënehypothese is hiervoor op het moment de meest gangbare verklaring. Op basis van de bestaande wetenschappelijke literatuur valt niet te zeggen of 'af en toe op een boerderij aanwezig zijn' kinderen kan beschermen tegen het ontwikkelen van allergie of astma.

4.2.3

Zoönosen

Overdracht van zoönosen vindt voornamelijk plaats via voedsel of door direct contact met dieren of mest. Ziekteverwekkers die zich via de lucht (of via stof en aerosolen die door de lucht zweven) verspreiden, kunnen vooral bij uitbraken van besmettelijke dierziekten een risico vormen voor omwonenden. Uit het VGO-onderzoek (dus onder normale omstandigheden) bleek dat verschillende ziekteverwekkers zoals hepatitis E-virus, *Clostridium difficile* en resistente ESBL-bacteriën, niet vaker voorkomen bij mensen die dichtbij een veehouderij wonen dan bij mensen die verder weg wonen.

Beleving

Veehouderij roept vaak de angst voor zoönosen op. Uit de Volwassenenmonitor van de GGD'en in Brabant blijkt dat circa 25-45% van bewoners zich ongerust maakt over zoönosen, antibioticaresistentie en fijn stof (Bron: www.brabantscan.nl).

Dat is te begrijpen omdat er in 2007-2011 in die regio veel omwonenden van besmette geitenbedrijven ziek zijn geworden door Q-koorts.

Q-koorts

Er bestaat een verband tussen de uitbraak van Q-koorts bij grote geitenbedrijven en Q-koorts bij omwonenden (Heederik en IJzermans, 2011; Smit et al., 2012). Verschillende onderzoeken laten zien dat afstand hierbij een rol speelt: de infectierisico's nemen af naarmate de afstand tot een besmet bedrijf groter wordt (Schimmer et al., 2010;

Brandsen-Schreijer et al., 2010; Van den Berg et al., 2013). Ruwweg hadden omwonenden die binnen vijf kilometer van een geiten- of schapenbedrijf woonden een verhoogde kans op infectie (Maassen et al., 2012).

Door de uitbraak van Q-koorts zijn ongeveer 95 mensen overleden (www.q-koorts.nl). De kans op infectie is door diverse beheersmaatregelen zoals ruimen en vaccineren van schapen en geiten sterk gereduceerd. De huidige beheersmaatregelen zijn terug te vinden op de website van de NVWA, via deze [link](#). Het aantal Q-koortsbesmettingen in Nederland is terug naar het niveau van voor de Q-koortsuitbraak (2007-2011).

MRSA/v-MRSA

Ongeveer 0,2% van de algemene bevolking is drager van MRSA (Den Heijer, 2013). Onder Nederlandse veehouders is ongeveer 24-63% (verschilt per studie en diersoort) drager van v-MRSA (Bisdorff et al., 2012; van den Broek et al., 2009; van Cleef et al., 2014; Graveland et al., 2010). Mensen zonder contact met vee kunnen ook langdurig drager zijn van v-MRSA (Bosch et al., 2016; Meijs et al., 2020). In de VGO-studie bleek dat 0,6% van de mensen die in het gebied wonen, maar niet op een veehouderij wonen, drager te zijn van MRSA, 0,4% was drager van v-MRSA (Zomer et al., 2017). In het VGO-onderzoek is gekeken naar de relatie tussen afstand tot veehouderijen en dragerschap van v-MRSA bij omwonenden (Maassen et al., 2016). Gezien het lage aantal dragers, moet voorzichtigheid worden betracht bij de conclusies, maar de studie geeft aan dat er mogelijk een relatie is tussen het wonen in de omgeving van veehouderijen en dragerschap van v-MRSA. Transmissie via de lucht vanuit bedrijven is dus niet uit te sluiten.

Overige zoönosen/ziekteverwekkers

Verder is er weinig onderzoek gedaan naar het risico op infecties voor omwonenden, waardoor er geen wetenschappelijk onderbouwde uitspraken kunnen worden gedaan over infectierisico's bij omwonenden van veehouderijen (Maassen et al., 2012). Er zijn – naast Q-koorts – maar enkele gevallen waarin er een verband lijkt te zijn tussen blootstelling aan micro-organismen en infecties met zoönosen.

- In 2003 werd een mogelijke relatie gezien tussen de aanwezigheid van pluimveebedrijven en campylobacterinfecties (EFSA Panel on Biological Hazards B, 2010; Friesema et al., 2012), maar er zijn nog geen andere onderzoeken die dit ondersteunen.
- Mensen kunnen ook besmet raken met varkensgriep. Het komt echter zelden voor en alleen bij mensen die veel in direct contact komen met varkens (RIVM, 2016).

Zoönoseverwekkers samengevat

In Tabel 1 staan de genoemde zoönoseverwekkers samengevat, voor wat betreft de belangrijkste transmissieroute, de overdraagbaarheid van mens op mens en hun mogelijke gezondheidseffect bij mensen.

Tabel 1. Samenvatting zoönoseverwekkers (situatie Nederland). (Bron: Dusseldorp et al., 2015)

	Belangrijkste transmissieroute	Overdraagbaar mens op mens	Effect	Opmerking
v-MRSA	Direct diercontact	Gering	Symptoomloos dragerschap O.a. huidinfecties Antibiotica slaan niet aan	
ESBL-producerende bacteriën	direct diercontact, voedsel, mens op mens		Symptoomloos dragerschap O.a. urineweginfecties Antibiotica slaan niet aan	
<i>Coxiella burnetii</i>	Direct contact met besmet materiaal, aerosolen in de omgeving	Nee	(chronische) Q-koorts, QVS (Q-koortsvermoedheidssyndroom)	
<i>Campylobacter</i>	Voedsel, direct diercontact	Ja	Diarree	Milieuoverdracht mogelijk ook een route
Aviaire-influenzavirus	Lucht, meestal beroepsmatig blootgestelde personen	Zeer gering	Griepachtige verschijnselen, oogontsteking,	Veel verschillende typen
Hepatitis E-virus	Besmet voedsel, drinkwater, dieren	Nee of gering	Geen of milde verschijnselen, leverontsteking	Stijgende trend, blootstellingsroutes onduidelijk

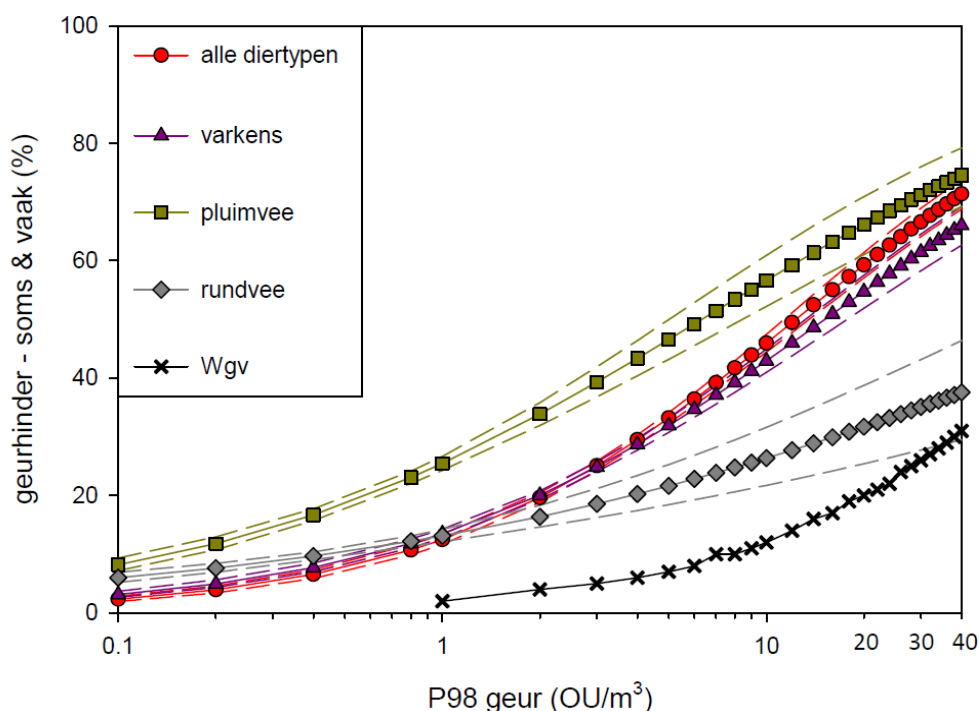
4.2.4

Geurhinder

Hinder wordt vaak geassocieerd met verschillende gezondheidsklachten zoals stress, verstoring van gedrag en activiteiten en een lagere kwaliteit van leven. Hinder zelf is ook een gezondheidseffect. Hierbij is hinder een gevoel van afkeer, boosheid, onbehagen, onvoldaanheid of gekwetstheid dat optreedt wanneer een milieufactor iemands gedachten, gevoelens of activiteiten negatief beïnvloedt (Gezondheidsraad, 1994). Eerdere onderzoeken rapporteerden al een lagere kwaliteit van leven en/of welzijn, stress en aantasting van de stemming onder omwonenden van veehouderijen (Schiffman, 1998; Wing en Wolf, 2000; Nimmermark, 2004).

Onderzoek onder ruim 13.000 respondenten op het platteland van Noord-Brabant en Noord-Limburg (Geelen et al., 2015) liet een significant verband zien tussen blootstelling aan geur en geurhinder. Ook bleek uit dit onderzoek dat ernstige hinder optreedt. Het optreden van ernstige hinder wordt niet meegenomen in de wetgeving. De mate van hinder is afhankelijk van het diertype. Bij dezelfde mate van

geurbelasting leidt de geur van pluimveehouderijen tot de meeste hinder, daarna de geur van varkensbedrijven en dan de geur van rundveebedrijven (zie Figuur 8). De figuur laat ook zien dat Geelen et al. (2015) meer geurhinder vinden dan waar de huidige wetgeving (Handreiking Wet geurhinder Veehouderij) van uitgaat. Zie voor een uitgebreide beschrijving hiervan Fast et al., 2015 (Richtlijn Geur en gezondheid, [onderdeel](#) Veehouderij). Ook het [Kennisbericht](#) geur geeft hier uitleg over. Een mogelijke verklaring voor dit verschil is dat luchtwassers slechter blijken te werken dan verondersteld.



Figuur 8. Blootstellingresponsrelaties voor cumulatieve geurbelasting en geurhinder van verschillende diertypen, dit betreft dierspecifieke geurbelasting en dierspecifieke geurhinder. Ter vergelijking zijn de blootstellingresponsrelatie voor alle diertypen en de blootstellingresponsrelatie in het concentratiegebied uit de Handreiking Wgv ook weergegeven (95% betrouwbaarheidsinterval). (Bron: Geelen et al. (2015))

Luchtwassers

Luchtwassers hebben een belangrijke rol in de geurreductie. Uit WUR-onderzoek (Melse et al., 2018) blijkt dat de effectiviteit van combiluchtwassers (die geur en fijn stof verwijderen) voor geurreductie lager is dan gedacht. Dit type luchtwassers reduceert de geuruitstoot met slechts 40% in plaats van de veronderstelde 80%. Dit betekent dat er gemiddeld drie keer zoveel geur in de buitenlucht komt dan werd verwacht bij veehouderijen met combiluchtwassers. Inmiddels zijn de emissiefactoren voor vee gehouden in stallen met een combiluchtwasser aangepast. Voor bestaande situaties onderzocht een landelijke commissie mogelijke oplossingen (Biesheuvel, 2019). De commissie concludeert dat structurele veranderingen in de wet- en regelgeving nodig zijn om het geurhinderprobleem aan te pakken.

Dat de feitelijke geurbelasting hoger blijkt te zijn dan verwacht, kan één van de verklaringen zijn waarom in het onderzoek van Geelen et al. (2015) meer geurhinder gerapporteerd werd. Nader onderzoek kan dit verduidelijken. Hiervoor wordt in 2020 een onderzoek gestart in het kader van de [Academische werkplaats](#) Milieu en Gezondheid. Overigens blijkt ook de ammoniakreductie uit de stallucht door deze combiluchtwassers lager dan gedacht. Het rendement voor het afvangen van fijn stof staat niet ter discussie.

5 Wet- en regelgeving en beleid

Opmerking

De wet- en regelgeving is op het moment van uitbrengen van deze richtlijn aan verandering onderhevig, omdat een aantal wetten wordt ondergebracht onder de Omgevingswet. Controleer dus altijd de actuele stand van zaken bijvoorbeeld op rijksoverheid.nl of infomil.nl:

<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/omgevingswet/vernieuwing-omgevingsrecht>

5.1 Regelgeving in Nederland

Deze paragraaf beschrijft kort de relevante regelgeving voor veehouderijen. Voor meer achtergronden over de regels wordt verwezen naar de [Handreiking](#) Veehouderij en Gezondheid omwonenden (InfoMil, 2019). Deze handreiking gaat in op de juridische mogelijkheden en technische maatregelen om gezondheid mee te wegen in de besluitvorming. De handreiking gaat in op de afwegingsruimte van het bevoegd gezag en de aspecten die belangrijk zijn bij de motivering. Ook voorzorg in zowel het milieu- als het ruimtelijke spoor wordt behandeld (zie Tekstkader 4).

Tekstkader 4. Voorzorg in regelgeving en jurisprudentie. (Bron: InfoMil 2019c)

De kennis over mogelijke risico's voor omwonenden van veehouderijen neemt toe, maar bevat ook nog veel onzekerheden en gaten. Bij onzekere risico's kan het bevoegd gezag voorzorg toepassen:

- bij ruimtelijke besluiten;
- bij milieubesluiten, maar dan alleen als er geen wettelijk toetsingskader is.

Voorzorg houdt het volgende in:

Het bevoegd gezag weegt af of de belangen (zoals gezondheid van omwonenden) en de (onzekere) risico's die deze belangen kunnen schaden, zó zijn dat deze moeten leiden tot maatregelen. Er zijn dan geen algemeen aanvaarde wetenschappelijke inzichten nodig over de risico's. De maatregelen zorgen ervoor dat bij het intreden van die risico's de gevolgen beperkt worden. De aard, ernst en mate van zekerheid van de risico's zijn bepalend voor de vraag of de risico's zó zijn dat maatregelen nodig zijn. Daarnaast moet het bevoegd gezag de belangen meewegen van degene die de maatregelen moet treffen (evenredigheid).

Voorzorgsmaatregelen moeten goed onderbouwd worden.

Jurisprudentie over het gebruik van voorzorg in regelgeving veehouderij staat uitgebreid beschreven in de Handreiking Veehouderij en Gezondheid omwonenden van InfoMil.

De [Gezondheidsraad](#) (GR, 2008) constateert dat onzekerheid over gezondheids- of milieuschade om een beleid vraagt waarin voorzorg centraal staat. Het is een strategie om op een zorgvuldige, transparante en op de situatie toegesneden manier met onzekerheden om te gaan. De

uitkomst daarvan staat niet bij voorbaat vast. De actieve aandacht voor onzekerheden is een waardevolle aanvulling op de kwantitatieve risicoanalyse. Het leidt tot breder gemotiveerde besluiten. Bij voorzorg kunnen maatregelen ook gericht zijn op verkleining van de onzekerheid. Dit komt uiteindelijk de bescherming van gezondheid en milieu ten goede.

5.1.1 *Wet publieke gezondheid*

Sinds 1 december 2008 is de [Wet publieke gezondheid](#) (WPG) in werking. De wet regelt de organisatie van de openbare gezondheidszorg, de bestrijding van infectieziektecrises en de isolatie van personen/vervoermiddelen die internationaal gezondheidsgevaaren kunnen opleveren. De Wet publieke gezondheid geeft de gemeente een wettelijke taak om de gezondheid van haar inwoners te beschermen en te bevorderen en waar mogelijk ongerustheid over mogelijke gezondheidsrisico's van milieufactoren weg te nemen. Het college van burgemeester en wethouders draagt zorg voor het bewaken van gezondheidsaspecten bij bestuurlijke beslissingen (art. 2, lid c, WPG). Voordat besluiten worden genomen die belangrijke gevolgen kunnen hebben voor de publieke gezondheidszorg vraagt het college van burgemeester en wethouders advies aan de gemeentelijke gezondheidsdienst (art. 16 WPG).

5.1.2 *Gezondheids- en welzijnswet voor dieren (GWWD) en Wet dieren*

Het bevorderen van diergezondheid en voorkomen van overdracht van besmettelijke dierziekten is in de Wet dieren en de GWWD geregeld. Veehouders, dierenartsen en andere betrokkenen zijn op grond van de GWWD verplicht om verschijnselen van een besmettelijke dierziekte te melden bij de Nederlandse Voedsel- en Waren Autoriteit (NVWA). Voor meer informatie over hoe (hygiëne)maatregelen verplichtend opgenomen kunnen worden in bijvoorbeeld een vergunning met als doel het voorkomen van overdracht van besmettelijke dierziekten, zie hoofdstuk 6 van de Handreiking Veehouderij en Gezondheid omwonenden (InfoMil, 2019).

5.1.3 *Landelijke aanpak Q-koorts*

Alle veehouders (dus ook hobbydierhouders, zorgboerderijen en bedrijven met minder dan 50 melkschappen of melkgeiten) zijn verplicht afwijkende abortusaantallen bij hun dieren te melden. Na melding gaat de NVWA onderzoek doen op het bedrijf. Onderdeel van dit onderzoek is een test op de aanwezigheid van de Q-koortsbacterie. Als een bedrijf meer dan 50 melkgeiten of melkschappen heeft, is het bedrijf verplicht iedere twee weken een tankmelkmonster te laten onderzoeken op de aanwezigheid van de Q-koortsbacterie. Alle melkgeiten, melkschappen en alle schapen en geiten op bedrijven met een publieksfunctie moeten jaarlijks tegen Q-koorts worden gevaccineerd. Voor andere schapen en geiten is vaccinatie vrijwillig (NVWA, 2013). Bij een uitbraak voert de NVWA de bestrijding uit. Voor meer informatie raadpleeg de [website](#).

5.1.4 *Vogelgriep (aviaire influenza)*

Vogelgriep is een aangifteplichtige en bestrijdingsplichtige ziekte. Als een veehouder of dierenarts symptomen ziet die op vogelgriep kunnen wijzen, dan moet dit direct worden gemeld bij een landelijk meldpunt. Het bedrijf krijgt de 'verdacht' status. Tijdens deze fase is het bedrijf geblokkeerd. De veehouder mag geen dieren of dierlijke producten

verplaatsen of aan- en afvoeren. Ook voertuigen, mest, strooisel en andere voorwerpen die drager van het virus kunnen zijn, mogen niet van het bedrijf af. De NVWA doet onderzoek op het bedrijf. Zodra de besmetting is vastgesteld, start het ministerie van EZ met de bestrijding. De NVWA ruimt de dieren en ontsmet onder andere de gebouwen (NVWA, 2013).

5.1.5 *Wet geurhinder en veehouderij (Wgv)*

In 2007 is de Wet geurhinder en veehouderij (Wgv) van kracht geworden. De wet beperkt zich tot de geur die vrijkomt als gevolg van het houden van dieren in dierenverblijven. De geur die vrijkomt bij bijvoorbeeld het uitrijden van mest is niet geregeld in de Wgv.

Deze wet biedt gemeenten de beleidsvrijheid om zelf geurnormen vast te stellen, binnen een wettelijk vastgestelde bandbreedte. Als een gemeente geen eigen normen vaststelt, gelden de standaard normen uit de Wgv (zie paragraaf 5.2.3). Zie voor een gedetailleerde beschrijving de GGD-richtlijn Geur en Gezondheid, onderdeel [veehouderij](#) (Fast et al., 2015).⁶

Informatie over geur en de Omgevingswet is te vinden op de website aandeslagmetdeomgevingswet.nl.⁷ De gemeente regelt geur van veehouderijen in het omgevingsplan. In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) staat uitgelegd hoe gemeenten dit kunnen doen.

Voorgrondbelasting en achtergrondbelasting

Er wordt in de geurwetgeving onderscheid gemaakt naar voorgrond- en achtergrondbelasting.

- De **voorgrodbelasting** is de geurbelasting die een individuele veehouderij veroorzaakt bij één of meerdere geurgevoelige objecten, niet zijnde een bedrijfswoning van een andere veehouderij. Er is dus bij voorgrodbelasting sprake van één bron. Beredeneerd vanuit een woning is de voorgrodbelasting de gemiddelde concentratie geur (per dag/uur/jaar) van de veehouderij die de meeste geur veroorzaakt op de plek van de woning. Het wordt berekend met het verspreidingsmodel V-Stacks *vergunning*.
- De **achtergrodbelasting** is de totale geurbelasting van een gevoelig object van alle veehouderijen uit de omgeving. Geurbronnen zoals brijvoer of mestverwerking vallen hier niet onder. De achtergrodbelasting wordt gemodelleerd met V-Stacks *gebied*. Het is dus niet simpelweg de optelling van de individuele belastingen.

De vuistregel is: Als de voorgrodbelasting meer dan de helft van de achtergrodbelasting bedraagt, is de voorgrodbelasting bepalend voor de hinder (InfoMil, 2014e). Zie voor verdere uitleg en voorbeelden de website van [InfoMil](#).

⁶ Dit onderdeel van de GGD-richtlijn Geur en gezondheid zal worden geactualiseerd wanneer de nieuwe regelgeving ten aanzien van geur van veehouderijen is uitgekristalliseerd.

⁷ Geur: <https://aandeslagmetdeomgevingswet.nl/thema/geur/>

Geur en veehouderijen: <https://aandeslagmetdeomgevingswet.nl/thema/geur/geur-veehouderijen/>

Evaluatie Wet geurhinder en veehouderij en vervolgstappen

In 2016 is de Wgv geëvalueerd in samenspraak met vele partijen, waaronder de GGD'en (WG evaluatie regelgeving geurhinder, 2016). Naar aanleiding daarvan heeft de commissie Geurhinder en veehouderijen een advies uitgebracht over de toekomst van geurregelgeving. Kern van dit advies is dat de huidige wetgeving (a) onvoldoende beschermt tegen het voorkomen van nieuwe overlast situaties en (b) onvoldoende houvast biedt voor het substantieel verminderen van bestaande overlast situaties (Biesheuvel et al., 2019).

Op grond van het advies van de commissie Geurhinder en veehouderijen wil de overheid ook in bestaande situaties de overlast en knelpunten in geurhinder aanpakken.⁸ Samenvattend neemt het ministerie van LNV en IenW een aantal maatregelen.

- Er komen subsidieregelingen voor integraal duurzame en emissiearme stalsystemen.
- Nieuwe stalsystemen voor varkens, gericht op een vermindering van de geurproductie in de stal met 70%, worden gestimuleerd.
- De verbetering van de werking van luchtwassers. Onderzocht wordt hoe de stalbeoordeling verbeterd kan worden.
- Er wordt een meerjarig onderzoeksprogramma ingesteld waarin wetenschappelijke kennis over geur uit de veehouderij, sensorsystemen en metingen direct bij de bron ontwikkeld en praktisch toepasbaar worden gemaakt.

Inmiddels is er een Crisis- en herstelwet-[experiment](#) voorgepubliceerd (21^e tranche) waarmee alle gemeenten in de deelnemende provincies (Gelderland, Limburg en Noord-Brabant) kunnen experimenteren met aangepaste geurregels.

5.1.6 Wet milieubeheer en het Activiteitenbesluit

Naast de specifieke milieuregels⁹ gelden eisen uit integrale regelgeving. Voor veehouderijen staan voorschriften in het Activiteitenbesluit.

Daarnaast kan een **omgevingsvergunning milieu** of een **Omgevingsvergunning Beperkte Milieutoets (OBM)** nodig zijn en kan sprake zijn van een Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)-installatie. Zie voor meer achtergrondinformatie de website van kenniscentrum [InfoMil](#).

5.1.7 Ruimtelijke ordening

De Wet ruimtelijke ordening (Wro) en de Crisis- en herstelwet bieden gemeenten en provincies handvatten om mogelijke risico's voor gezondheid van omwonenden van veehouderijen mee te wegen in ruimtelijke besluitvorming. Bij de beoordeling van een ruimtelijk plan moet het bevoegd gezag op basis van de Wro zorgen voor een aanvaardbaar woon- en leefklimaat in het kader van het begrip een 'goede ruimtelijke ordening'. Goede ruimtelijke ordening voorkomt hinder en gevaar. Hierbij kan ook gebruik gemaakt worden van de afstanden die

⁸ Beleidsreactie op rapport commissie Geurhinder en Veehouderij, 6 september 2019; kenmerk ENW/BSK-2019/191077

⁹ De Wet ammoniak en veehouderij omvat het exclusieve toetsingskader voor de emissie van ammoniak van veehouderijen. De Wet geurhinder en veehouderij omvat het exclusieve toetsingskader voor geur van veehouderijen. In het Besluit emissiearme huisvesting staan emissiegrenswaarden voor ammoniak en fijnstof.

genoemd worden in de Handreiking bedrijven en milieuzonering van de VNG. Kanttekening is dat de VNG deze handreiking sinds 2009 niet meer heeft bijgewerkt in aanloop naar de Omgevingswet. Voor meer achtergrondinformatie en verdere (juridische) mogelijkheden om gezondheid binnen ruimtelijke besluiten op te nemen zie de [Handreiking Veehouderij en Gezondheid omwonenden \(InfoMil, 2019c\)](#).

5.1.8 *Omgevingswet*

De Omgevingswet bundelt en moderniseert alle wetten voor de leefomgeving in één wet. Het betreft wetten voor milieu, ruimtelijke ordening, bouwen, water, natuur en cultuurhistorie. Bij het opstellen van de Omgevingswet is als uitgangspunt gehanteerd dat het beschermingsniveau voor gezondheid, veiligheid en omgevingskwaliteit gelijk is aan het huidige niveau. De planning was dat de Omgevingswet in 2021 in werking treedt. Dit is uitgesteld.

Voor veehouderij staan op verschillende plaatsen in de Omgevingswet informatie en regels. Kijk voor de laatste actualiteit op aandeslagmetdeomgevingswet.nl:

- In het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) staan voorschriften en regels voor veehouderijen.
- Afhankelijk van onder andere de grootte van het bedrijf kan ook een omgevingsvergunning nodig zijn.
- In het omgevingsplan zijn regels opgenomen voor veehouderijen, en ook regels voor geur van veehouderijen.

5.1.9 *Wet kinderopvang*

In de Wet kinderopvang staat dat een houder van een kindercentrum verantwoorde kinderopvang aan moet bieden: opvang die bijdraagt aan een goede en gezonde ontwikkeling van het kind in een veilige en gezonde omgeving. De GGD voert het toezicht hierop uit, ook bij de agrarische kinderopvang. De inspecties van de GGD worden uitgevoerd in opdracht van de gemeenten.

De toezichthouder kinderopvang beoordeelt een voorziening voor kinderopvang elk jaar opnieuw, onder meer aan de hand van:

- de inrichting en het gebruik van alle ruimtes waar kinderen kunnen komen;
- observaties: hoe wordt er met kinderen omgegaan;
- gesprekken met de pedagogisch medewerkers over hun werkwijze;
- een gesprek met de locatieverantwoordelijke over de werkwijze op het kindercentrum.

Tekstkader 11 beschrijft hoe verschillende afdelingen van de GGD samenwerken om de agrarische kinderopvang te beoordelen op gezondheids- en veiligheidsaspecten.

5.1.10 *Arbowet*

Artikel 10 van de Arbowet beschrijft de plicht van werkgevers om gevaar voor derden te voorkomen.

5.2 Grenswaarden wetgeving

De wettelijke grenswaarden/normen staan in deze paragraaf. De gezondheidkundige advieswaarden staan in hoofdstuk 6.

5.2.1 Fijn stof

De wettelijke grenswaarden voor fijn stof staan in Tabel 2. De Gezondheidsraad adviseert de Nederlandse overheid om ambitieuzere waarden dan deze Europese normen te hanteren wanneer zij gezondheidswinst wil behalen en om maatregelen te treffen voor verdere reductie van de uitstoot van fijn stof en ammoniak (vanwege de vorming van secundair fijn stof) (Gezondheidsraad, 2018).

Tabel 2. Wettelijke grenswaarden voor fijn stof.

	Middelingstijd	Niveau ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Status
PM₁₀			
	Jaargemiddelde	40	Grenswaarde EU
	Daggemiddelde; <i>overschrijding is toegestaan op niet meer dan 35 dagen per jaar</i>	50	Grenswaarde EU
PM_{2,5}			
	Jaargemiddelde	25	Grenswaarde EU (2015)
	Jaargemiddelde	20	Voorgestelde indicatieve waarde. EU-evaluatie moet nog starten om na te gaan of deze waarde kan worden omgezet in een grenswaarde die overal van toepassing is

5.2.2 Endotoxinen

Voor endotoxinen in de buitenlucht bestaan geen wettelijke grenswaarden. De gezondheidkundige advieswaarde is beschreven in hoofdstuk 6.

5.2.3 Geur

De maximale toegestane geurbelasting verschilt in de huidige wetgeving tussen concentratiegebieden en niet-concentratiegebieden. Ook wordt onderscheid gemaakt tussen binnen en buiten de bebouwde kom (zie Tabel 3). De concentratiegebieden zijn aangegeven in de Meststoffenwet en bestaan uit delen van de provincies Limburg, Noord-Brabant, Gelderland, Utrecht en Overijssel. Een belangrijk uitgangspunt van de Wgv is dat in gebieden met veel veehouderijen (de concentratiegebieden) mensen minder snel geur als hinderlijk ervaren dan mensen in de niet-concentratiegebieden. De standaard wettelijke geurnormen voor intensieve veehouderijen zijn daarom in het niet-concentratiegebied strenger dan in de concentratiegebieden. Ook zijn er verschillen met betrekking tot de bandbreedte waarbinnen gemeenten aangepaste normen mogen vaststellen.

Tabel 3. De maximale toegestane geurbelasting (voorgrondbelasting) en de bandbreedte en het bijbehorende percentage hinder uit de Wgv.

Gebied	Maximaal toegestane geurbelasting (ou _E /m ³)	Hinder (%)	Bandbreedte	Maximale hinder (%)
Concentratiegebied binnen bebouwde kom	3,0	8	0,1 - 14	25
Concentratiegebied buiten bebouwde kom	14,0	25	3,0 - 35	41
Niet-concentratiegebied binnen bebouwde kom	2,0	11	0,1- 8,0	29
Niet-concentratiegebied buiten bebouwde kom	8,0	29	2,0 - 20	46

In bijlage 6 en 7 van de [Handreiking](#) Geurhinder en veehouderij staat uitgelegd hoe de geurbelasting en het bijbehorende percentage hinder bepaald kunnen worden.

Voor dieren zonder wettelijke geuremissiefactor gelden vaste afstanden tot de gevel van geurgevoelige objecten. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in pelsdieren en andere dieren. De afstanden voor pelsdieren (nertsen) staan in de Wgv (zie Tabel 4). Nertsen mogen nog tot 2024 gehouden worden. Er mogen voor nertsen geen nieuwe vergunningen meer aangevraagd worden. De afstanden voor andere dieren zonder geuremissiefactor staan in **art. 4, lid 1, Wgv** en zijn:

- 100 meter binnen de bebouwde kom;
- 50 meter buiten de bebouwde kom.

Tabel 4. Afstanden voor pelsdierhouderijen. (Bron: Wgv, art. 4, lid 2)

Aantal fokteven	1-1000	1001-1500	1501-3000	3001-6000	6001-9000
Afstand binnen de bebouwde kom (in meter)	175	200	225	250	275
Afstand buiten de bebouwde kom (in meter)	100	125	150	175	200

5.3

Beleid

5.3.1

Rijksoverheid

De overheid streeft naar een duurzame veehouderij. Daartoe werkt het ministerie van Economische Zaken (EZ) sinds 2009 met de Uitvoeringsagenda Duurzame Veehouderij 2023 (EZ, 2016). Hierin werken bedrijven, maatschappelijke organisaties, provincies en EZ aan zes hoofdpunten voor een duurzame veehouderij:

- systeeminnovaties: duurzame stal- en houderijsystemen;
- het welzijn en de gezondheid van dieren;
- landschappelijke en maatschappelijke inpassing van de veehouderij;
- klimaat, minimale emissies naar milieu en duurzame energie;
- kansen voor markt en ondernemerschap;
- verantwoord consumeren.

Het ministerie van LNV publiceerde in 2018 een visie over de overstap naar kringlooplandbouw (LNV, 2018). Daarin staat dat de huidige aanpak met nadruk op kostenverlaging en productieverhoging met bijbehorende schaalvergroting, leidt tot grote druk op de leefomgeving en tot afstand tussen boeren en omwonenden. Er zijn veranderingen nodig gericht op het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen door de landbouw, zorgvuldiger gebruik en verlaging van het verbruik van grondstoffen en minder verspilling van voedsel. In 2019 is voor deze visie een [realisatieplan](#) gemaakt.

De toelichting bij de begroting van het ministerie van LNV (TK, 2019) geeft daarbij een aantal handvatten. Het vraagt om brongerichte aanpassing van bestaande en nieuwe emissiearme systemen, waarbij integraal verbeteringen worden doorgevoerd op maatschappelijke duurzaamheidsthema's zoals volksgezondheid, milieu en dierenwelzijn. Conform het [regeerakkoord](#) 2017-2021 wordt gestreefd naar het verminderen van risico's voor de gezondheid van omwonenden en het verbeteren van de kwaliteit van de leefomgeving in veedichte gebieden. Hierbij ligt de focus onder andere op innovatie van stalsystemen, de warme sanering van de varkenshouderij en de mogelijkheid voor het sluiten van regiodeals voor uitvoering van geschetste gewenste aanpak.

Ook het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) benoemt de schaalvergroting en intensivering als huidige dominante ontwikkelrichting van de Nederlandse landbouw. Dit levert tot op heden voldoende betaalbaar voedsel en productie voor de export op, maar brengt ook problemen met zich mee: milieudoelen worden niet gehaald en er zijn regelmatig incidenten (PBL, 2018). Voor de benodigde koersverandering is volgens de Raad voor de Leefomgeving ([RLi](#), 2018) een gedeeld toekomstbeeld nodig waarin naast economische ook de maatschappelijke waarden belangrijk zijn. Zoals gezondheid, landschap en biodiversiteit. Vroeger was dit 'voldoende voedsel, nooit meer honger', nu moeten deze waarden opnieuw vastgesteld worden. Een andere voorwaarde die genoemd wordt, is dat de grote impact van de landbouw op de leefomgeving vraagt om een rol van de overheid die verder gaat dan alleen het bewaken van grenzen (gebruik van normen/wetten) (Vink en Boezeman, 2018). In 2019 is ook de opgave om de stikstofneerslag terug te dringen, extra urgent geworden (zie Tekstkader 5).

Tekstkader 5. Stikstofmaatregelen.

In 2019 is de opgave om in Nederland de neerslag van stikstof terug te dringen extra urgent geworden. Deze opgave geldt voor alle betrokken sectoren, en dus ook de landbouw ([Kamerbrief](#), 2019). Dit naar aanleiding van een uitspraak van de [Raad van State](#), waarbij is geconstateerd dat de PAS (programmatische aanpak stikstof)-regeling niet voldoet aan de Europese Habitatrichtlijn. Daardoor werden een aantal vergunningverleningen (waaronder die voor veehouderijen) ongeldig verklaard en kwam verdere vergunningverlening stil te liggen. De GGD'en hebben in 2019 een oproep gedaan om in het stikstofdebat naast de effecten op de natuur ook gezondheidseffecten te betrekken (zie de [website](#) van GGD GHOR Nederland).

Doelstelling geurbeleid

De doelstelling van het geurbeleid voor veehouderijen is het voorkomen van overmatige hinder door normen te stellen voor de geurbelasting bij geurgevoelige objecten. Er is niet omschreven wat overmatige hinder is (Fast et al., 2015).

5.3.2*Lokale overheden*

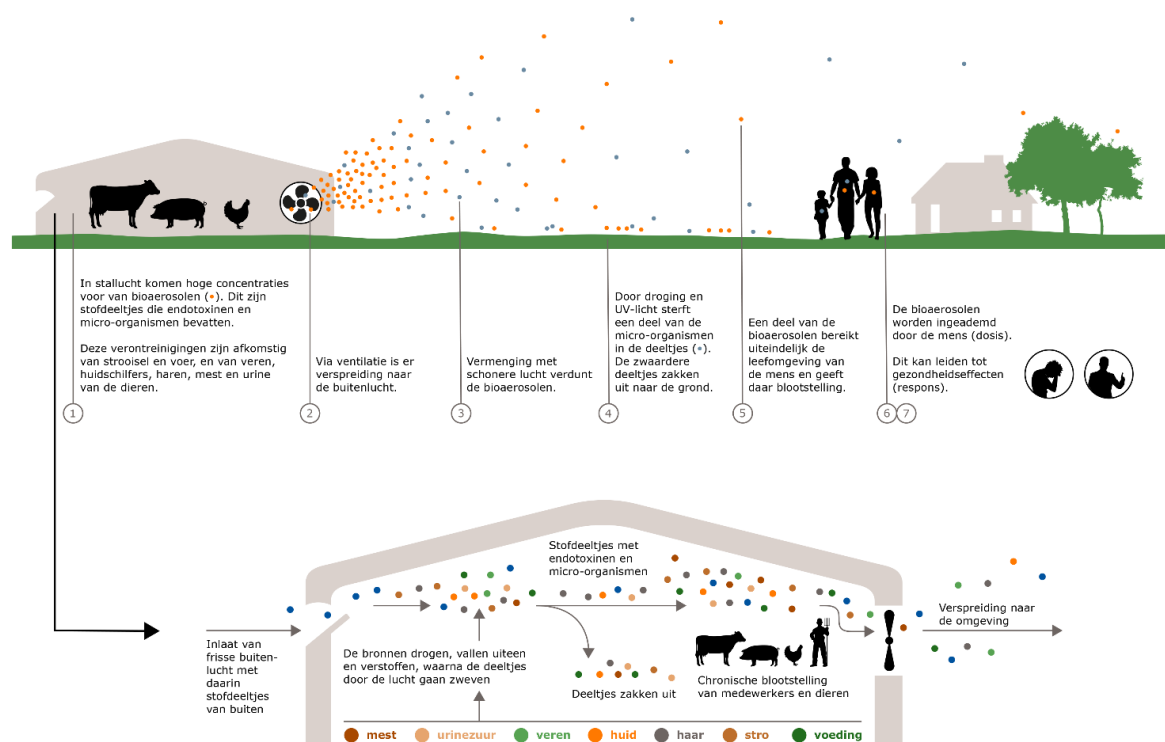
De Gezondheidsraad heeft in 2012 geadviseerd om een deel van de afwegingen over veehouderij en gezondheid lokaal te doen. Dit moet volgens de Gezondheidsraad tot stand komen met alle betrokken partijen in een transparant besluitvormingsproces, onder verantwoordelijkheid van de gemeenten en met de GGD in een adviserende rol. Deze lokale aanpak is nodig omdat omstandigheden sterk kunnen variëren (aantal bedrijven, bevolkingsdichtheid), waardoor bijvoorbeeld een algemene afstandseis tussen bebouwing en bedrijf niet vast te stellen is. Lokaal maatwerk is daarom nodig. In een reactie op het advies van de Gezondheidsraad heeft het kabinet deze aanbeveling onderschreven (EZ, 2014).

6 Beoordeling gezondheidsrisico door de GGD

In dit hoofdstuk worden de gezondheidskundige advieswaarden en instrumenten toegelicht die de GGD kan gebruiken bij het beoordelen van de gezondheidsrisico's voor omwonenden van veehouderijen.

6.1 Oorzaak-effectketen

Uit beschikbare onderzoeken blijkt dat er gezondheidsklachten kunnen zijn bij omwonenden van veehouderijen. Een schematische voorstelling van de oorzaak-effectketen in de veehouderij is weergegeven in Figuur 9. Als bekend is, welke agentia uitgestoten worden, hoe deze agentia zich verspreiden naar de lokale omgeving en als de concentraties in de verschillende milieucompartmenten gemodelleerd of gemeten zijn, kan de blootstelling van de mens worden geschat. Het effect van deze blootstelling kan dan worden berekend, als er dosis-effectrelaties voorhanden zijn.



Figuur 9. Oorzaak-effectketen veehouderij-gerelateerde gezondheidsklachten. (Bron: Winkel et al., 2016)

Door per agens de oorzaak-effectketen in beeld te hebben, kunnen eventuele maatregelen ontwikkeld en ingezet worden in verschillende fasen van deze keten om de gezondheid te beschermen. Deze maatregelen kunnen ingrijpen op de oorzaak (bron), in de verspreiding of op de blootstelling aan schadelijke componenten. Afstand creëren tussen veehouderijen en omwonenden kan hier in elk geval aan bijdragen, ook als de oorzaak niet precies duidelijk is: afstand leidt tot

verdunding van de directe emissies en daarmee tot verlaging van blootstelling. Paragraaf 7.2 gaat verder in op het door de GGD'en gehanteerde afstandscriterium.

Ook kunnen gezondheidseffecten in de keten bekend zijn zonder dat een (dosis-effect)relatie bekend is. Er zijn dan soms toch algemene maatregelen te nemen om gezondheidsrisico's te verkleinen, zoals bijvoorbeeld extra aandacht voor hygiënemaatregelen in de stal, waardoor de kans op (de overdracht van) infectieziekten wordt verlaagd. Zie Bijlage C voor een overzicht van mogelijke maatregelen.

6.2 Gezondheidskundige advieswaarden

Voor fijn stof en endotoxinen zijn gezondheidskundige advieswaarden beschikbaar (waarden waarboven effecten op de gezondheid niet kunnen worden uitgesloten, maar die niet wettelijk zijn vastgelegd). Voor geur zijn er geen gezondheidskundige grenswaarden voor de geurbelasting of de geurhinder. Welk percentage gehinderden door geur aanvaardbaar is, is een beleidsmatige keuze. Voor micro-organismen, waaronder zoönosen, zijn geen dosis-effectrelaties beschikbaar en daarmee geen kwantitatieve advieswaarden. De adviezen voor deze agentia worden kwalitatief beschreven.

6.2.1 Fijn stof

De wettelijke normen voor fijn stof staan in paragraaf 5.2.1. Voor fijn stof is geen drempelwaarde waaronder geen effecten optreden. De WHO heeft in 2005 gezondheidskundige advieswaarden vastgesteld die lager zijn dan de wettelijke normen (zie Tabel 5). De WHO is op het moment van uitbrengen van deze richtlijn bezig met een herziening van de advieswaarden voor fijn stof (Dijkema et al., 2018).

Tabel 5. WHO-advieswaarden voor PM_{10} en $PM_{2,5}$.

	Middelingstijd	Niveau ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Status
PM₁₀			
	Jaargemiddelde	20	WHO richtlijn 2005
	Daggemiddelde <i>Overschrijding niet meer dan drie dagen per jaar</i>	50	WHO richtlijn 2005
PM_{2,5}			
	Jaargemiddelde	10	WHO richtlijn 2005
	Daggemiddelde <i>Overschrijding niet meer dan zeven dagen per jaar</i>	25	WHO richtlijn 2005

De GGD adviseert om in gebieden met verhoogde concentraties (veegerelateerd) fijn stof (dat wil zeggen: jaargemiddelde PM_{10} -concentratie boven de WHO-advieswaarde) te streven naar een zo laag mogelijke fijnstofconcentratie. In andere gebieden (waar wel aan de WHO-advieswaarde voor PM_{10} wordt voldaan) adviseert de GGD als uitgangspunt geen verdere toename van emissies en concentraties. Bij nieuwe ontwikkelingen dient de fijn stof (en ammoniak)emissie zo veel mogelijk beperkt te worden.

6.2.2 *Endotoxinen*

Voor de werkomgeving heeft de Gezondheidsraad een grenswaarde voor endotoxinen voorgesteld van 90 EU/m³ gedurende een werkdag (8-uurs tijdgewogen gemiddelde). Voor de buitenlucht heeft de Gezondheidsraad een advieswaarde voorgesteld voor endotoxine van 30 EU/m³ (Gezondheidsraad, 2012). De acute effecten worden hierbij als kritisch effect beschouwd. Verondersteld wordt dat de advieswaarden ook beschermen tegen effecten door chronische blootstelling (Winkel et al., 2014).

De GGD past op dit moment de advieswaarde van 30 EU/m³ in haar advisering toe, in afwachting van uitkomsten van onderzoek naar de variatie en spreiding in metingen van endotoxinen. In 2019 is onderzocht of emissiefactoren voor endotoxinen gekoppeld aan diersoorten en staltypen gebruikt kunnen worden in een risicomodellering. Op basis van dit onderzoek komt er geen landelijk toepasbaar toetsingsmodel. Wel heeft het onderzoek van Heederik et al. (2019) een ruimtelijk model opgeleverd waarmee voorspeld kan worden in welke gebieden overschrijding van de advieswaarde te verwachten is. Onderzocht wordt door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat hoe regionale overheden deze kennis kunnen gebruiken (Rijksoverheid, 2019). Deze resultaten en aanbevelingen zullen worden gepubliceerd via de website van het Kennisplatform Veehouderij en humane gezondheid.

6.2.3 *Geur*

Elke geur boven de geurdrempel kan waargenomen worden en als hinderlijk of ernstig hinderlijk ervaren worden. Hoe hoger de geurbelasting wordt, hoe meer kans dat mensen gehinderd zijn en hoe hoger het percentage dat gehinderd of ernstig gehinderd is. Het is echter niet eenvoudig te zeggen hoeveel geurhinder gezondheidkundig gezien aanvaardbaar is. Dit is een afweging waarbij ook andere aspecten betrokken kunnen worden.

De GGD-richtlijn Geur en gezondheid, onderdeel [veehouderij](#), geeft een toelichting op de gezondheidsbeoordeling van hinder. Paragraaf 3.3 van de richtlijn beschrijft de verschillende kaders die er zijn voor de beoordeling van geur (Fast et al., 2015):

- beleidsdoelstellingen;
- gezondheidseffectscreening;
- de handleiding geur;
- de handreiking Wet geurhinder en veehouderij;
- het beoordelingskader milieu en gezondheid.

Berekenen van de hinder veroorzaakt door geur veehouderij

Van de gezondheidseffecten van geur is er alleen voor (ernstige) hinder een kwantitatieve dosis-responsrelatie met de geurbelasting beschikbaar. Voor het berekenen van de hinder kan gebruik gemaakt worden van uit landelijke onderzoeken voortkomende algemene dosis-effectrelaties.

Berekenen hinder veroorzaakt door achtergrondbelasting

Voor intensieve veehouderijen zijn door het bedrijf Odournet (PRA, 2001) en door Bureau GMV/IRAS dosis-responsrelaties opgesteld voor de geurbelasting en hinder (zie GGD-richtlijn Geur en Gezondheid,

paragraaf 3.2). Er zitten grote verschillen in deze relaties. Een mogelijke verklaring voor dit verschil is dat luchtwassers slechter blijken te werken dan verondersteld (zie ook paragraaf 4.3.3). De dosis-effectrelaties van Bureau GMV/IRAS geven het meest recente beeld voor de relatie tussen achtergrondgeurbelasting en hinder in de onderzochte concentratiegebieden in Noord-Brabant en Noord-Limburg (zie GGD-richtlijn Geur en gezondheid, paragraaf 3.2.3). Er zijn relaties opgesteld voor hoe vaak mensen hinder hebben (soms/vaak hinder) en voor de mate van hinder (matige/ernstige hinder) veroorzaakt door de achtergrondgeurbelasting. De GGD adviseert om in alle concentratiegebieden de relatie voor de mate van hinder te gebruiken.

Voor de niet-concentratiegebieden kan voorlopig uitgegaan worden van de relaties van Odournet) om de hinder te berekenen. Deze relaties zijn ook opgenomen in Bijlage 6 van de handreiking bij de Wet geurhinder en veehouderij (tabel A Achtergrondbelasting). Om enig inzicht te krijgen in de spreiding van het aantal gehinderden kunnen berekeningen met de relaties van PRA Odournet en die van Bureau GMV/IRAS naast elkaar gezet worden. Bedacht moet worden dat veel factoren de relatie tussen de geurbelasting en hinder beïnvloeden en dat er lokaal grote afwijkingen van de algemene relaties kunnen zijn (zie GGD-richtlijn Geur en gezondheid paragraaf 3.3.3).

Berekenen hinder veroorzaakt door voorgrondbelasting

Voor de berekening van de hinder veroorzaakt door de voorgrondgeurbelasting in een woonkern en in het buitengebied kan gebruik gemaakt worden van Bijlage 6 (tabel B voorgrondbelasting), waarbij de waarden voor een niet-concentratiegebied worden gehanteerd. De reden hiervoor is dat deze direct op de blootstelling-responsrelatie zijn gebaseerd (waar in wet- en regelgeving ook andere afwegingen zijn meegenomen).¹⁰

Beoordeling geurhinder van veehouderijen

Bij woonfuncties achten de GGD'en meer dan 12% geurhinder onacceptabel (dit komt overeen met maximaal 2 OU/m³ in de woonkern). Bij gemengde functies (wonen en werken) zijn hogere geurhinderpercentages denkbaar. Hoger dan 20% geurhinder vindt de GGD onacceptabel (dit komt overeen met maximaal 10 OU/m³ in het buitengebied). Zie ook het [standpunt](#) van GGD GHOR Nederland over acceptabele geurhinder (2016).

¹⁰ De Gezondheidsraad stelt in haar advies dat zowel eerdere geurnormen als de huidige adviesnormen in de Wgv niet gebaseerd zijn op een blootstelling-responsrelatie. Volgens de commissie is het hoog tijd de wetgeving en handhaving op dit gebied wetenschappelijk steviger te funderen. Dat vraagt om nader onderzoek (Gezondheidsraad, 2012).

Tabel 6. Relatie tussen geurhinder en voor- en achtergrondbelasting. (Bron: PRA (2001) en Geelen et al. (2015))

% geurgehinderden (berekend)	Geurbelasting (OU/m ³)	
	Voorgond	Achtergrond*
12% (woonfuncties)	2	5
20% (buitengebied)	5	10

*De dosis-responsrelatie voor de achtergrondbelasting wordt opnieuw berekend door de GGD met aangepaste emissiefactoren voor luchtwassers. Resultaten zullen eind 2020 gepubliceerd worden via de Academische werkplaats milieu en gezondheid.

Met behulp van gegevens over de geurbelasting (van de gemeente of de omgevingsdienst), kan de GGD het verwachte percentage hinder beoordelen. Eventueel kan de GGD vragen om aanvullende berekeningen of zelf berekeningen uitvoeren met Stacks. Wettelijk moet V-Stacks gebruikt worden bij vergunningverlening. In overbelaste situaties zijn aanvullende berekeningen met het uitgebreide Stacks-programma een mogelijkheid, zodat bijvoorbeeld ook de gebouweninvloed meegenomen wordt. Dit leidt tot een specifiek lokaal inzicht in de verspreiding van de geur en geeft handvatten voor lokale maatregelen om geurhinder in te perken.

Lokale omstandigheden kunnen ertoe leiden dat de GGD verdergaande maatregelen adviseert met betrekking tot de best mogelijke techniek (BBT) om de uitstoot van geuremissies te reduceren. Soms gaat dit verder dan de wettelijke BBT-maatregelen. Het is niet aan de GGD om aan te geven welke maatregelen moeten worden toegepast om de geurbelasting te verlagen. De GGD kan doelvoorschriften aangeven, maar geen middelvoorschriften. Hiervoor wordt verwezen naar de rapportage over stalsystemen van de WUR (Winkel en Wouters, 2016). Zie de website van [InfoMil](#) voor meer informatie over verdergaande technieken dan BBT.

De Wabo geeft de verplichting om BBT toe te passen. De juridische mogelijkheden om bij niet-vergunningplichtige (Type B) bedrijven aanvullende maatregelen te adviseren voor het verminderen van de geurbelasting zijn beperkt. Voor vergunningplichtige bedrijven zijn er meer mogelijkheden. Zie InfoMil, [geur dierenverblijven](#). Bij IPPC-bedrijven is in bepaalde situaties het voorschrijven van een geurbeheersplan een mogelijkheid. Uit een geurbeheersplan kunnen maatregelen volgen die de veehouder moet toepassen. Zie InfoMil, [BBT](#).

6.2.4 Zoönosen

Er zijn geen normen voor de uitstoot van micro-organismen. Beoordelingen van de risico's op zoönosen kunnen gemaakt worden in samenwerking met een inhoudelijk deskundige, bijvoorbeeld van de afdeling Infectieziektebestrijding van de GGD. Een gezondheidskundige beoordeling van de risico's op zoönosen die *een individuele veehouderij* kan veroorzaken, kan alleen gemaakt worden op basis van bedrijfskenmerken (omvang, afstand tot andere veehouderijen, etc.) en maatregelen die genomen worden ter preventie van de vorming, verspreiding en uitstoot van biologische agentia.

Een gezondheidskundige beoordeling *over een gebied* kan worden gebaseerd op lokale factoren die een rol spelen bij de verspreiding van dierziekten, zoals dierdichtheid, diertypen die gehouden worden, omgevingsfactoren. Er zijn echter geen vastgestelde criteria beschikbaar, waardoor een kwantitatieve beoordeling niet mogelijk is. In 2020 komt een [kwalitatieve handreiking](#) beschikbaar met maatregelen die veehouderijbedrijven kunnen nemen om insleep, verspreiding en uitstoot van zoonosen te beperken. Doel is om een uitbraak van een zoonose te voorkomen en daarmee het risico voor omwonenden te beperken.

6.3 Instrumenten voor beoordeling

Deze paragraaf beschrijft kort de instrumenten die de GGD kan gebruiken bij de advisering over veehouderij.¹¹

6.3.1 *Integrale instrumenten*

Beoordelingskader Gezondheid & Milieu

Het Beoordelingskader Gezondheid & Milieu (Van Bruggen en Fast, 2003) is een beschrijvend instrument. In 2012 heeft de Gezondheidsraad voorgesteld om het beoordelingskader te gebruiken voor de lokale aanpak van problemen als gevolg van de veehouderij. Het Beoordelingskader Gezondheid en Milieu is een instrument dat het bevoegd gezag kan helpen bij beslissingen over milieuproblemen met (mogelijke) gezondheidseffecten. Het beoordelingskader kan gebruikt worden om alle aspecten van een probleem te beschrijven zodat een goed onderbouwde beslissing genomen kan worden over de noodzaak tot maatregelen. De basis is een vragenlijst over omvang, ernst en waardering van de gezondheidseffecten, de mogelijkheden of noodzaak van interventie en de kosten en baten. De vragenlijst wordt met belanghebbenden en deskundigen ingevuld. Zo ontstaat een dialoog tussen de verschillende belanghebbenden. Het levert een overzicht op van de belangrijkste aspecten die bij de afweging van het vraagstuk een rol spelen. Het resultaat vormt een onderbouwing van de beslissing en kan gebruikt worden in de communicatie. Het beoordelingskader is vooral van meerwaarde bij complexe problemen die gepaard gaan met onzekerheden over mogelijke effecten of met emoties.

Fast en Nijdam (2013) hebben de vragen uit het beoordelingskader beantwoord voor de intensieve veehouderij. Op basis van een aantal pilots met het beoordelingskader veehouderij is een handreiking opgesteld voor de lokale toepassing van dit instrument (De Wolf, 2016).

Beoordelingskader in kernwoorden:

- Vooral geschikt bij complexe situaties of vraagstellingen.
- Toepasbaar bij zowel brede vraagstukken (bijvoorbeeld [omgevingsvisie](#)) als individuele veehouderijen.
- Ondersteunt het beleidsproces door met verschillende partijen alle argumenten op een rij te krijgen.
- Zowel wetenschappelijke als niet-wetenschappelijke argumenten komen aan de orde.

¹¹ De indeling van de instrumenten sluit zo veel mogelijk aan bij de indeling op de website <https://www.gezondeleefomgeving.nl/instrumenten>. Hier staat onder integrale instrumenten ook de quickscan leefomgeving. Dat instrument is minder geschikt als alleen de veehouderij beoordeeld moet worden.

Links:

Beoordelingskader: <https://www.rivm.nl/publicaties/beoordelingskader-gezondheid-en-milieu>

Handreiking beoordelingskader veehouderij:

<https://www.rivm.nl/publicaties/handreiking-beoordelingskader-gezondheid-en-milieu-veehouderij>

Gezondheidseffect screening (GES)

De GES is een methode waarin ruimtelijke plannen vooraf getoetst worden op milieu- en gezondheidseffecten, rekening houdend met de omvang van het probleem (het aantal belaste woningen). In een GES wordt niet alleen gekeken naar een overschrijding van de wettelijke milieunormen, maar ook naar de situatie onder deze normen. Voor een aantal milieufactoren geldt namelijk dat ook beneden de wettelijke grenswaarden gezondheidseffecten op kunnen treden. De GES geeft inzicht in de relatieve veranderingen als gevolg van onderzochte alternatieven en hun invloed op de gezondheid. De GES heeft daarom vooral meerwaarde als er meerdere milieufactoren spelen en varianten afgewogen kunnen worden.

De GES is voor het thema veehouderij onder andere toegepast bij de beoordeling van bestemmingsplannen buitengebied. Voorbeelden zijn het bestemmingplan buitengebied van de gemeente Bernheze¹² en de gemeente Uden¹³. Voor bepaling van de invloed van veehouderij zijn vooral de modules geur en fijn stof relevant. Indien alleen het thema veehouderij wordt beschouwd, verdient het aanbeveling andere instrumenten te gebruiken. Er zijn (nog) geen modules voor endotoxinen, biologische agentia of zoönosen beschikbaar.

GES in kernwoorden:

- Toepasbaar bij ruimtelijke planvorming indien over meerdere thema's dan alleen veehouderij keuzes gemaakt moeten worden. Vooral te gebruiken bij het vergelijken van alternatieven en scenario's.
- De milieukwaliteit wordt voor verschillende milieufactoren (geur, luchtkwaliteit) in vergelijkbare kleuren op de kaart gezet.
- Gebaseerd op wetenschappelijke informatie over dosis-respons-relaties, rekening houdend met wettelijke normen.
- Momenteel niet toepasbaar voor zoönoseverwekkers en endotoxinen.
- **Let op:** Als alleen veehouderij wordt beschouwd, verdienen andere instrumenten de voorkeur.

Link:

www.ggdkennisnet.nl/thema/ges

¹² http://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.1721.BPBuitengebied-vg01/tb_NL.IMRO.1721.BPBuitengebied-vg01_8.pdf

¹³ http://www.uden.nl/data/downloadables/1/0/4/tb_nlimro0856bpbuitengebied2014-va01_bijlage10.pdf

6.3.2 *Instrumenten voor beoordelingen individuele veehouderijen* *Aanvullend toetsingsinstrument gezondheid bij veehouderij in* *Handreiking Veehouderij en Gezondheid 2.0*

Samen met de gemeenten Oirschot, Reusel-De Mierden en Gemert-Bakel heeft Bureau Gezondheid, Milieu en Veiligheid van de GGD'en Brabant/Zeeland een aanvullend toetsingsinstrument ontwikkeld (Bureau GMV, 2013). Hiermee kunnen gezondheidsaspecten worden afgewogen bij besluitvorming over individuele veehouderijbedrijven.

Dit toetsingsinstrument is inmiddels geïntegreerd in de Handreiking Veehouderij en Gezondheid 2.0. Deze handreiking is opgesteld in samenwerking met het Ondersteuningsteam in Brabant waarin omgevingsdiensten, GGD, enkele gemeenten en provincie participeren. Het draagt een aanpak aan hoe zorgvuldig en praktisch om te gaan met het aspect volksgezondheid bij de ontwikkeling van veehouderijen. Totdat er meer duidelijkheid is over een toe te passen landelijk instrument streeft Brabant ernaar om tot een breed gedragen werkwijze te komen die recht doet aan het belang van de volksgezondheid voor de omwonenden in de provincie. De handreiking wordt regelmatig geëvalueerd en geactualiseerd, waarbij ook uitkomsten uit nieuwe onderzoeken worden meegewogen. In deze werkwijze heeft de GGD een duidelijke rol als adviseur naar de provincie, gemeenten en omgevingsdiensten in situaties met een mogelijk risico voor de volksgezondheid. Om de handreiking te kunnen gebruiken in regio's buiten Brabant zijn afspraken nodig tussen de GGD, gemeenten en de omgevingsdienst.

De handreiking bestaat uit een algemene onderbouwing hoe volksgezondheid meegenomen kan worden in de ruimtelijke besluitvorming en besluitvorming in het kader van milieu. Met een stappenplan wordt bepaald of aanvullend gezondheidsadvies van de GGD nodig is. Tot slot zijn voorbeeldteksten uitgewerkt die gebruikt kunnen worden in de besluiten op het gebied van milieu en ruimtelijke ordening.

Uit de praktijk is gebleken dat het instrument als handvat kan dienen om het gesprek tussen gemeente en ondernemer aan te gaan over het belang van emissiereductie, ook al wordt voldaan aan wettelijke eisen ([InfoMil](#), 2019c). Het maakt bespreekbaar welke mogelijkheden er zijn om de leefomgeving zo min mogelijk te belasten en draagvlak bij omwonenden te vergroten.

Toetsingskader in kernwoorden:

- Te gebruiken bij vergunningsverlening voor individuele veehouderijen.
- Een werkwijze waarin GGD, in afstemming met de omgevingsdienst, de afweging over gezondheid maakt bij advisering of besluitvorming over vergunningen veehouderij.

Link:

<https://www.ggdhvb.nl/milieu-en-veiligheid/intensieve-veehouderij>

Endotoxine toetsingskader 1.0 Ondersteuningsteam Noord-Brabant
 De [Notitie 'Handelingsperspectieven Veehouderij en Volksgezondheid; Endotoxine toetsingskader 1.0'](#) maakt gebruik van de onderzoeken naar endotoxinen uit 2016 (Ogink et al., 2016). Het kader is gebaseerd op de relatie tussen fijnstofemissie en het endotoxinegehalte in de, van fijn stof afgeleide, emissie van inhaleerbaar stof. Met dit toetsingskader kan de GGD of de omgevingsdienst per locatie en voor iedere individuele varkens- of pluimveehouderij in Nederland bepalen of er in de huidige en/of aangevraagde situatie sprake is van de aanwezigheid van (bedrijfs-)woningen of gevoelige bestemmingen binnen de afstand waarbij de endotoxinewaarde boven de 30 EU/m³ ligt; de door de Gezondheidsraad voorgestelde advieswaarde. Binnen deze afstand lopen mensen een verhoogd risico op gezondheidseffecten samenhangend met de blootstelling aan endotoxinen (zie paragraaf 4.1.3.1). Uitbreiding van veehouderij mag niet leiden tot een toename van het aantal woningen of gevoelige objecten binnen deze richtafstand (de afstand waarbij de endotoxinewaarde boven de 30 EU/m³ ligt) en bij voorkeur dat deze woningen helemaal niet meer binnen de richtafstand liggen. De GGD adviseert de gemeente of de provincie om bij een overschrijding van deze advieswaarde op woningen, het gesprek aan te gaan met de veehouder. Daarin kan verkend worden of de aanvraag aangepast kan worden om standstill of emissiereductie te bereiken. Naast het traject van vergunningen kan dit toetsingskader ook in het kader van de ruimtelijke ordening worden toegepast.

In april 2019 oordeelde een rechtbank dat gemeenten gebruik mochten maken van deze notitie. Gemeenten hebben een eigen beoordelingsruimte bij het beslissen op een aanvraag voor een omgevingsvergunning. Deze beoordelingsruimte kan een gemeente benutten om de risico's van uitstoot van endotoxinen te betrekken, ook als er nog geen algemeen aanvaarde wetenschappelijke inzichten over endotoxinen bestaan. Naar aanleiding van de nieuwe wetenschappelijke inzichten in de rapporten van juni 2019 over endotoxinen wordt het huidige endotoxinetoetsingskader 1.0 uitgebreid met meer diercategorieën en aangepast. Resultaten worden eind 2020 verwacht.

Endotoxinetoetsingskader in kernwoorden:

- Te gebruiken bij individuele vergunningverlening, maar ook bij ruimtelijke-planvorming.
- Gebaseerd op de relatie tussen fijnstofemissie en het endotoxinegehalte in de, van fijn stof afgeleide, emissie van inhaleerbare stof.
- Eigen beoordelingsruimte van gemeenten die benut kan worden om risico's van endotoxinen mee te wegen in besluitvorming veehouderij.

Referentie:

Notitie Handelingsperspectieven Veehouderij en Volksgezondheid: Endotoxine toetsingskader 1.0. Ondersteuningsteam veehouderij en volksgezondheid, 25 november 2016.

6.3.3

Procesinstrumenten

Lokale omgevingsdialoog

Een maatschappelijke dialoog is een indringend gesprek (of soms reeks van gesprekken) over controversiële vraagstukken die in de samenleving actueel zijn en van belang zijn voor burgers en andere partijen en hen vaak ook emotioneel raken. In een dialoog proberen betrokkenen, ondanks de vele onzekerheden en de onderlinge verschillen in opvattingen, met elkaar nieuwe handelingsperspectieven te ontwikkelen die leiden tot een betere omgang met het vraagstuk. (Bron: Kennisplatform veehouderij, 2018). Er zijn verschillende vormen van een [maatschappelijke dialoog](#), van een brede maatschappelijke dialoog tot een dialoog op lokale schaal. Op die laatste gaan we hier verder in.

Het vroegtijdig opzetten van een dialoog rondom de vergunningverlening tussen de vergunningsaanvrager en de omwonenden van de te vergunnen locatie kan helpen ongerustheid in de omgeving te beperken en kan een positief effect hebben op de beleving van de gezondheid van omwonenden. Bij de invoering van de Omgevingswet zijn regels voor participatie opgenomen en wordt dit instrument naar verwachting extra belangrijk. Nadrukkelijk is een dialoog niet hetzelfde als voorlichting, inspraak, debat of mediation. De randvoorwaarden voor een goede dialoog staan op de [webpagina](#) van het Kennisplatform Veehouderij en humane gezondheid. Vaak is de overheid initiatiefnemer voor een dialoog, maar ook een ondernemer of een groep inwoners kan hiervoor het initiatief nemen. De GGD kan tijdens de dialoog uitleg over de gezondheidsaspecten geven.

Voorbeelden van dialoog:

In Brabant is de dialoog als een verplicht onderdeel opgenomen in de besluitvorming bij aanvragen voor vergunningverlening. De ondernemer is verplicht om zijn burens in te lichten over zijn plannen voor het bedrijf, voordat hij de vergunningaanvraag indient bij het bevoegd gezag. Uit de evaluatie bleek overigens dat dit vaak in de voorlichtende sfeer gebeurt, in plaats van in dialoogvorm.

Ook in Gelderland is een dialoog verplicht bij nieuwe situaties die vallen onder het Gelderse Plussenbeleid. Op de website (<https://www.gelderland.nl/geldersplussenbeleid>) staat een overzicht van handreikingen voor het voeren van een dialoog met de omgeving over het Plussenbeleid. In Limburg is het niet verplicht, maar wordt wel veel gebruik gemaakt van dit instrument.

Het Beoordelingskader Milieu en Gezondheid is ook een instrument dat een goede dialoog kan ondersteunen. Zie paragraaf 0.1.

Lokale dialoog in kernwoorden:

- Een dialoog is vooral relevant voor controversiële vraagstukken die geen hapklare oplossing kennen, die een zekere maatschappelijke urgentie hebben en die gepaard gaan met onzekerheden.
- In een lokale dialoog praten direct betrokkenen met elkaar over lokale vraagstukken (vergunningverlening, ruimtelijk vraagstuk).
- Voor een dialoog is vertrouwen tussen de partijen nodig.

- Een dialoog kan begrip creëren voor elkaars waarden, ambities en zorgen.
- Een dialoog kan helpen bij het oplossen van oplosbare problemen (bijvoorbeeld inpassing in het landschap) en oplosbare onzekerheid (bijvoorbeeld inzicht in actuele emissies bedrijf).

Links:

Basisinformatie maatschappelijke dialoog:

<https://www.kennisplatformveehouderij.nl/onderwerpen/samenleving/maatschappelijke-dialoog>

Hoe gaat een maatschappelijke dialoog:

<https://www.kennisplatformveehouderij.nl/onderwerpen/samenleving/maatschappelijke-dialoog#Hoegaateenmaatschappelijkedialoog>

Kennisbericht 'In gesprek over oplossingsrichtingen':

<https://www.kennisplatformveehouderij.nl/onderwerpen/oplossingsrichtingen>

Kernwaarden gezonde leefomgeving

De Kernwaarden gezonde leefomgeving vormen een set van waarden voor een gezonde leefomgeving die in elk ruimtelijk plan aan de orde zouden kunnen komen. Bij iedere kernwaarde worden voorbeelden gegeven van maatregelen die daaraan kunnen bijdragen. Het is geen uitputtende of vaststaande lijst, maar juist bedoeld als inspiratie voor lokaal maatwerk. De kernwaarden zijn weergegeven in 'praatplaten' om het gesprek over de gezonde leefomgeving met (onder andere) beleidsmakers en bestuurders te ondersteunen. Voor het agrarisch gebied is een specifieke set van kernwaarden opgesteld.

Kernwaarden in kernwoorden:

- Bruikbaar bij elk (gesprek over een) landelijk plan, ondersteund door 'praatplaten'.
- Praktisch toepasbaar doordat voorbeelden van maatregelen worden gegeven.

Link:

<https://www.qgdghorkennisnet.nl/thema/omgevingswet/nieuws/9356-kernwaarden-voor-een-gezonde-leefomgeving>

7 Advisering door de GGD

Zoals beschreven in de inleiding zijn de GGD-richtlijnen medische milieukunde opgesteld door de GGD-professionals. Daarbij zijn de verschillende regio's in Nederland betrokken, om de GGD-advisering af te stemmen en te uniformeren. Dit hoofdstuk geeft weer hoe de GGD'en adviseren, op grond van de huidige kennis en op basis van discussie in de werkgroep en een landelijke commentaarronde (onder alle GGD'en externe deskundigen, zie Bijlage D).

Advisering door de GGD over veehouderij in relatie tot gezondheid richt zich op:

- ruimtelijke planvorming, zoals een bestemmingsplan buitengebied of een omgevingsvisie of omgevingsplan (waarop gemeenten in aanloop naar de Omgevingswet al inzetten). Het kan ook gaan om kleinschalige ruimtelijke plannen, zoals wijzigen/afwijken van een bestemmingsplan voor bijvoorbeeld het mogelijk maken van een gevoelige bestemming;
- individuele vergunningverleningen voor de vestiging of uitbreiding van een veehouderij.

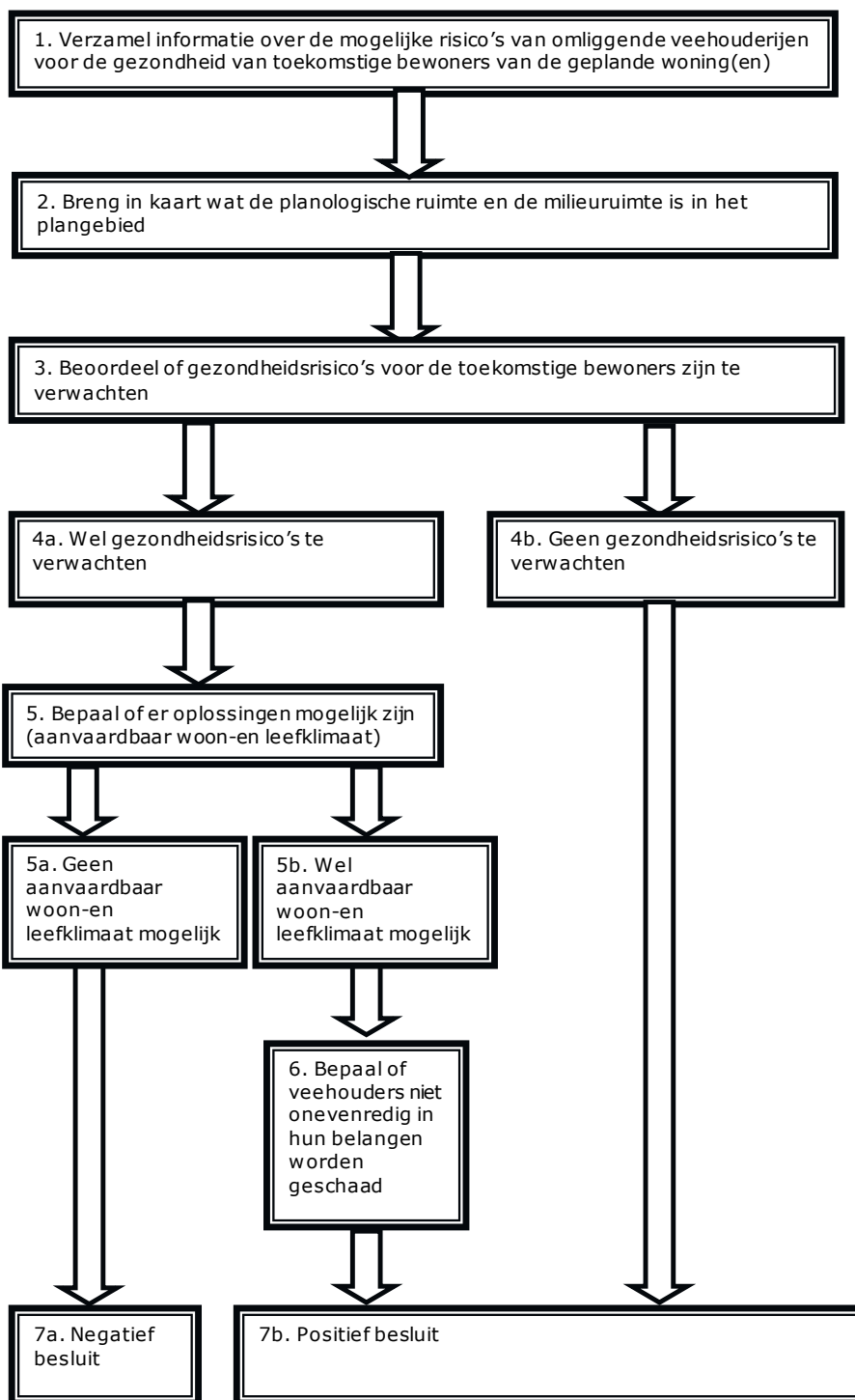
De ruimtelijke ordening biedt meer mogelijkheden en afwegingsruimte om de omgevingskwaliteit te verbeteren dan individuele vergunningaanvragen. Betrokkenheid van de GGD bij ruimtelijke plan- of beleidsvorming maakt het mogelijk tijdig en volledig inzicht te krijgen in de ontwikkeling ten behoeve van een zorgvuldig onderbouwd gezondheidskundig advies. De gemeente kan dit dan meenemen in de afwegingen en besluitvorming.

Daarnaast kan de GGD vragen beantwoorden van omwonenden en voorlichting geven over de relatie gezondheid en veehouderijen. Ook kan de GGD gemeenten ondersteunen bij de vraagstukken over risicoperceptie en risicocommunicatie. Verder biedt de Wet publieke gezondheid de GGD de mogelijkheid om te adviseren in situaties waar de wetgeving onvoldoende bescherming geeft voor gezondheid.

Handreiking voor gemeenten

De [Handreiking](#) Veehouderij en Gezondheid omwonenden van Kenniscentrum InfoMil beschrijft de juridische mogelijkheden voor provincies, gemeenten en veehouders om risico's voor de gezondheid van omwonenden van veehouderijen te voorkomen of zo veel mogelijk te beperken. De GGD wordt in deze handreiking meerdere malen genoemd vanuit haar wettelijke taak om gemeenten te adviseren over de gezondheidsrisico's van een ruimtelijke ontwikkeling. De GGD geeft daar invulling aan en ondersteunt gemeenten voornamelijk bij stap 3 en 4 in het stappenplan uit de handreiking (zie Figuur 10).

Stappenplan 1. Wijziging van een bestemmingsplan voor de realisatie van (een) nieuwe woning(en) in de buurt van een of meerdere veehouderijen



Figuur 10. Stappenplan uit de handreiking voor gemeenten. (Bron: InfoMil 2019)

Bij welke situaties een GGD-advies?

Iedere situatie vergt om een passend gezondheidkundig advies. Er zijn verschillende situaties waarbij de GGD in elk geval graag wil adviseren over de gezondheidsrisico's van de veehouderij, gebaseerd op afstandscriteria.

- A. Uitbreiding of nieuwvestiging van een veehouderij binnen 250 meter van een gevoelige bestemming, of een nieuwe gevoelige bestemming binnen 250 meter van een veehouderij (zie paragraaf 7.2.1). Voor geitenhouderij geldt een andere afstand, zie punt B.
- B. Uitbreiding of nieuwvestiging van een geitenhouderij binnen 2 kilometer van een gevoelige bestemming, of een nieuwe gevoelige bestemming binnen 2 kilometer van een geitenhouderij (zie paragraaf 7.2.2).
- C. De opvang van gevoelige groepen binnen 250 meter van een veehouderij, of binnen 2 kilometer van een geitenhouderij (zie paragraaf 7.2.3).
- D. Een nieuwe gevoelige bestemming met meer dan 15 veehouderijbedrijven binnen een straal van 1 kilometer (zie paragraaf 7.2.4).

Los van bovenstaande situaties, kan de GGD gemeenten ondersteunen bij de risicocommunicatie wanneer omwonenden van veehouderijen bezorgd zijn over hun gezondheid.

Gevoelige bestemmingen en gevoelige groepen

Onder **gevoelige bestemmingen** worden verstaan: woningen, scholen, kinderopvang, bejaardenhuizen, verzorgings- en verpleegtehuizen, ziekenhuizen (Gezondheidsraad, 2008). Ook voormalige bedrijfswoningen waarbij er geen binding meer is met veehouderij-activiteiten beschouwt de GGD als gevoelige bestemming (zie Tekstkader 6 voor GGD-advisering (voormalige) bedrijfswoningen).

Onder **gevoelige groepen** wordt verstaan: ouderen, kinderen (onder de 18 jaar), astmapatiënten, mensen met bestaande hart- en vaataandoeningen, mensen met genetische aanleg voor luchtwegaandoeningen. Zie voor meer uitleg over gevoelige groepen in relatie tot luchtkwaliteit de [paragraaf](#) over hooggevoelige groepen in de richtlijn Luchtkwaliteit en gezondheid (Dijkema et al., 2019).

Tekstkader 6. De GGD adviseert: (voormalige) bedrijfswoningen

Een eigen bedrijfswoning wordt in het kader van geur- en geluidregelgeving niet beschermd.

Een afgesplitste bedrijfswoning krijgt:

- **geen** bescherming als de woning feitelijk bewoond wordt door derden, maar nog steeds bestemd is als bedrijfswoning;
- **geen** bescherming als de woning herbestemd is als plattelandswoning of voormalige bedrijfswoning;
- **wel** bescherming als de woning herbestemd is als burgerwoning.

De GGD adviseert gemeenten daarom om voormalig bedrijfswoningen te bestemmen als burgerwoning.

Voor luchtkwaliteit wordt een (voormalig) bedrijfswoning wel beschermd met EU-grenswaarden.

7.1 **Uitgangspunten: voorzorg en emissiereductie**

Zoals in hoofdstuk 4 beschreven, zijn er aanwijzingen dat gezondheidseffecten optreden bij omwonenden van veehouderijen. Dosis-effectrelaties, of inzicht in het oorzakelijk verband, ontbreken voor de meeste agentia. Wel is duidelijk dat onder de wettelijke normen gezondheidseffecten optreden. Bij elk gezondheidskundig advies van de GGD zijn daarom afwegingen over voorzorg en het belang van emissiereductie belangrijke uitgangspunten.

7.1.1 *Voorzorg*

De GGD adviseert om bij nieuwe ontwikkelingen de gezondheidsrisico's mee te wegen in de besluitvorming. De GGD hanteert daarbij het voorzorgprincipe vanwege de onzekerheden die er zijn over gezondheidsrisico's bij omwonenden van veehouderijen, en het belang van het beschermen van kwetsbare groepen. Op grond van deze onzekerheden hanteert de GGD afstandscriteria (zie paragraaf 7.2).

Bij een adviesvraag kan de GGD inzicht geven in kennis over gezondheidseffecten (aard, omvang, ernst) en de mate van (on)zekerheid waarmee deze effecten veroorzaakt zijn door de veehouderij (aannemelijkheid van gevonden verbanden) en van de onzekerheden in de kennis over die effecten. Bij voorzorg is het ook van belang aan te geven wat de gevolgen kunnen zijn bij niet-handelen en te onderbouwen hoe aannemelijk het is dat de effecten optreden door de veehouderij (InfoMil, 2019). Of een ontwikkeling acceptabel is of niet, is een bredere afweging waarbij ook andere aspecten dan gezondheidsrisico's meespelen. De afweging of een gezondheidsrisico acceptabel is, en om een bestemming wel of niet toe te staan, blijft altijd de taak en verantwoordelijkheid van het bevoegd gezag.

Zoönosen en voorzorg

Voor zoönosen zijn geen dosis-effectrelaties beschikbaar. De Gezondheidsraad (2008) adviseert hierbij 'om op een zorgvuldige, transparante en op de situatie toegesneden manier met onzekerheden om te gaan'. De Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR, 2014) pleit daarnaast voor het inzetten van de zorgplicht, waarbij

risico nemende partijen moeten aantonen dat zij verantwoordelijk te werk gaan.

De veehouder en eventuele medewerkers op het bedrijf wordt geadviseerd zich jaarlijks te laten vaccineren tegen griep (voor zowel varkens- als pluimveehouderijen, om te voorkomen dat de ondernemer een menselijk influenzavirus overbrengt naar zijn dieren of als mengvat dient). Deze griepvaccinatie is verkrijgbaar bij de huisarts. Voor meer informatie wordt verwezen naar de LCI-richtlijn 'Influenza van dierlijke oorsprong'.

Het gemengd houden van varkens en pluimvee op een veehouderijbedrijf is vanuit volksgezondheid niet gewenst. Met het scheiden van deze diersoorten wordt voorkomen dat influenzavirussen vanuit pluimvee kunnen vermengen met influenzavirussen vanuit varkens. Dit voorkomt vervolgens het risico op het ontstaan van een nieuw type influenzavirus dat de potentie heeft om te gaan circuleren onder mensen (Kornalijnslijper et al., 2008).

7.1.2 *Emissiereductie*

De GGD adviseert: neem maatregelen om de luchtkwaliteit te verbeteren, ook onder de wettelijke norm. Een vermindering van de emissie van geur, fijn stof, endotoxinen en ammoniak leidt tot een betere luchtkwaliteit. Blootstelling aan deze componenten kan leiden tot gezondheidsproblemen zoals luchtwegklachten, verminderde longfunctie, (ernstige) hinder en daarmee samenhangende klachten.

De GGD adviseert gemeenten om samen met ondernemers na te gaan of alle moeite is gedaan emissies zo laag mogelijk te krijgen, vooral wanneer er een gevoelige bestemming in de nabijheid van een veehouderij ligt, en dus los van wat bijvoorbeeld vanuit bestaande emissierechten mogelijk is. Neem hierbij ook mogelijkheden van emissiereductie bij bestaande stallen mee. Het doel hiervan is te streven naar verdergaande maatregelen dan alleen het toepassen van Best Beschikbare Technieken (BBT) en bij voorkeur doelvoorschriften op te nemen. Bronmaatregelen verdienen de voorkeur boven end-of-pipe technieken zoals luchtwassers. Maatregelen die kunnen worden toegepast in de veehouderij zijn samengevat door Winkel en Wouters (2016). Zie Tekstkader 7 voor een voorbeeld van regionale maatregelen om emissies te reduceren in de Food Valley.

Tekstkader 7. Emissiereductie in Food Valley.

De regio Food Valley is een samenwerking van acht gemeenten (Barneveld, Ede, Nijkerk, Renswoude, Rhenen, Scherpenzeel, Veenendaal, Wageningen). Daar wordt momenteel veel gedaan aan emissiereductie. Met ondernemers die vergunningen aanvragen, wordt gesproken over het implementeren van fijnstofreducerende maatregelen. Daarbij wordt het gehele bedrijf beschouwd, dus zowel bestaande als nieuwe stallen van een bedrijf. In aanvulling daarop is het [Praktijkcentrum](#) Emissiereductie Veehouderij opgezet door betrokkenen, welke moet zorgen voor het beschikbaar komen van haalbare en betaalbare emissiereducerende technieken, bij voorkeur stalsystemen. In het manifest van deze partijen uit 2016 'Gezonde Leefomgeving Veehouderij', is de relatie met volksgezondheid benoemd. Doel is een lagere achtergrondconcentraties met lokaal geringe bijdrage van de veehouderij en minder negatieve effecten op de leefomgeving voor omwonenden, werknemers en dieren. Daarnaast is er meer oog voor de balans tussen dierenwelzijn en een gezonde leefomgeving.

Naast maatregelen die opgelegd kunnen worden aan het bedrijf, kan er in de vergunningverlening ook expliciet een evaluatiemoment of -traject worden opgenomen. Er kan bijvoorbeeld in de vergunning worden opgenomen dat een bedrijf na een bepaalde periode geëvalueerd wordt. Op grond daarvan kan besloten worden of aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn. Dit kan door middel van het laten uitvoeren van metingen en het evalueren van de klachtenregistratie die is opgezet door de veehouder. De GGD kan een rol spelen in het duiden van de klachten en de relatie met gezondheid toelichten.

7.2 Afstandscriterium met maatwerk

Omdat het vergroten van de afstand leidt tot lagere blootstelling, adviseert de GGD om uit voorzorg afstand in te bouwen tussen veehouderijen en gevoelige bestemmingen of groepen. Lokale afwegingen kunnen daarbij een rol spelen, vandaar een afstandsadvies met maatwerk. De verschillende situaties waarin dit van belang is, worden in deze paragraaf uitgewerkt.

Afstanden

De VGO-onderzoeken leggen verbanden tussen gezondheidseffecten en de dichtheid van veehouderijen rond woningen en afstanden tot veehouderijen. Idealiter verplaatsen (intensieve) veehouderijbedrijven zich in een afwaartse beweging, weg van dorpskernen en gevoelige bestemmingen. Afstand houden is daarom een van de maatregelen die de GGD adviseert om vanuit voorzorg de gezondheidsrisico's die ontstaan door veehouderij in te perken (zie Tekstkader 8).

Tekstkader 8. De GGD adviseert: afstanden.

In oktober 2011 heeft GGD Nederland het standpunt ingenomen dat bij planontwikkeling (nieuwe huizen of andere gevoelige bestemmingen of nieuwe veehouderijen) bij voorkeur een afstand van minimaal 250 meter aangehouden wordt tussen veehouderijen en een bebouwde kom of gevoelige bestemmingen (inclusief burgerwoningen).

Dit advies is niet wetenschappelijk onderbouwd op basis van dosis-respons relaties, maar gebaseerd op hogere concentraties fijn stof, endotoxinen en markers voor de v-MRSA bacterie binnen deze afstand (De Wolf, 2015; Hagens et al., 2017). De concentraties nemen af naarmate de afstand tot veehouderijen groter wordt. Door een specifieke afstand te noemen, stimuleert de GGD dat in situaties met een mogelijk risico voor de publieke gezondheid, gezondheid wordt meegewogen in de besluitvorming.

Uit de WUR-rapportage 'Afstand tussen veehouderij en woningen' blijkt dat er in 2016 in Nederland 335.000 woningen binnen een straal van 250 meter van veehouderijen lagen (Van Os et al., 2016).

7.2.1 *Uitbreiding of nieuwvestiging van een veehouderij binnen 250 meter van een gevoelige bestemming, of een nieuwe gevoelige bestemming binnen 250 meter van een veehouderij (A)*

De GGD adviseert om het voorzorgsprincipe toe te passen en terughoudend te zijn met het bouwen of uitbreiden van veehouderijen binnen 250 meter van gevoelige bestemmingen, of het plaatsen van een gevoelige bestemming binnen 250 meter van een veehouderij.

Let op:

Voor geitenhouderijen geldt een afstand van 2 kilometer, zie paragraaf 7.2.2.

Voor het opvangen van gevoelige groepen in deze omgeving, zie paragraaf 7.2.3.

Ook op grotere afstand dan 250 meter kunnen gezondheidseffecten optreden door emissies van veehouderijen. Wanneer het mogelijk is om meer afstand te houden tot gevoelige bestemmingen, heeft dat de voorkeur. In de zone van 250 meter van gevoelige bestemmingen adviseert de GGD alleen nieuwe veehouderijen te bouwen als:

- a. de PM₁₀-concentratie, inclusief de bijdrage van het bedrijf, lager is dan de WHO-advieswaarde, én;
- b. de maatregelen om emissies van PM₁₀ en andere stoffen te reduceren ten minste op niveau BBT zijn. Bij voorkeur neemt de veehouder ook bovenwettelijke maatregelen, én;
- c. de geurbelasting voldoet aan de maximale geurbelasting zoals is beschreven in paragraaf 6.2.3:
 1. woonkern: voorgrond 2 OU/m³, achtergrond 5 OU/m³;
 2. buitengebied: voorgrond 5 OU/m³, achtergrond 10 OU/m³;
- d. mogelijk aanvullende toetsing: het aantal gevoelige bestemmingen niet toeneemt binnen de afstand waarbij de endotoxine waarde boven de advieswaarde van 30 EU/m³ ligt.

Ad a) PM₁₀-concentratie

Een inschatting van de PM₁₀-concentratie kan beschikbaar zijn uit de geleverde milieu-informatie. Zo niet, dan kan deze worden achterhaald via de Grootschalige Concentratiekaarten Nederland (GCN). Daarbij gaat het om de gemiddelde concentratie in een vlak van 1 x 1 km conform de resolutie van de GCN. In Nederland was de jaargemiddelde PM₁₀-concentratie in 2019 lager dan de WHO-advieswaarde, maar in veedichte gebieden ligt de concentratie beduidend hoger. Het GGD-advies kan dan een stimulans zijn om PM₁₀-concentraties verder te verlagen door de emissies te verminderen.

Ad c) Geurbelasting

De GGD adviseert dat bij gevoelige bestemmingen de geurbelasting moet voldoen aan de maximale geurbelasting, zoals beschreven in paragraaf 6.2.3.

Voor de gezondheidskundige beoordeling van een individuele vergunningaanvraag kan de GGD bij de omgevingsdienst naast de voorgrondbelasting ook de achtergrondbelasting geur opvragen voor omliggende gevoelige bestemmingen. Door dit te doen voor zowel de huidige als de aangevraagde situatie wordt inzichtelijk hoe de geurbelasting voor iedere gevoelige bestemming verandert.

7.2.2 *Uitbreiding of nieuwvestiging van een geitenhouderij binnen 2 kilometer van een gevoelige bestemming, of een nieuwe gevoelige bestemming binnen 2 kilometer van een geitenhouderij (B)*

Bij geitenhouderijen is er tot een afstand van 2 kilometer een verhoogde kans op longontsteking gevonden. De GGD adviseert daarom, uit voorzorg:

- geen uitbreiding of nieuwvestiging van geitenhouderijen toe te staan in een straal van 2 kilometer van gevoelige bestemmingen (zoals woningen, kinderdagverblijven en scholen), en geen nieuwe gevoelige bestemming binnen 2 kilometer van een geitenhouderij te plaatsen (zie Tekstkader 9);
- goede informatie te geven over de gezondheidsrisico's en over de motivering van een besluit, zowel richting ondernemers als omwonenden.

Vanwege het verband tussen geitenbedrijven en longontsteking, is in een aantal provincies een stop ingesteld op het vestigen of uitbreiden van geitenhouderijen (zie Tekstkader 10).

Voor pluimvee werd in de jaren 2009-2014 ook een verhoogd risico op longontsteking gevonden bij omwonenden in een straal van 1 kilometer rondom pluimveebedrijven. Omdat dit verhoogde risico in de jaren na 2014 niet meer is aangetoond wordt deze afstand tot een pluimveebedrijf niet meer apart in de adviezen van de GGD betrokken. Van belang blijft dat rondom pluimveebedrijven de fijnstofconcentraties verhoogd zijn. Het recente advies van de Gezondheidsraad 'Gezondheidsrisico's rond veehouderijen: vervolgadvisie' (2018) benadrukt dat ook en adviseert daarom reductie van fijn stof ter verbetering van de luchtkwaliteit.

Tekstkader 9. Omgekeerde werking en moratoria voor geitenhouderijen.

Bij ruimtelijke besluiten, zoals bestemmingsplannen en omgevingsvergunningen voor afwijkend gebruik, moet altijd worden afgewogen of er sprake is van een 'goede ruimtelijke ordening'. Een aanvaardbaar woon- en leefklimaat voor (toekomstige) bewoners is één van de leidende principes die geborgd moeten zijn. Milieuregels die van belang zijn voor het woon- en leefklimaat zijn 'ruimtelijk relevant' en kunnen daarom doorwerken in de ruimtelijke ordening. Dit wordt de omgekeerde werking genoemd. Net zoals bij geurhinder wil je vanwege de risico's voor volksgezondheid woningen of andere gevoelige bestemmingen niet te dicht bij geitenhouderijen bouwen of oprichten. De moratoria die nu in provincies gelden betekenen voor geitenhouderijen, op hoofdlijnen, een verbod op nieuwvestiging of uitbreiding van bedrijven. Per provincie verschilt de precieze regeling in het moratorium. De verbodsregels voor de geitenhouderij hebben geen rechtstreekse invloed op het mogelijk maken van gevoelige bestemmingen. Indirect is dit wel mogelijk, via de doorwerking van milieuregelgeving in de ruimtelijke plannen, de omgekeerde werking. (Notitie 'Omgekeerde werking geitenmoratorium' gemeente Bergeijk, handreiking InfoMil).

Tekstkader 10. Stop op nieuwvestiging en uitbreiding van geitenhouderijen.

In Noord-Brabant, Gelderland, Zuid-Holland, Utrecht, Overijssel, Limburg, Flevoland en Noord-Holland is er momenteel een stop op nieuwvestiging en uitbreidingen van geitenhouderijen. In een [Kamerbrief](#) uit april 2020 wordt dit beleid onderschreven, naar aanleiding van resultaten uit onderzoek in de provincies Utrecht, Gelderland en Overijssel (Smit et al., 2019). In andere provincies in Nederland zijn er geen maatregelen getroffen om uitbreidingen of nieuwvestiging van geitenhouderijen te beperken.

7.2.3*De opvang van gevoelige groepen binnen 250 meter van een veehouderij, of binnen 2 kilometer vanaf een geitenhouderij (C)*

De GGD adviseert om terughoudend te zijn met het opvangen van gevoelige groepen binnen 250 meter van een veehouderij. Daarvoor gelden in ieder geval ook de voorwaarden zoals genoemd in 7.2.1. Voor geitenhouderijen geldt een afstand van 2 kilometer, zie paragraaf 7.2.2.

Terughoudend betekent volgens de GGD niet doen, tenzij:

- er geen alternatieve locatie is en sprake is van een groot maatschappelijk belang van de opvang van gevoelige groepen (afweging door lokaal bevoegd gezag; de GGD weegt het maatschappelijk belang niet af), én;
- op de locatie van de nieuwe opvang van gevoelige groepen geen overmatige geurbelasting is.

Voor het plaatsen van nieuwe gevoelige groepen zoals kinderopvang en zorgvoorzieningen voor ouderen of mensen met een beperking op of binnen 250 meter van een veehouderij kunnen de positieve gezondheidseffecten voor de doelgroep soms opwegen tegen de gezondheidsrisico's door blootstelling aan verhoogde concentraties van de agentia uit de veehouderij. Voor de advisering over een kinderopvang op een veehouderijbedrijf, zie Tekstkader 11.

Tekstkader 11. De GGD adviseert: kinderopvang op of nabij veehouderij.

De GGD is in de Wet kinderopvang aangewezen als toezichthouder en als ter zake deskundig. Voor nieuwe opvang van kinderen op veehouderijen, is het belangrijk dat de GGD integraal adviseert vanuit de afdeling Medische milieukunde en de afdeling Infectieziektebestrijding en samenwerkt met de toezichthouders kinderopvang.

De GGD adviseert terughoudend te zijn met kinderopvang op of nabij veehouderijbedrijven. Uit [jurisprudentie](#) blijkt dat het GGD-advies specifiek moet zijn en aandacht moet besteden aan:

- het verhoogde risico op longontsteking wanneer kinderopvanglocaties zich binnen een straal van 2 km bij geitenhouderijen bevinden. Het risico wordt hoger als er meer geitenhouderijen zijn, of naarmate de afstand kleiner wordt. Hoeveel het risico toeneemt is niet te kwantificeren en niet specifiek bekend voor kinderen. Wel is bekend dat longontsteking bij heel jonge kinderen ernstige gevolgen kan hebben;
- de gezondheidseffecten zoals aangetoond in uitkomsten van wetenschappelijk onderzoek en adviezen van de Gezondheidsraad;
- de diersoort(en) op een bedrijf en de bijbehorende risico's (type zoonosen bijvoorbeeld);
- de afstand tussen adres kinderopvang en (de stallen van) het bedrijf.

En aanvullend in het geval van kinderopvang op het bedrijf zelf:

- (on)mogelijkheden om met (hygiëne)maatregelen de uitstoot te beperken, waarbij het type stalsysteem belangrijk is;
- veiligheidsrisico's (vallen in de gier/mestopslag), gebruik machines en voertuigen in directe omgeving opvang).

Aan de opvang van kinderen op boerderijen kunnen ook positieve kanten zitten, zoals meer bewegen en meer buiten zijn. Het [kennisbericht](#) Zorg, recreatie en educatie (Kennisplatform, 2020) beschrijft de positieve aspecten, de risico's en preventieve maatregelen uitgebreid. Ook zijn er voor nieuwe kinderopvang op agrarische bedrijven [brochures](#) beschikbaar voor zowel houders van de kinderopvang als ouders/verzorgers, met onder andere adviezen hoe de risico's zo klein mogelijk kunnen worden gehouden (Van Dam et al., 2013).

De GGD vindt dat gastouders en houders van een kinderopvang op een veehouderij de ouders/verzorgers actief moeten inlichten over de mogelijke gezondheidsrisico's, zodat ouders/verzorgers zelf een afweging kunnen maken.

7.2.4 *Een nieuwe gevoelige bestemming met meer dan vijftien veehouderijbedrijven binnen een straal van 1 kilometer (D)*

De dichtheid van bedrijven is gerelateerd aan een toename van gezondheidsklachten bij omwonenden (zie paragraaf 3.3.9). De GGD adviseert daarom het voorzorgsprincipe toe te passen en terughoudend te zijn met het plaatsen van nieuwe gevoelige bestemmingen in

veedichte gebieden met meer dan vijftien bedrijven binnen een straal van 1 kilometer (bedrijven met dieraantallen volgens VGO-criteria¹⁴). Naast de advisering bij vergunningen kan de relatie gezondheid en veehouderij ook opgenomen worden in ruimtelijke-orderingsbeleid zoals een omgevingsvisie of plattelandvisie. De Gezondheidsraad benadrukt dat gemeenten zelf lokaal beleid moeten opstellen vanwege de sterke verschillen in lokale omstandigheden en maatschappelijke belangen.

De GGD adviseert een gebiedsgerichte aanpak met aandacht voor:

- specifieke deelgebieden waar meer dan vijftien bedrijven in een straal van 1 kilometer rondom een nieuwe gevoelige bestemming liggen;
- andere aspecten die belangrijk zijn voor gezondheid zoals beleving van omwonenden en landschappelijke inpassing van veehouderijbedrijven;
- het begrip 'goede ruimtelijke ordening'; motiveer hoe ontwikkelingen bijdragen aan de kwaliteit van de leefomgeving (zie de [handreiking](#) van InfoMil).

De Wet publieke gezondheid lijkt voor besluiten in het kader van ruimtelijke ordening en milieu geen specifieke plichten op te leggen. Uit jurisprudentie blijkt dat uit deze wet in het kader van de bestemmingsplanprocedure geen aanvullende onderzoeksverplichting volgt (handreiking InfoMil).

Wel verplicht de Wpg gemeenten om een afweging van risico's te maken bij besluiten waar volksgezondheid een rol speelt. De GGD kan de informatie voor deze afweging aanreiken. Meer informatie over de mogelijkheden om te adviseren over een gezonde leefomgeving staat in de [kernwaarden](#) (zie ook paragraaf 6.1) en de [factsheet](#) van de commissie voor de mer om de invloed van de leefomgeving op gezondheid weer te geven.

7.3 Aandachtspunten in de GGD advisering

Naast de advisering over gezondheidsrisico's van de veehouderij gebaseerd op afstanden en reductie van emissies, leveren ook andere aandachtspunten handvatten voor een gezondheidsadvies.

(Lokaal) beleid: expliciete aandacht voor gezondheid

De GGD adviseert gemeenten om in hun omgevingsbeleid gezondheidsbescherming en -bevordering concreet te omschrijven, en ambities en een visie te formuleren. Aandachtspunten specifiek voor veehouderij en gezondheid zijn een gebiedsgerichte benadering, rekening houdend met het aantal blootgestelde omwonenden, percentage gehinderden (waaronder geur, zie Tekstkader 12) en behoud van goede kwaliteit van de leefomgeving. Ook in de [Kernwaarden](#) voor een gezonde leefomgeving staan adviezen over de woonomgeving met een uitwerking van het advies om overlast gevende bedrijven op afstand te plaatsen. Ze geven handvatten om in gesprek te gaan met of binnen gemeenten over een gezonde leefomgeving.

14 VGO dieraantallen: geiten ≥ 50 ; kippen ≥ 250 ; varkens ≥ 25 ; runderen ≥ 5 , zie de inleiding.

Zo kan beleid worden opgesteld dat rekening houdt met specifieke lokale omstandigheden en maatschappelijke belangen van inwoners van een gemeente. In een omgevingsvisie (waartoe gemeenten in het kader van de omgevingswet verplicht zijn) dient vastgelegd te zijn hoe er aan gezondheidsbescherming en -bevordering wordt gedaan. Ook bij individuele vergunningaanvragen wordt gezondheid dan actiever meegewogen door de gemeente, waarbij de focus ligt op een proactieve, integrale aanpak van gezondheid, milieu en ruimtelijke ordening.

Tekstkader 12. De GGD adviseert: geurregelgeving.

Aanpassing geurregelgeving

De GGD heeft eerder in het kader van de Landelijke evaluatie Wet geurhinder veehouderij een aantal adviezen geformuleerd die als uitgangspunt dienen voor de verdere uitwerking. De GGD heeft zich de vraag gesteld hoe een prikkel voor 'zo-laag-als-redelijkerwijs-haalbaar' in het systeem van de geurhinderwet ingebracht kan worden, versus 'normopvulling' van het huidige systeem.

De GGD adviseert:

- voor geurhinder landelijke normen én streefwaarden op effectniveau vast te stellen;
- de blootstelling-responsrelatie voor de voorgrondbelasting te actualiseren. Ruime normering ten aanzien van de voorgrondbelasting zonder koppeling naar cumulatie heeft geleid tot overbelaste situaties;
- het onderscheid tussen concentratiegebied en niet-concentratiegebied te laten vervallen, zodat één blootstelling-responsrelatie wordt toegepast in heel Nederland. In de Wet geurhinder en veehouderij (Wgv) wordt een onderscheid gemaakt tussen concentratiegebieden en niet-concentratiegebieden (InfoMil, 2019). Dit onderscheid is niet gezondheidskundig onderbouwd;
- in wet- en regelgeving vast te stellen wat BBT is voor geur, hiervoor een handleiding te verstrekken en het verplicht gebruik van BBT voor geur bij vergunningverlening vast te leggen.

Een 'One Health-aanpak

De GGD zet zich in voor een gezonde en leefbare woonomgeving vanuit het 'One Health-principe'. One Health staat voor de gezamenlijke inspanning van humane en veterinaire gezondheid (zie Tekstkader 13) om een optimale gezondheid te bereiken voor mens, dier en milieu. De dierenartsen, huisartsen en GGD-artsen kennen elkaar, maken gebruik van elkaars expertise, weten elkaar (laagdrempelig) te bereiken bij vragen en signalen, in wederzijds vertrouwen. Door deze samenwerking worden zoonosen op tijd gesignaleerd, en worden er minder mensen ziek. De GGD'en hebben hiervoor kennisnetwerken zoonosen opgericht in Utrecht, Gelderland en Brabant.

Tekstkader 13. Zoönosen en voorzorg: Diergezondheid in relatie tot humane gezondheid.

Een goede diergezondheid is erg belangrijk voor de gezondheid van de mens, want als een ziekteverwekker niet op het bedrijf voorkomt, kan ook niemand ermee besmet raken. Dieren kunnen echter micro-organismen bij zich dragen waar zij zelf geen ziekteverschijnselen van krijgen, maar die bij mensen wel klachten kunnen veroorzaken. Hygiënemaatregelen dragen bij aan een goede diergezondheid en kunnen waarschijnlijk ook bijdragen aan het beperken van transmissie van zoönotische ziekteverwekkers binnen de veestapel en naar mensen. Daarnaast zijn er verschillende monitoringsprogramma's en -overleggen welke toezien op snelle detectie en implementatie van maatregelen bij (nieuwe) uitbraken van zoönosen om ziekte bij mensen te voorkomen. Voor meer informatie over zoönosen (verwekkers) en hoe deze te beheersen wordt verwezen naar het [kennisbericht 'Zoönosen'](#) van het Kennisplatform Veehouderij en humane gezondheid.

Omwonenden betrekken in besluitvorming (burgerparticipatie)

De GGD adviseert de gemeente om omwonenden te betrekken bij de ontwikkeling van toekomstig beleid op gebied van de veehouderij. Belangrijke gezondheidswaarden als gevoel van veiligheid en leefbaarheid zijn afhankelijk van geurhinder, vertrouwen in de voorgestelde maatregelen en landschappelijke inpassing.

Werken aan vertrouwen en een goede relatie met omwonenden kan door het erkennen van bezorgdheid en het serieus nemen van vragen, door zowel de ondernemer alsook door de gemeente en de GGD. Dit kan door de totstandkoming van besluiten goed uit te leggen en de voorwaarden waaronder een veehouderij of een gebied kan ontwikkelen, duidelijk te maken. Ook maatregelen nemen, het zichtbaar controleren van deze maatregelen en het verbinden van consequenties aan het afwijken hiervan, draagt bij aan vertrouwen. Tijdig en duidelijk communiceren door de ondernemer over ontwikkelingen op het bedrijf kan bijvoorbeeld door een speciale webpagina, een buurtapp of een nieuwsbrief. Een goede informatievoorziening is de eerste trede van de participatieladder (Fast en Den Broeder, 2016).

Omwonenden kunnen ook zelf metingen aan de luchtkwaliteit doen met goedkope 'sensoren'. Deze metingen voldoen niet aan de eisen om vergelijkingen te kunnen maken met wettelijke grenswaarden voor fijn stof. Ze kunnen wel bijdragen aan inzicht in relatieve veranderingen in de lokale luchtkwaliteit. De website [samenmeten.nl](#) geeft hierover meer uitleg. De GGD ondersteunt de gemeente in burgerparticipatie. Zij heeft ervaring en expertise op het gebied van risicocommunicatie en de maatschappelijke dialoog. De instrumenten die hiervoor ingezet kunnen worden, staan beschreven in hoofdstuk 6.

Adviseren in de stal en buiten de stal

Adviezen van de GGD richten zich op de gezondheid van omwonenden. Omdat veel kennis en onderzoek beschikbaar is over blootstelling van werknemers, richt de advisering zich ook op emissiebeperkende en hygiënemaatregelen in stallen. Dat moet niet leiden tot andere neveneffecten of gezondheidseffecten (bijvoorbeeld geluidsoverlast door ventilatoren, of hoge blootstellingen aan stof of endotoxinen voor

bewoners (en kinderen) op het bedrijf zelf). Soms leiden maatregelen voor dierenwelzijn (bijvoorbeeld de invoering van het volièresysteem in plaats van legbatterijen) tot een lokaal hogere uitstoot aan fijn stof en daarmee tot een hogere lokale blootstelling aan fijn stof en biologische micro-organismen voor werknemers en direct omwonenden.

Landschappelijke inpassing

Het inpassen van een gebouw of activiteit in het landschap heeft een directe relatie met gezondheid (Staatsen et al., 2017). De aanwezigheid van groen is positief geassocieerd met de ervaren gezondheid van bewoners en vermindert bijvoorbeeld de ervaren geluidshinder, ook als het feitelijke geluidsniveau niet wordt verlaagd. Het verdient daarom de voorkeur om nieuwe stallen of gebouwen zo veel als mogelijk in het landschap in te passen. Vaak wordt de aanplant van inheemse beplanting ingezet om dit te realiseren. Criteria voor een landschappelijke inpassing van veehouderijbedrijven kunnen door de gemeente worden vastgelegd in een Landschappelijk OntwikkelingsPlan (LOP). Ervaring leert dat actieve inzet op het thema landschappelijke inpassing van veehouderijen leidt tot samenwerking en positieve contacten tussen omwonenden van veehouderijen, de ondernemer en de gemeente.

Transport: veiligheid en geluid

Vrachtverkeer met levende dieren of mest blijft bij voorkeur buiten de bebouwde kom, vanwege veiligheid en het voorkomen van verspreiding van stof en bacteriën. Zwaar (landbouw)verkeer kan het beste gescheiden zijn van langzaam verkeer zoals fietsers en wandelaars. Het is in het belang van de kinderen op een kinderopvang of een school om zwaar landbouwverkeer niet langs deze objecten te laten rijden.

Geluidemissie gerelateerd aan veehouderij bestaat vooral uit transportbewegingen en geluid van het bedrijfsterrein zelf (bijvoorbeeld door luchtwassers die laag frequent geluid produceren). Aan- en afvoerbewegingen nemen bij toenemende bedrijfsgrootte toe en het betreft vooral zwaar verkeer. Transport, laad- en losactiviteiten zouden zo veel mogelijk in de dagperiode plaats moeten vinden om overlast voor de omgeving tot een minimum te beperken. Veel activiteiten op een veehouderij vinden echter in de nachtperiode plaats, het vangen van pluimvee en het op transport zetten van varkens verloopt over het algemeen rustiger in de nacht of in de vroege ochtend. Daarom is het aan te raden om de laad-/losplaats voor dieren en mest op een gunstige plaats te lokaliseren, afgeschermd van de openbare weg en op een locatie waar geluid naar de omgeving kan worden beperkt. Hierbij kan men denken aan het inpandig maken van een laad- en losplaats of deze plaats aan de achterzijde van een bedrijf te plaatsen.

8 Literatuur

- Adar, S.D., Filigrana, P.A., Clements, N. en Peel, J.L., Ambient coarse particulate matter and human health: a systematic review and meta-analysis. *Curr Environ Health Rpt* 2014; 1: 258-74.
- Alders, H., Groot, M. de en Steultjens, V., Van Mega naar beter. Rapportage van de maatschappelijke dialoog over schaalgrootte en toekomst van de veehouderij. Ministerie van EL&I, 2011.
- Angelakis, E. en Raoult, D. (2010). Q fever. *Vet Microbiol* 140(3-4): 297-309.
- Baars, A.J. (2008). Bijlage A. Advieswaarden ammoniak. In: RIVM (2015) Veehouderij en gezondheid. Update van kennis over werknemers en omwonenden. RIVM Rapport 2012-0135.
- Berg, E.J. van den, Wielders, C.C., Schneeberger, P.M., Wegdam-Blans, M.C. en Hoek, W. van der (2013). Spatial analysis of positive and negative Q fever laboratory results for identifying high- and low-risk areas of infection in the Netherlands. *Infect Ecol Epidemiol*. 2013 Nov 28;3. doi: 10.3402/iee.v3i0.20432. eCollection 2013.
- Biesheuvel, P.J., Groothuijse, F., Jeurissen, E., Melse, R.W. en Poll, R. van (2019). Adviesrapport Geur bekennen combi-luchtwassers, varkenshouderijen en geurhinder. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2019/04/23/adviesrapport-geur-bekennen-combi-luchtwassers-varkenshouderijen-en-geurhinder>.
- Bisdorff, B., Scholhölter, J.L., Claußen, K., Pulz, M., Nowak, D. en Radon, K. (2012). MRSA-ST398 in livestock farmers and neighbouring residents in a rural area in Germany. *Epidemiol Infect* 140: 1800–1808. doi: 10.1017/S0950268811002378. pmid:22313681
- Bloemen, H.J.T., Uiterwijk, W. en Hoek, K. van der (2012). Bijdragen veeteeltbedrijven aan ammoniak- en fijnstofconcentraties: Eindevaluatie LOG De Rips. RIVM Rapport 680889001.
- Bouwstra, R., Heutink, R., Bossers, A., Harders, F., Koch, G. en Elbers, A. (2015). Full-Genome Sequence of Influenza A(H5N8) Virus in Poultry Linked to Sequences of Strains from Asia, the Netherlands, 2014. *Emerg Infect Dis*. 2015 May;21(5):872-4. doi: 10.3201/eid2105.141839.
- Brandsen-Schreijer, A.J.M., Rump, B.O., Schimmer, B., Cox, C.P.G.E., Bergh, J.P.A.M. van den, Hulshof, F., Hulshof, K., Hoek W. van der en Woonink, F. (2010). Q-koortsuitbraak in de provincie Utrecht in 2009. *Infectieziekten Bulletin* jaargang 21(9).
- Braun-Fahrlander, C., Riedler, J., Herz, U., Eder, W., Waser, M., Grize, L., Maisch, S., Carr, D., Gerlach, F., Bufe, A., Lauener, R.P., Schierl, R., Renz, H., Nowak, D. en Mutius, E. von (2002). Environmental exposure to endotoxin and its relation to asthma in school-age children. *The New England journal of medicine* 347, 869-877.
- Broek, I.V.F. van den, Cleef, B.A.G.L. van, Haenen, A., Broens, E.M., Wolf, P.J. van der en Broek, M.J.M. van den, et al. (2009). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in people living and working in pig farms. *Epidemiol Infect* 137: 700–708. doi: 10.1017/S0950268808001507. pmid:18947444.

- Bruggen, M. van en Fast, T. (2003). Beoordelingskader Gezondheid en Milieu. RIVM Rapport 609026003/2003.
- Bruin, A. de, Plaats, R.Q. van der, Heer, L., Paauwe, R. de, Schimmer, B. en Vellema, P., Rotterdam, B.J. van en Duynhoven, Y.T. van (2012). Detection of *Coxiella burnetii* DNA on small-ruminant farms during a Q fever outbreak in the Netherlands. *Appl Environ Microbiol.* 78(6):1652-7. doi: 10.1128/AEM.07323-11.
- Bunt, G. van den, Pelt, W. van, Hidalgo, L., Scharringa, J., Greeff, S.C. de en Schurch, A.C., et al. Prevalence, risk factors and genetic characterisation of extended-spectrum beta-lactamase and carbapenemase-producing Enterobacteriaceae (ESBL-E and CPE): a community-based cross-sectional study, the Netherlands, 2014 to 2016. *Euro surveillance*: 2019;24(41).
- Bureau Gezondheid, Milieu & Veiligheid GGD'en Brabant/Zeeland (2013). Aanvullend toetsingsinstrument: Een risico-inventarisatie en -evaluatie voor gezondheid bij veehouderij. Tilburg.
- Bureau Medische Milieukunde en Fast Advies (2013). Gezondheidseffectscreening: Gezondheid en milieu in ruimtelijke planvorming. Uitgave van GGD Nederland.
- Campbell, B.E., <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/cea.12429>
- CBS, 2019. <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/80780ned/table?ts=1549289992544>, geraadpleegd op 4 feb 2019.
- Cleef, B.A.G.L. van, Benthem, B.H.B. van, Verkade, E.J.M., Rijen, M. van, Kluytmans-van den Bergh, M.F.Q. en Schouls, L.M., et al (2014). Dynamics of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* carriage in pig farmers: a prospective cohort study. *Clin Microbiol Infect.* 20: 0764–771. doi: 10.1111/1469-0691.12582. pmid:24494859
- Compendium voor de Leefomgeving (2015). <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0461-Ammoniak.html?i=14-66>. Geraadpleegd 4 maart 2015.
- Dam, van A.S.G, Tolsma, P., Kanters, I. en Selen, R., 2013. 'Agrarische kinderopvang? Gezond en veilig!'. RIVM Infectieziektenbulletin. <https://www.rivm.nl/agrarische-kinderopvang-gezond-en-veilig>
- Dijk, C.E. van, Zock, J.P., Smit, L.A.M., Borlée, F., Spreeuwenberg, P., Heederik, D.J.J. en IJzermans, C.J. (2015). Luchtwegklachten in landelijke gebieden met een hoge en lage dichtheid aan veehouderijbedrijven: analyses van acht jaar gegevens.
- Dijkema, M., Koeman, Y, Odink, J., Zee, S. van der, Zuurbier, M., Aarts, F., Buggenum, S. van, Elders-Meijerink, M., Fischer, P., Hout, K. van den, Jansen, H., Keuken, R., Leeuwenn A. van en Ovaa, W., GGD-richtlijn medische milieukunde: Luchtkwaliteit en gezondheid. RIVM Rapport 2018-0016.
- Dohmen, W., Schmitt, H., Bonten, M. en Heederik, D. (2017). Air exposure as a possible route for ESBL in pig farmers. *Environ Res.* 2017 May;155:359-364. doi: 10.1016/j.envres.2017.03.002. Epub 2017 Mar 20. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28273621>.
- Dorado-Garcia, A., Smid, J.H., Pelt, W. van, Bonten, M.J.M., Fluit, A.C. en Bunt, G. van den, Molecular relatedness of ESBL/AmpC-producing *Escherichia coli* from humans, animals, food and the environment: a pooled analysis. *The Journal of antimicrobial chemotherapy.* 2018;73(2):339-47.

- Dusseldorp, A., Maassen, C.B.M., Heederik, D.J.J. en Fischer, P.H. (2015). Veehouderij en gezondheid: Update van kennis over werknemers en omwonenden. RIVM Rapport 2015-0135.
- Eenvoudig Beter (2016). <http://www.omgevingswetportaal.nl/>, geraadpleegd 13 januari 2016.
- EFSA Panel on Biological Hazards B (2010). Scientific Opinion on Quantification of the risk posed by broiler meat to human campylobacteriosis in the EU. EFSA Journal 8(10): 1437.
- Fast, T. en Nijdam, R. (2013). Beoordelingskader Gezondheid en Milieu Intensieve Veehouderijen. Bureau Gezondheid, Milieu & Veiligheid GGD'en Brabant/Zeeland, Fast Advies.
- Fast, T., Geelen, L.M.J., Meeuwsen, E.J., Sluis, N.I., Stouwe, N. van der, Zandt, I. en Venselaar-Mooij, M. (2015). Geur en gezondheid. GGD-richtlijn medische milieukunde. RIVM Rapport 2015-0106.
- Fast, T. en Broeder, L. den (2016). Handreiking bewonersparticipatie bij de inrichting van een gezonde leefomgeving. RIVM. https://www.rivm.nl/sites/default/files/2018-11/009416_97103_Bewonersparticipatie_V3_TG.pdf
- Feingold, B.J., Silbergeld, E.K., Curriero, F.C., Cleef, B.A. van, Heck, M.E. en Kluytmans, J.A., Livestock density as risk factor for livestock-associated methicillin-resistant Staphylococcus aureus, the Netherlands. Emerg Infect Dis. 2012 Nov;18(11):1841-9.
- Friesema, I.H., Havelaar, A.H., Westra, P.P., Wagenaar, J.A. en Pelt, W. van (2012). Poultry culling and Campylobacteriosis reduction among humans, the Netherlands. Emerg Infect Dis 18(3): 466-468.
- Geelen, L.M.J., Boers, D., Brunekreef, B. en Wouters, I.M. (2015). Geurhinder van veehouderij nader onderzocht: meer hinder dan Handreiking WvG doet vermoeden? Actualisatie blootstellingresponsrelatie tussen gemodelleerde cumulatieve geurbelasting en geurhinder in Noord-Brabant en Limburg. Rapport Bureau GMV en IRAS. INT-14108200.
- Genuneit, J. (2012). Exposure to farming environments in childhood and asthma and wheeze in rural populations: a systematic review with meta - analysis. Pediatr Allergy Immunol 2012: 23 : 509-518. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1399-3038.2012.01312.x>
- Gezondheidsraad (1994). Geluid en gezondheid. Gezondheidsraad, 1994/15.
- Gezondheidsraad (2008). Voorzorg met rede. Den Haag: Gezondheidsraad, 2008; publicatienr. 2008/18.
- Gezondheidsraad (2010). Endotoxinen. Health-based recommended occupational exposure limit. Gezondheidsraad: Den Haag.
- Gezondheidsraad (2012). Gezondheidsrisico's rond veehouderijen. Gezondheidsraad: Den Haag.
- Gezondheidsraad (2018 a). Gezondheidsrisico's door veehouderijen: vervolgadvis. Gezondheidsraad, publicatienummer 2018/04.
- Gezondheidsraad (2018 b). Gezondheidswinst door schonere lucht. Den Haag: Gezondheidsraad 2018; publicatienr. 2018/01. <https://www.gezondheidsraad.nl/documenten/adviezen/2018/01/23/gezondheidswinst-door-schonere-lucht>

- GGD GHOR Nederland (2016). Acceptabele geurhinder bij ontwikkeling veehouderij.
<https://www.ggdghorkennisnet.nl/thema/omgevingswet/nieuws/6862-intensieve-veehouderij-en-geurhinder>
- Graveland. H., Wagenaar. J.A., Heesterbeek. H., Mevius. D., Duijkeren. E. van en Heederik. D. (2010). Methicillin resistant Staphylococcus aureus ST398 in veal calf farming: human MRSA carriage related with animal antimicrobial usage and farm hygiene. PLoS One 5: e10990. doi: 10.1371/journal.pone.0010990. pmid:20544020.
- Hagenaars, T., Hoeksma, P., Roda Husman, A.M. de, Swart, A. en Wouters, I. (2017). Veehouderij en Gezondheid Omwonenden (aanvullende studies): Analyse van gezondheidseffecten, risicofactoren en uitstoot van bio-aerosolen (No. 2017-0062). Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
- Heederik, D.J.J. en IJzermans, C.J. (2011). Mogelijke effecten van intensieve-veehouderij op de gezondheid van omwonenden: onderzoek naar potentiële blootstelling en gezondheidsproblemen. IRAS universiteit, NIVEL, 7 juni 2011.
<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/06/21/mogelijke-effecten-intensieve-veehouderij-op-gezondheid-omwonenden.html>
- Heederik, D.J.J. en IJzermans, C.J. (2011). Mogelijke effecten van intensieve-veehouderij op de gezondheid van omwonenden: onderzoek naar potentiële blootstelling en gezondheidsproblemen. IRAS universiteit, NIVEL.
- Heederik, D., Erbrink, H., Farokhi, A., Hagenaars, T., Hoek, G., Ogink, N., Rooij, M. de, Smit, L., Winkel, A. en Wouters. I. (2019). Risicomodellering veehouderij en gezondheid (RVG): modellering van regionale endotoxineconcentraties en relaties met gezondheidseffecten. Rapport nummer: IRAS UU 2019-01 / WBVR-1910304. Utrecht, Wageningen, Arnhem, Lelystad, februari 2019.
- Heezen, P.A.M., Schalk, J.A.C., Posthuma, L. en Wintersen, A.M. (2015). Feitenrelaas rond de aspecten 'Gezondheid en Veiligheid' van biovergisting. RIVM briefrapport 2014-0162.
- Hoek, W. van der, Dijkstra, F., Schimmer, B., Schneeberger, P.M., Vellema, P. en Wijkmans, C., et al. (2010). Q fever in the Netherlands: an update on the epidemiology and control measures. Euro Surveill 15(12): pii: 19520.
- Hooiveld, M., Dijk, C.E. van, Sman-de Beer, F. van der, Smit, L.A.M., Vogelaar, M., Wouters, I.M., Heederik, D.J. en IJzermans, C.J. (2015). Odour annoyance in the neighbourhood of livestock farming – perceived health and health care seeking behavior. Annals of Agricultural and Environmental Medicine 2015, Vol 22, No1, 55-61. <https://www.nivel.nl/nl/publicatie/odour-annoyance-neighbourhood-livestock-farming-perceived-health-and-health-care-seeking>.
- Huijbers, P.M., Kraker, M. de, Graat, E.A., Hoek, A.H. van, Santen, M.G. van en de Jong, M.C., et al. Prevalence of extended-spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae in humans living in municipalities with high and low broiler density. Clinical Microbiology and Infection. 2013;19(6):E256-9.

- Huijbers, P.M., Graat, E.A., Haenen, A.P., Santen, M.G. van, Essen-Zandbergen, A. van en Mevius, D.J., et al. Extended-spectrum and AmpC beta-lactamase-producing Escherichia coli in broilers and people living and/or working on broiler farms: prevalence, risk factors and molecular characteristics. The Journal of antimicrobial chemotherapy. 2014;69(10):2669-75.
- Illi, S., Depner, M., Genuneit, J., Horak, M.D., Loss, G., Strunz, C., Lehner, M.P., Buchele, G., Boznanski, M.D., Danielewicz, H., Cullinan, P., Heederik, D., Braun-Fahrländer, M.D., Mutius, E. von (2012). Protection from childhood asthma and allergy in Alpine farm environments—the GABRIEL Advanced Studies. Journal of Allergy and Clinical Immunology. Volume 129, Issue 6, June 2012, Pages 1470-1477.e6.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091674912005167?via%3Dihub>
- InfoMil (2014*). Handreiking bij Wet geurhinder en veehouderij; Aanvulling: Bijlagen 6 en 7. InfoMil, ministerie van VROM, Samenwerkingsverband Regio Eindhoven (SRE) en de provincie Noord-Brabant, versie 1.0, aanvulling van 1 mei 2007, actualisatie begin 2014. Website InfoMil:
<http://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw-tuinbouw/geur/wgv-rgv/handreiking-wet/artikel/>
- InfoMil (2019a).
<https://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw/geur/model-stacks/>. Geraadpleegd januari 2019.
- InfoMil (2019b)
<https://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw/geur/wgv-rgv/handreiking-wet/bijlagen/concentratiegebieden/>. Geraadpleegd juni 2019.
- InfoMil (2019c). Handreiking Veehouderij en Gezondheid.
<https://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw/gezondheid/handreiking/>
- Jansen, H., Lelie, S. van der, Meijerink, M., Ginkel, J. van, Stouwe, N. van der, Projectgroep 'Biovergisting en gezondheid (2013). Vergisting van biomassa. Co-vergisting van mest. Gezondheidsrisico's voor omwonenden. GGD Informatieblad medische milieukunde en infectieziektenbestrijding.
- Kennisplatform Veehouderij en humane gezondheid (2016). Kennisbericht antibioticaresistentie.
<https://www.kennisplatformveehouderij.nl/documenten/kennisbericht-antibioticaresistentie>
- Kennisplatform Veehouderij en humane gezondheid (2017). Kennisbericht fijnstof en endotoxinen.
<https://www.kennisplatformveehouderij.nl/document/kennisbericht-fijnstof-en-endotoxinen>
- Kennisplatform Veehouderij en humane gezondheid (2018). Kennisbericht Maatschappelijke dialoog.
<https://www.kennisplatformveehouderij.nl/onderwerpen/samenleving/maatschappelijke-dialoog>
- Kennisplatform Veehouderij en humane gezondheid (2020). Zorg, recreatie en educatie op de boerderij.
<https://kennisplatformveehouderij.nl/documenten/kennisbericht-zorg-recreatie-en-educatie-op-boerderij>

- Koopmans, M., Wilbrink, B., Conyn, M., Natrop, G., Nat, H. van der en Vennema, H., et al. (2004). Transmission of H7N7 avian influenza A virus to human beings during a large outbreak in commercial poultry farms in the Netherlands. *Lancet* 363(9409): 587-593.
- Kornalijnslijper, J.E., Rahamat-Langendoen, J.C., Duynhoven, Y.T.H.P. van, (2008). Volksgezondheidsaspecten van veehouderijmegabedrijven in Nederland zoonosen en antibioticumresistentie. RIVM briefrapport 215011002.
- LCI (2011a). LCI-richtlijn Q-koorts.
[http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn_Q_koorts](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel_Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn_Q_koorts)
- LCI (2011aa). LCI-richtlijn Campylobacter-infecties.
[http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn Campylobacter infecties](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel_Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn_Campylobacter_infecties)
- LCI (2011b). LCI-richtlijn Staphylococcus aureus-infecties inclusief MRSA.
[http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn Staphylococcus aureus infecties inclusief MRSA](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel_Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn_Staphylococcus_aureus_infecties_inclusief_MRSA)
- LCI (2011he). LCI-richtlijn Hepatitis E.
[http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn Hepatitis E](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel_Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn_Hepatitis_E)
- LCI (2014). LCI-richtlijn Influenza van dierlijke oorsprong.
[http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn Influenza van dierlijke oorsprong](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel_Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn_Influenza_van_dierlijke_oorsprong)
- LCI (2015). LCI-richtlijn Psittacose.
[http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn Psittacose](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel_Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn_Psittacose)
- LCI (2019). Multidisciplinaire LCI-richtlijn Q-koortsvermoeidheidssyndroom (QVS)
<https://lci.rivm.nl/sites/default/files/2019-07/Multidisciplinaire%20LCI-richtlijn%20QVS.pdf>
- Leuken, J. van (2015). Airborne transmission of Coxiella burnetii; Spatial dispersion modelling and the effects of meteorological and environmental conditions on Q fever incidence
<https://www.rivm.nl/documenten/airborne-transmission-of-coxiella-burnetii-spatial-dispersion-modelling-and-effects-of> ISBN: 978-90-393-6385-0.
- Liebers V., Raulf-Heimsoth, M. en Bruning, T. (2008). Health effects due to endotoxin inhalation (review). *Archives of toxicology* 82, 203-210.
- Liebers, V., Bruning, T. en Raulf-Heimsoth, M. (2006). Occupational endotoxin-exposure and possible health effects on humans. *American journal of industrial medicine* 49, 474-491.
- Lluis, A. en Schaub, B. (2012). Lesson from the farm environment. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2012 Apr;12(2):158-63. doi: 10.1097/ACI.0b013e32835109a8.

- LNV, 2018. Landbouw, natuur en voedsel: waardevol en verbonden. Nederland als koploper in kringlooplandbouw. Visie ministerie LNV, 8-9-2018. <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-landbouw-natuur-en-voedselkwaliteit/visie-lnv>
- Loftus, C., Yost, M., Sampson, P., Arias, G., Torres, E., Breckwich-Vasquez, V., Bhatti, P. en Karr, C. (2015). Regional PM_{2.5} and asthma morbidity in an agricultural community: A panelstudy. *Env. Res.* 136 (2015) 505–512.
- Maassen, K., Smit, L., Wouters, I., Duijkeren, E. van, Janse, I., Hagenaars, T. en Heederik, D. (2016). Veehouderij en gezondheid omwonenden. RIVM rapportnummer 2016-0058.
- Maassen, C.B.M., Duijkeren, E. van, Duynhoven, Y.T.H.P. van, Dusseldorp, A., Geenen, P., Koeijer, A.A. de, Koopmans, M.P.G., Loos, F., Jacobs-Reitsma, W.F., Jonge, R. de en Giessen, A.W. van de (2012). Infectierisico's van de veehouderij voor omwonenden. RIVM Rapport 609400004.
- MARAN (2019). Monitoring of Antimicrobial Resistance and Antibiotic Usage in Animals in the Netherlands in 2013.
- Meijs, A., Gijbbers, E., Hengeveld, P., Veenman, C., Roon, A. van en Hoek, A. van, et al. Do vegetarians less frequently carry ESBL/pAmpC-producing *E. coli*/K. pneumoniae compared to non-vegetarians? *Journal for Antimicrobial Chemotherapy* 2020; in press.
- Meijs, A.P., Hengeveld, P.D., Dierikx, C.M., Maassen, C.B.M., Greeff, S.C. de, Haan, A. de, Bosch, T. en Duijkeren, E. van, Prolonged carriage of (livestock-associated) MRSA in individuals without professional livestock contact. *J Antimicrob Chemother.* 2020 Mar 3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32125379>.
- Melse, R.W., Nijeboer, G.M. en Ogink, N.W.M. (2018). Evaluatie geurverwijdering door luchtwassystemen bij stallen; Deel 1; Oriënterend onderzoek naar werking gecombineerde luchtwassers en verschillen tussen geurlaboratoria. Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Livestock Research Rapport 1081.
- Melse, R.W., Nijeboer, G.M. en Ogink, N.W.M. (2018). Evaluatie geurverwijdering door luchtwassystemen bij stallen; Deel 2: Steekproef rendement luchtwassers in de praktijk. Wageningen Livestock Research, Rapport 1082.
- Mughini-Gras, L., Dorado-Garcia, A., Duijkeren, E. van, Bunt, G. van den, Dierikx, C.M. en Bonten, M.J.M., et al. (2019). Attributable sources of community-acquired carriage of *Escherichia coli* containing beta-lactam antibiotic resistance genes: a population-based modelling study. *Lancet Planet Health.* 2019;3(8):e357-e69.
- Nimmermark, S. (2004). Odour Influence on Well-being and health with specific focus on animal production emissions. *Ann. Agric. Environm. Med* 2004,11,163-173.
- Ogink, N., Erbrink, J.J., Heederik, D.J.J., Winkel, A., en Wouters, I.M. (2016). Emissies van endotoxinen uit de veehouderij: emissiemetingen en verspreidingsmodellering. WUR 505951.
- Os, J. van, Smidt, R.A. en Jeurissen, L.J.J. (2016). Afstand tussen veehouderij en woningen; Een onderzoek naar aantallen veehouderijen en woningen op minder dan 250 meter van elkaar. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport 2658. 52 blz.; 6 fig.; 19 tab.; 20 ref.

- Parker, N.R., Barralet, J.H. en Bell, A.M. (2006). Q fever. *Lancet* 367(9511): 679-688.
- Pijnacker, et al. (2019). Disease burden of food-related pathogens in the Netherlands, 2018. RIVM Letter report 2019-0086.
- Poulsen, M.N., Pollak, J., Sills D.L., Casey, J.A., Nachman, K.E., Cosgrove, S.E., Dalton, S. en Schwartz, B.S. (2018). High-density poultry operations and CAP in Pennsylvania. *Environmental Epidemiology*: June 2018 - Volume 2 - Issue 2 - p e013.
- Portengen, L., Preller, L., Tielen, M., Doekes, G. en Heederik, D. (2005). Endotoxin exposure and atopic sensitization in adult pig farmers. *J Allergy Clin Immunol* 115, 797-802.
- PRA (2001). Geurhinderonderzoek stallen intensieve veehouderij.
- Radon, K., Schulze, A., Ehrenstein, V., Strien, R.T. van, Praml, G., Nowak, D. (2007). Environmental exposure to confined animal feeding operations and respiratory health of neighboring residents. *Epidemiology*. 2007 May;18(3):300-8.
- RIVM (2013) Dossier 'Fijn Stof'. Bilthoven: RIVM.
- RIVM (2014). LCI-richtlijn Influenza van dierlijke oorsprong. [http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn Influenza van dierlijke oorsprong](http://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel_Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/LCI_richtlijnen/LCI_richtlijn_Influenza_van_dierlijke_oorsprong)
- RIVM (2014b). Vademecum zoonosen. <https://www.rivm.nl/dsresource?objectid=59859392-a94e-4bff-9add-542d6c19c09b&type=org&disposition=inline>.
- RIVM (2016). <http://www.rivm.nl/Onderwerpen/M/MRSA>, geraadpleegd op 11 januari 2016.
- RIVM (2016). <https://www.rivm.nl/vragen-en-antwoorden-over-varkensgriep>. Geraadpleegd februari 2019.
- RIVM (2019). <https://www.rivm.nl/papegaaienziekte>, geraadpleegd op 31 januari 2019.
- Rijksoverheid (2015). Factsheet maatregelen Q-koorts. <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/dieren/documenten/brochures/2011/11/24/factsheet-maatregelen-q-koorts>.
- Rijksoverheid (2018). <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2018/03/15/emissiefactoren-fijn-stof-voor-veehouderij-2018>
- Rijksoverheid (2019). <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2019/06/13/ontwikkeling-toetsingskader-endotoxinen>
- RLI (2018). Duurzaam en Gezond. Samen naar een houdbaar Voedselsysteem. Raad voor de Leefomgeving, maart 2018. https://www.rli.nl/sites/default/files/duurzaam_en_gezond_samen_naar_een_houdbaar_voedselstysteem.pdf
- Rooij, M.T.M. de, Heederik, D.J.J., Nunen, E.J.H.M. van, Schothorst, I.J. van, Maassen, C.B.M., Hoek, G. en Wouters, I.M. (2018). Spatial Variation of Endotoxin Concentrations Measured in Ambient in a Livestock-Dense Area: Implementation of a Land-Use Regression Approach. *Environ Health Perspect*. Jan; 126(1): 017003. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6014694/>

- Rooij, M.M.T. de, Smit, L.A.M., Erbrink, H.J., Hagens, T.J., Hoek, G., Ogink, N.W.M., Winkel, A., Heederik, D.J.J. en Wouters, I.M. (2019). Endotoxin and particulate matter emitted by livestock farms and respiratory health effects in neighboring residents. *Environ Int.* 2019 Nov;132:105009. doi: 10.1016/j.envint.2019.105009. Epub 2019 Aug 3. *Environ Int.* 2019. PMID: 31387023.
- Ruijten, M.W.M.M., Doorn, R. van en Harreveld, A.P. van, Bepaling van geurhinder voor crisisbeheersing. RIVM Rapport 609200001
- Sánchez, J., Souriau, A., Buendía, A.J., Arricau-Bouvery, N., Martínez, C.M. en Salinas, J., et al. (2006). Experimental *Coxiella burnetii* Infection in Pregnant Goats: a Histopathological and Immunohistochemical Study. *J Comp Pathol* 135(2-3): 108-115.
- Schiffman, S. (1998). Livestock Odours: Implications for Human Health and Well-being. *J. Anim. Sci* 1998, 76:1343-1355.
- Schimmer, B., Ter Schegget, R., Wegdam, M., Zuchner, L., Bruin, A. de en Schneeberger, P.M., et al. (2010). The use of a geographic information system to identify a dairy goat farm as the most likely source of an urban Q-fever outbreak. *BMC Infect Dis*, Maart 16(10): 69.
- Schinasi, L., Wing, S., MacDonald, P.D., Richardson, D.B., Stewart, J.R., et al. (2013). Medical and household characteristics associated with methicillin resistant staphylococcus aureus nasal carriage among patients admitted to a rural tertiary care hospital. *PloS one* 8:e73595.
- Schulze, A., Strien, R.T. van, Praml, G., Nowak, D. en Radon, K. (2007). Characterisation of asthma among adults with and without childhood farm contact. *Eur-Respir-J.* 2007 Jun; 29(6): 1169-73.
- Slob, M.J.A., Ballegooij, M.C. van, Breugelmans, O., Esser, P., Groenewold, A.W., Janssen, I.E., Poelman, B., Schmidt, D., Weerdt, R. van de, Woudenberg F. en Overveld A.J.P. van, GGD-richtlijn medische milieukunde: omgevingsgeluid en gezondheid. RIVM [rapport](#) 2019-0177.
- Smit, L.A.M., Zuurbier, M., Doekes, G., Wouters, I.M., Heederik, D., Douwes, J. (2007). Hay fever and asthma symptoms in conventional and organic farmers in The Netherlands. *Occup. Environ. Med* 2007; 64:101-107.
- Smit, L.A.M., Heederik, D., Doekes, G., Blom, C., Zweden, I. van en Wouters, I.M. (2008). Exposure-response analysis of allergy and respiratory symptoms in endotoxin-exposed adults. *Eur Respir J* 31, 1241-1248.
- Smit, L.A.M., Sman-Beer, F. van der, Winden, A.W.J.O, Hooiveld, M., Beekhuizen, J., Wouters, I.M., IJzermans, J. en Heederik, D. (2012). Q Fever and Pneumonia in an Area with a High Livestock Density: A Large Population-Based Study. *PLoS One.* 2012; 7(6): e38843. doi: 10.1371/journal.pone.0038843.
- Smit, L.A.M., Hooiveld, M., Sman-de Beer, F. van der, Opstal-van Winden, A.W., Beekhuizen, J., Wouters, I.M., IJzermans, C.J. en Heederik, D. (2014). Air pollution from livestock farms, and asthma, allergic rhinitis and COPD among neighbouring residents. *Occup Environ Med.* 2014 Feb;71(2):134-40. doi: 10.1136/oemed-2013-101485. Epub 2013 Aug 23.

- Smit, L.A.M., Boender, G.J., Steenhuijsen Piters, W.A.A. de, Hagenaars, T.J., Huijskens, E.G.W. en Rossen, J.W.A. (2017). Increased risk of pneumonia in residents living near poultry farms: does the upper respiratory tract microbiota play a role? *Pneumonia* 2017; 9: 3.
- Smit, L.A.M, Huss, A., Jacobs, J., Baliatsas, C., Dückers, M., Boender, G.J., McCarthy, C., Hagenaars, T., IJzermans, J. en Heederik, D. (2019). Veehouderij en Gezondheid Omwonenden III (2019). Longontsteking in de nabijheid van geiten- en pluimveehouderijen in Gelderland, Overijssel en Utrecht. Institute for Risk Assessment Sciences (IRAS), Universiteit Utrecht Nederlands instituut voor onderzoek van de gezondheidszorg (Nivel), Utrecht Wageningen Bioveterinary Research (WBVR), Lelystad. IRAS, Utrecht, november 2019.
- Staatsen, A.M., Alphen, Th. van, Houweling, D.A., Ree, J. van der en Kruize, H. (2017). Gezonde leefomgeving, gezonde mensen. RIVM Rapport 2016-0172.
- TK (2019). Tweede Kamer der Staten-Generaal. Vergaderjaar 2018–2019. 35 000 XIV Vaststelling van de begrotingsstaten van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (XIV) en het Diergezondheidsfonds (F) voor het jaar 2019.
- Tulen, A.D., Vennema, H., Pelt, W. van, Franz en E., Hofhuis, A. (2019). A Case-Control Study Into Risk Factors for Acute Hepatitis E in the Netherlands, 2015-2017. *J. of Infection*. 2019 May;78(5):373-381. doi: 10.1016/j.jinf.2019.02.001. Epub 2019 Feb 8.
- Ungchusak, K., Auewarakul, P., Dowell, S.F., Kitphati, R., Auwanit, W. en Puthavathana, P., et al. (2005). Probable person-to-person transmission of avian influenza A (H5N1). *N Engl J Med* 352(4): 333-340.
- Verhagen, J.H., Jeugd, H.P. van der, Nolet, B.A., Slaterus, R., Kharitonov, S.P., Vries, P.P. de, Vuong, O., Majoor, F., Kuiken, T. en Fouchier, R.A. (2015). Wild bird surveillance around outbreaks of highly pathogenic avian influenza A(H5N8) virus in the Netherlands, 2014, within the context of global flyways. *Euro Surveill*. 2015 Mar 26;20(12). pii: 21069.
- Vink, M. en Boezeman, D. (2018). Naar een wenkend perspectief voor de Nederlandse landbouw. Voorwaarden voor verandering. PBL Planbureau voor de Leefomgeving. Den Haag. PBL-publicatienummer: 2717.
- Voss, A., Loeffen, F., Bakker, J., Klaassen, C. en Wulf, M. (2005). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in pig farming. *Emerg Infect Dis*. 2005 Dec.
- WG-evaluatie regelgeving geurhinder door veehouderijen. [Eindadvies](#). Oktober 2016.
- Wichink Kruit, R.J. en W.A.J. van Pul (2018). Ontwikkelingen in de stikstofdepositie. RIVM 2018-0117. <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol11no12/05-0428.htm>
- Wielders, C.C.H., Hoek, A. van, Hengeveld P.D., Veenman C., Dierikx C.M. en Zomer T.P., et al. (2017). Extended-spectrum beta-lactamase- and pAmpC-producing Enterobacteriaceae among the general population in a livestock-dense area. *Clinical Microbiology and Infection*. 2017;23(2):120.e1-.e8.
- Wing, S. en Wolf, S. (2000). Intensive livestock operations, health, and quality of life among eastern North Carolina residents. *Environ Health-Perspect*. 2000 Mar; 108(3): 233-8.

- Winkel, A., Erbrink, J.J., Wouters, I.M., Huis in 't Veld, J.H.W., Heederik, D.J.J. en Ogink, N.W.M. Emissies van endotoxinen uit de veehouderij: eindrapport endotoxine metingen. Wageningen University & Research, Wageningen Livestock Research. Rapport 1092.
- Winkel, A., Mosquera, J., Groot Koerkamp, P.W.G., Ogink, N.W.M en Aarnink, A.J.A. (2015). Emissions of particulate matter from animal houses in the Netherlands. *Atm. Env.* 111; 202-212.
- Winkel, A., Wouters, I.M., Aarnink, A.J.A., Heederik, D.J.J. en Ogink, N.W.M. (2014). Emissies van endotoxinen uit de veehouderij: een literatuurstudie voor ontwikkeling van een toetsingskader. Wageningen, Wageningen UR (University & Research centre) Livestock Research, Livestock Research Rapport 773. 81 blz.
- Winkel, A., Wouters, I.M., Aarnink, A.J.A., Heederik, D.J.J. en Ogink, N.W.M. (2014). Emissies van endotoxinen uit de veehouderij: een literatuurstudie voor ontwikkeling van een toetsingskader. Livestock Research Rapport 773.
- Winkel, A., Wouters, I.M., Hagenaars, T.J., Heederik, D.J.J., Ogink, N.W.M. en Vermeij, I. (2016). Additionele maatregelen ter vermindering van emissies van bioaerosolen uit stallen: verkenning van opties, kosten en effecten op de gezondheidslast van omwonenden. Wageningen UR Livestock Research (Livestock Research rapport 949).
<https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/505950>.
- Winkel, A., Erbrink, J.J., Wouters, I.M., Huis in 't Veld, J.W.H., Heederik, D.J.J. en Ogink, N.W.M (2018). Emissies van endotoxinen uit de veehouderij: eindrapport endotoxine metingen = Emissions of endotoxins from animal production: final report on endotoxin measurement. Wageningen Livestock Research (Wageningen Livestock Research rapport 1092) – 67.
- Wolf, J. de (2015). *Gezondheid gebaat bij 250 meter afstand tussen intensieve veehouderij en burgerwoning*. Tijdschrift Milieu – Dossier – Mei 2015.
- Wolf, J. de (2016). Handreiking Beoordelingskader Gezondheid en Milieu – veehouderij. RIVM Rapport 2016-0013.
- Wouters, I.M., Schothorst, I.J. van, Scherpenisse, P., Spithoven, J., Hoek, G. en Heederik, D., Monitoring van luchtkwaliteit in een veehouderijrijke omgeving in de provincie Limburg: inzicht in verschillen en overeenkomsten tussen componenten.
- IJzermans, C.J., Smit, L.A.M., Heederik, D.J.J. en Hagenaars, T.J., VGO III - Longontsteking in de nabijheid van geiten- en pluimveehouderijen; actualisering van gegevens uit huisartspraktijken 2014–2016
- Zanten, M. van, Wichink Kruit, R.J., Hoogerbrugge R., Swaluw, E. van der en Pul, W.A.J. van, 2017. Trends in ammonia measurements in the Netherlands over the period 1993-2014. *Atmospheric Environment* 148, 352-360.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosenv.2016.11.007>
- Zee, S.C. van der en Walda, I.C. (2008). GGD-richtlijn medische milieukunde. Luchtkwaliteit en gezondheid. RIVM Rapport 609330008.

Zomer, T.P., Wiolders, C.C., Veenman, C., Hengeveld, P., Hoek, W. van der, Greeff, S.C. de, Smit, L.A., Heederik, D.J., Yzermans, C.J., Bosch, T., Maassen, C.B. en Duijkeren, E. van, MRSA in persons not living or working on a farm in a livestock-dense area: prevalence and risk factors. *J Antimicrob Chemother.* 2017 Mar 1;72(3):893-899.

9 Handige websites

Website (en homepage)	Toelichting
Algemeen	
Handreiking Veehouderij en Gezondheid omwonenden www.infomil.nl	De Handreiking Veehouderij en Gezondheid omwonenden ondersteunt het bevoegd gezag in de besluitvorming over veehouderijen in relatie tot de gezondheid van omwonenden.
Kennisplatform Veehouderij en humane gezondheid www.kennisplatformveehouderij.nl	Het Kennisplatform Veehouderij en humane gezondheid (VHG) is een samenwerking van zeven kennis- en praktijkorganisaties; RIVM, Wageningen UR, UU, ZonMw, GGD GHOR Nederland, Omgevingsdienst NL en LTO. Het doel is om samen bestaande kennis te bundelen, duiden en ontsluiten over veehouderij en de gezondheid van mens en dier.
Dossier Veehouderij GGD GHOR www.ggdghorkennisnet.nl	Dossier veehouderij van GGD GHOR Nederland, met onder andere informatieblad veehouderij en standpunt GGD Nederland.
Dossier Veehouderij Rijksoverheid www.rijksoverheid.nl	Dossier veehouderij van de Rijksoverheid, met onder andere de toekomstvisie veehouderij.
Geur	
Geurbelasting en hinder www.infomil.nl	Uitleg over voorgrond/achtergrondbelasting en de regelingen daaromheen
Zoönosen	
Richtlijnen LCI www.lci.rivm.nl	De LCI-richtlijnen zijn belangrijke instrumenten voor het realiseren en handhaven van landelijk kwaliteitsbeleid op het gebied van de infectieziektebestrijding
Ziek door dier www.rivm.nl	Overzicht van de zoönosen per diersoort, waarvan deze drager of verspreider kan zijn.
Onderzoek	
Resultaten VGO www.rivm.nl	Informatie over het onderzoek 'Veehouderij en Gezondheid omwonenden'. Lopend onderzoek van RIVM, UU/IRAS, NIVEL en Wageningen UR.
Regelingen	
Activiteitenbesluit www.infomil.nl	Overzicht: wat valt onder 'landbouwhuisdieren houden' en welke regelingen zijn dan van toepassing.
Voorzorg www.infomil.nl	Wat is het voorzorgprincipe en hoe kan er invulling aan worden gegeven in de belangenafweging?

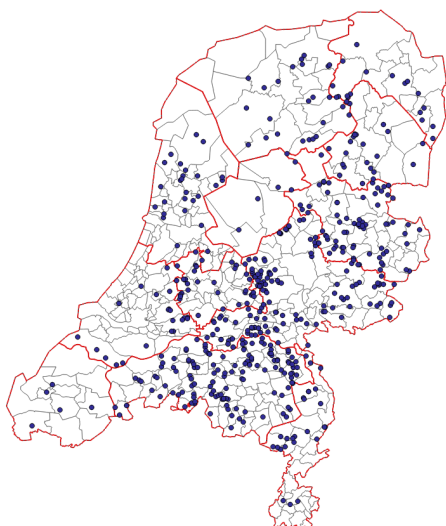
10 Definities en begrippen

Achtergrondbelasting	De geurbelasting op een gevoelig object, veroorzaakt door meer veehouderijen
AIV	Aviaire Influenza Virus
Brijvoerkeuken	In een brijvoerkeuken worden producten bij elkaar gemengd tot varkensvoer. Brijvoer wordt gemaakt van plantaardige restproducten afkomstig uit de land- en tuinbouw en de industrie die voedsel bereidt en verwerkt. Voorbeelden zijn uiensap, wei (ontstaat bij het maken van kaas), bierbostel (restproduct) en voedingsmiddelen die over de datum zijn.
Campylobacteriose	Verzamelnaam voor ziektebeelden veroorzaakt door gramnegatieve bacteriën van het genus Campylobacter
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease
ESBL	Extended Spectrum Beta Lactamases
Gastro-enteritis (buikgriep)	Verzamelnaam voor klachten die vaak veroorzaakt worden door maag-darmontstekingen
IVG	Intensieve Veehouderij en Gezondheid (Nederlands onderzoek)
(v-)MRSA	(veegerelateerde) Meticilline Resistente Staphylococcus Aureus
PM ₁₀ (fijn stof)	Particulate Matter – deeltjes met een aerodynamische diameter tot 10 micrometer
VGO	Veehouderij en Gezondheid van Omwonenden (Nederlands vervolgonderzoek)
Voorgrondbelasting	De geurbelasting op een gevoelig object, veroorzaakt door een veehouderij
Zoönose	Infectieziekte bij dieren die besmettelijk is voor mensen

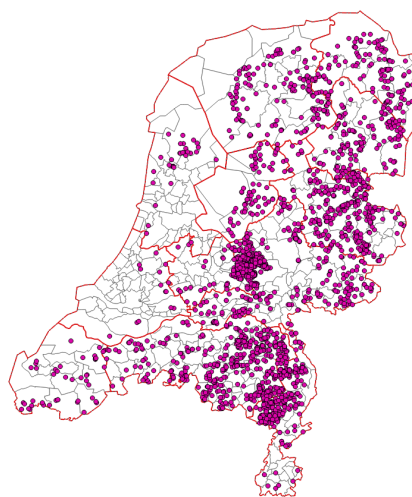
Bijlage A. Ruimtelijke verdeling veehouderijbedrijven, naar diersoort

Onderstaande figuren zijn opgesteld op basis van de landbouwtelling 2017. Het betreft de locaties per diersoort (rundvee, pluimvee, geiten en varkensbedrijven). Met een minimale omvang zoals gedefinieerd in het VGO-onderzoek (250 stuks pluimvee, 50 geiten, 25 varkens, 5 runderen).

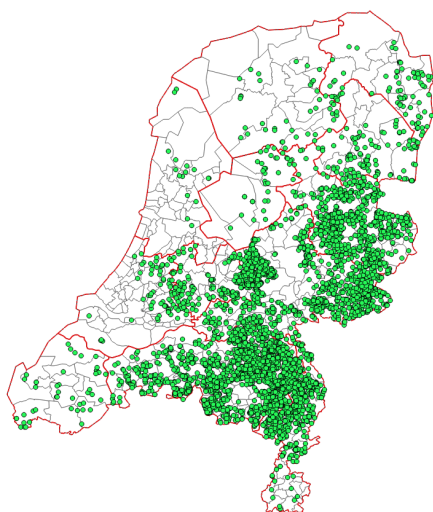
Geitenhouderijen (531)



Pluimveebedrijven (2303)



Varkenshouderijen (5040)



Rundveebedrijven (29347)



Bijlage B. Overzicht Gezondheidseffecten Omwonenden Veehouderij

Bron: InfoMil, 2019: <https://www.infomil.nl/onderwerpen/landbouw/gezondheid/handreiking/gezondheidseffecten/relaties-tussen/overzichtstabel/> (geraadpleegd op 20 juli 2020). NB. Kijk voor de meest actuele versie van deze tabel op de website van Infomil.

Bron (diersoort)	Relatie met gezondheid	Wanneer verband?	Mogelijke oorzaak/verdachte stof	Zekerheid van het verband
Concentratie van bedrijven met pluimvee, varkens, rundvee, geiten, nertsen, schapen en/of paarden. Endotoxine-concentratie op woonadres in VGO-gebied. Geen specifieke diersoort aanwijsbaar.	Vermindering longfunctie (omwonenden)	Hoe meer bedrijven in de leefomgeving, hoe lager de longfunctie, vooral als sprake is van een zeer groot aantal veehouderijbedrijven rond de woning. Vooral bij 15 of meer veehouderijen binnen 1 km kunnen omwonenden een verminderde longfunctie hebben.	Het meest waarschijnlijk is dat deze longfunctieveranderingen samenhangen met de blootstelling aan stof en endotoxinen direct rond de veehouderijbedrijven. Het verband hangt vooral samen met aantal veehouderijen rond de woning en niet duidelijk met specifieke veehouderijtypen. Uit het recentere rapport Risicomodellering veehouderij en gezondheid (RVG) blijkt dat er zwakke relaties zijn tussen endotoxineconcentraties op het woonadres en de longfunctie (VGO medisch onderzoek). In deze analyses zijn voor PM ₁₀ geen statistisch significante relaties met de longfunctie gevonden. Voor respiratoire symptomen laten de RVG-resultaten sterkere associaties zien met endotoxineblootstelling, dan met veehouderijrijdichtheid (VGO-resultaat) of	Uit het VGO-onderzoek komen aanwijzingen naar voren dat het wonen in de buurt van veehouderijen een nadelig effect heeft op de longfunctie. Het lijkt waarschijnlijk dat er associaties bestaan (in afstand en in tijd) tussen de longfunctie, respiratoire symptomen en de aanwezigheid van veehouderijen. De gevonden associaties in het VGO-onderzoek zijn een directe replicatie van eerder onderzoek in Nedersaksen (Radon en anderen, 2007)

Bron (diersoort)	Relatie met gezondheid	Wanneer verband?	Mogelijke oorzaak/verdachte stof	Zekerheid van het verband
			PM ₁₀ -blootstelling.	
<p>Concentratie van bedrijven met pluimvee, varkens, rundvee, geiten, nertsen, schapen en/of paarden. Geen specifieke diersoort aanwijsbaar.</p>	<p>Vermindering longfunctie in het VGO-gebied</p>	<p>De longfunctie is in hele VGO-gebied lager als de concentratie ammoniak in de lucht hoger is. Het effect strekt waarschijnlijk verder dan VGO-gebied, mogelijk tot in het hele land. Het effect van ammoniak is vergelijkbaar met longfunctievermindering als gevolg van stadsverkeer. Bij gezonde mensen leidt deze verlaging niet tot een merkbaar effect, maar dat kan wel zo zijn bij mensen die al een lagere longfunctie hebben, zoals COPD-patiënten.</p>	<p>Waarschijnlijk is het niet het ammoniak zelf dat een verlaagde longfunctie veroorzaakt, maar fijnstofdeeltjes die worden gevormd doordat ammoniak met andere stoffen in de lucht reageert (secundaire vorming van fijn stof). Deze deeltjes verplaatsen zich over grote afstanden waardoor de effecten zich mogelijk ook in een groter gebied kunnen voordoen. De Gezondheidsraad schrijft hierover in 2018: Omdat secundair fijn stof zich pas na enige tijd vormt en zich dan al over grotere afstanden heeft verspreid, is het niet te verwachten dat concentraties secundair fijn stof op zeer lokale schaal, direct rond veehouderijen, significant hoger zijn dan op grotere afstand. Het is daarom niet aannemelijk dat de gezondheidsrisico's als gevolg van secundair fijn stof voor omwonenden van veehouderijen significant afwijken van die van mensen die verder af wonen. (Gezondheidsraad, 2018)</p>	<p>De aandacht voor veehouderij-gerelateerde secundaire fijnstofblootstelling is van relatief recente datum en een nog nauwelijks bestudeerd fenomeen. Er zijn meerdere studies die wijzen op effecten van ammoniak of nitraat in deeltjesvormige luchtverontreiniging. De in de VGO-studie gevonden effecten van ammoniak op de longfunctie zijn te plaatsen in de bredere context van literatuur over effecten van secundair fijn stof. Dat op dagen met een hogere ammoniakconcentratie (regionaal) een verminderde longfunctie wordt gezien, is ook een bevinding in Amerikaans onderzoek onder kinderen met astma (Loftus et al, 2015)</p>

Bron (diersoort)	Relatie met gezondheid	Wanneer verband?	Mogelijke oorzaak/verdachte stof	Zekerheid van het verband
Concentratie van bedrijven met pluimvee, varkens, rundvee, geiten, nertsen, schapen en/of paarden. Geen specifieke diersoort aanwijsbaar.	COPD-patiënten hebben vaker en ernstiger luchtwegklachten en gebruiken meer medicijnen.	Dichtbij of in de buurt van 1 of meer veehouderijen. COPD wordt niet veroorzaakt door de veehouderij, maar COPD-patiënten hebben een toenemend risico op verergeringen van klachten naarmate zij dichterbij of in de buurt van meer veehouderijen wonen.	Het VGO-hoofdrapport benoemt geen specifieke oorzaak/stof.	Dit resultaat komt uit meerdere analyses binnen het VGO-hoofdrapport naar voren, wat de bevinding sterker maakt. De VGO-aanvullende studies (2017) bevestigen dit verband. Ook in het eerdere IVG-onderzoek werd dit verband gevonden.
Geiten	Grotere kans op longontsteking	Geitenhouderijen binnen 1,5 tot 2 km afstand van de woning, leiden tot een verhoging van het risico op een longontsteking. Per geitenbedrijf binnen 1,5 tot 2 km is de kans op longontsteking voor een omwonende 29% hoger dan voor mensen die verder van een geitenbedrijf wonen in het VGO-onderzoeksgebied over de periode 2009-2013. En over de periode 2014-2016 is die kans gemiddeld 27% hoger (bij	De Q-koortsepidemie heeft waarschijnlijk tijdens de vroege jaren (2007-2009) bijgedragen aan het verhoogde aantal longontstekingen. Het is echter geen verklaring voor het verhoogde risico vanaf 2011. Het blijft onduidelijk of de extra longontstekingen rondom geitenbedrijven worden veroorzaakt door specifieke ziekteverwekkers die van dieren afkomstig zijn (zoönoseverwekkers), micro-organismen uit de mest, of dat mensen gevoeliger voor longontsteking worden door de blootstelling aan stoffen die	Er is nog geen verklaring voor dit verband. Er wordt een consistent verband gevonden tussen de aanwezigheid van (melk)geitenhouderijen op afstanden van 1,5 tot 2 km en een verhoogd risico op longontsteking, in alle jaren 2009 tot en met 2013. Het verband tussen risicoverhoging voor longontsteking en de buurt van geitenhouderijen na de Q-koortsepidemie is een nieuw resultaat binnen de VGO-aanvullende studies (2017). Wel werd een dergelijk verband ook

Bron (diersoort)	Relatie met gezondheid	Wanneer verband?	Mogelijke oorzaak/verdachte stof	Zekerheid van het verband
		<p>afstand tot 2 km). Per 100.000 bewoners in het VGO-gebied kwamen voor de periode 2009-2013 gemiddeld 1650 longontstekingen per jaar voor. Daarvan waren er mogelijk 89 vermijdbaar bij afwezigheid van geitenbedrijven. Dat komt neer op ongeveer 5,4% extra patiënten. Voor de periode 2014-2016 gaat het om gemiddeld 7% extra patiënten (bij afstand tot 2 km).</p>	<p>geitenhouderijen uitstoten, zoals fijn stof en endotoxinen. Door de lage stofemissie is de blootstelling aan stof en endotoxine minder waarschijnlijk de oorzaak voor het verhoogde risico op longontsteking rondom geitenbedrijven. Bij publicatie van de resultaten over 2014-2016 schrijven de onderzoekers: Het herhaalde resultaat maakt de associatie tussen longontsteking en de nabijheid van geitenhouderijen consistent en vraagt daarom om nader onderzoek dat dieper ingaat op de mogelijke causaliteit.</p>	<p>eerder al gevonden in de veel kleinere populatie deelnemers aan het VGO-medisch onderzoek (2.500 personen). Het gevonden verband (periode 2007-2013) is bevestigd voor de periode 2014-2016. Dit laatste resultaat werd verkregen met vijf verschillende analysemethoden en is (mede daarom) zowel robuust als consistent.</p>
Pluimvee	<p>Grotere kans op longontsteking</p>	<p>Pluimveehouderijen binnen ongeveer 1 km afstand van de woning, zorgden voor een lichte verhoging van het risico op een longontsteking, in de periode 2009-2014. Per pluimveebedrijf binnen 1 km is de kans op longontsteking voor een omwonende 11% hoger dan voor mensen die</p>	<p>Een plausibele verklaring is een verhoogde blootstelling aan fijn stof en endotoxinen. Er zijn sterke aanwijzingen dat fijn stof en componenten ervan mensen gevoeliger maken voor infecties, waardoor longontstekingen mogelijk vaker voorkomen. Aan de andere kant kan een rol voor specifieke ziekteverwekkers afkomstig van pluimvee niet worden uitgesloten.</p>	<p>Het verband is gevonden in het VGO-hoofdrapport. Een nadere analyse van de VGO-gegevens met krachtige statistische technieken bevestigt deze conclusies en onderbouwt ze steviger (VGO-aanvullende studies in 2017). Omdat het verband nu ook over meerdere jaren wordt gezien, neemt de zekerheid over deze bevinding toe.</p>

Bron (diersoort)	Relatie met gezondheid	Wanneer verband?	Mogelijke oorzaak/verdachte stof	Zekerheid van het verband
		<p>verder van een pluimveebedrijf wonen in het VGO-onderzoeksgebied, over de periode 2009-2013.</p> <p>Per 100.000 bewoners in het VGO-gebied worden jaarlijks ongeveer 1650 longontstekingen verwacht. In de jaren 2009-2013 waren er mogelijk 119 vermijdbaar bij afwezigheid van pluimveebedrijven. Dat komt neer op ongeveer 7,2% extra patiënten.</p> <p>Voor de jaren 2015 en 2016 kon er geen statistisch significant verband aangetoond worden tussen pluimveehouderijen en longontsteking.</p>	<p>Bij publicatie van de resultaten over 2014-2016 schrijven de onderzoekers:</p> <p>Naast eerdere hypothesen (IVG en VGO) dat fijn stof en endotoxinen een rol zouden spelen in het voorkomen van meer longontsteking rondom pluimveehouderijen, kan een andere (onbekende) factor hebben meegespeeld, die in recente jaren afgenomen is.</p>	<p>Onderzoek uit de VS liet in 2018 ook een verband zien tussen het wonen nabij pluimveebedrijven en longontsteking.</p> <p>Hoewel de risicoverhoging over de periode 2007-2014 voor elk jaar statistisch significant was, was de omvang van de verhoging ook relatief beperkt, en verschillend tussen de jaren.</p> <p>Gezien de variatie tussen de observaties over eerdere jaren is het belangrijk om na te gaan of er daadwerkelijk sprake is van een (blijvende) trendbreuk na 2014. Daarom adviseren de onderzoekers om ook de gegevens over de jaren 2017 en 2018 te analyseren.</p> <p>Daarnaast kan het vervolgonderzoek waarbinnen vergelijkbare analyses worden uitgevoerd in andere gebieden dan het VGO-gebied meer inzicht geven.</p>
Concentratie van bedrijven met pluimvee, varkens, rundvee, geiten,	Minder COPD-patiënten	COPD komt minder vaak voor, als: - de afstand tot de dichtstbijzijnde veehou-	Onduidelijk	Er is geen duidelijke verklaring voor dit verband. De VGO-aanvullende studies (2017) bevestigen het verband.

Bron (diersoort)	Relatie met gezondheid	Wanneer verband?	Mogelijke oorzaak/verdachte stof	Zekerheid van het verband
nertsen, schapen en/of paarden. Geen specifieke diersoort aanwijsbaar.		derij kleiner is, of - er meer veehouderijen binnen 1000 meter zijn. Bij vergelijking van de onderzoeksgebieden als geheel komt COPD net zo vaak voor in VGO-gebied als in referentiegebied.		
Concentratie van bedrijven met pluimvee, varkens, rundvee, geiten, nertsen, schapen en/of paarden. Geen specifieke diersoort aanwijsbaar.	Minder astma	Astma komt minder vaak voor, als er meer veehouderijen binnen 1000 meter zijn, of als de afstand tot de dichtstbijzijnde veehouderij kleiner is.	Aanname: het (op jonge leeftijd) in aanraking komen met veehouderij-gerelateerde componenten.	Relatie blijkt ook uit eerder onderzoek naar astma bij veehouders.
Concentratie van bedrijven met pluimvee, varkens, rundvee, geiten, nertsen, schapen en/of paarden. Geen specifieke diersoort aanwijsbaar.	Minder neusallergie	Neusallergie komt minder vaak voor, als er meer veehouderijen binnen 1000 meter zijn, of als de afstand tot de dichtstbijzijnde veehouderij kleiner is.	Aanname: het (op jonge leeftijd) in aanraking komen met veehouderij-gerelateerde componenten	Dit volgt ook uit eerder onderzoek.
Endotoxine-concentratie op woonadres in VGO-gebied.	Minder atopie (minder aanleg voor allergie en	Atopie komt minder vaak voor, als de gemodelleerde endotoxine-con-	Endotoxinen. Het is mogelijk dat endotoxine zelf effecten veroorzaakt, maar stof van veehoude-	Het is een sterk en statistisch significant verband onder de deelnemers van het VGO-

Bron (diersoort)	Relatie met gezondheid	Wanneer verband?	Mogelijke oorzaak/verdachte stof	Zekerheid van het verband
Geen specifieke diersoort aanwijsbaar.	luchtwegklachten	concentratie op het woonadres hoger is.	rijen bevat ook andere microbiële componenten die vergelijkbare effecten kunnen veroorzaken. Endotoxine lijkt een relevante merker van vee gerelateerde blootstelling.	medisch onderzoek (rapport Risicomodellering veehouderij en gezondheid (RVG))

Bijlage C. Maatregelen

Gemeenten vragen om een gezondheidskundig advies van de GGD over een uitbreiding of nieuwvestiging van een veehouderijbedrijf. Voor zoönosen ontbreken wettelijke kaders en gezondheidskundige normen. Op dit moment vraagt de GGD de veehouder informatie aan te leveren waaruit blijkt dat de veehouder rekening houdt met zoönose-risico's en (hygiënische) maatregelen neemt om deze risico's te beperken. Onderstaande lijst van maatregelen is tot stand gekomen uit de praktijk en op basis van uitwisseling van kennis tussen GGD en veehouders. Deze lijst kan gebruikt worden in afwachting van de resultaten van het project 'Met Boer en Verstand'. De GGD-en missen regelmatig kennis over onderbouwing en relevantie van gevraagde maatregelen. Het project 'Met Boer en Verstand' heeft als doel een eenduidig overzicht van adviezen voor veehouderijbedrijven, gericht op maatregelen om insleep, verspreiding en uitstoot van zoönosen te voorkomen. De adviezen zijn gebaseerd op wetenschappelijke inzichten en consensus onder experts. Voor meer informatie: <https://academischewerkplaatsamphi.nl/infectieziektebestrijding/zoonosen/#1520947948815-dfd7309c-17bb>

Bedrijfsmaatregelen

Insleep:

- Dierenarts betrekken bij stalontwerp.
- Huisvestingsstelsel gericht op beheersing van introductie micro-organismen.
- Punten voor mestafzuiging niet onder luchtinlaatplaatsen.
- Bij mechanische ventilatie: filter op luchtinlaat.
- Geen luchtinlaatplaats situeren tegenover luchtuitlaatplaats van naastgelegen stal.
- Luchtinlaat niet direct aan openbare weg.
- Er is een hygiënesluis aanwezig bij de ingang naar de stal: daar kleedt men zich om, wast men de handen, wordt eventueel gedoucht, als de stal wordt betreden en als men de stal verlaat. Hygiëne-sluis met scheiding schoon-vuilgedeelte. In het schone gedeelte wordt de schone bedrijfskleding aangetrokken. In deze ruimte zijn aanwezig: handenwasgelegenheid, zeepdispenser, papieren handdoekjes, afvalbak, dichte kast met schone werkkleding en beschermende middelen (overall, mondkapje, handschoenen), eventueel douche, wasmachine (zodat vuile bedrijfskleding niet mee in het woonhuis/andere locatie hoeft te worden meegenomen).
- Met schone kleding en laarzen stal betreden, niet ook buiten gedragen (risico vogelgriep).
- Actieve ongediertebestrijding in en om het bedrijf.
- Geen buitenuitloop pluimvee. Of voorzieningen in de buitenuitloop zoals: overkapping, geen direct contact soortgenoten of andere diersoorten, geen waterpartijen of poelen in de buitenuitloop, geen opeenvolgend gebruik weidepercelen door andere groepen dieren.
- Gesloten bedrijfsvoering (zo min mogelijk aanvoer van dieren vanaf verschillende bedrijven).
- Aanvoer van gezonde dieren. Keurmerk/certificaat.

Verspreiding dieren/stal (diergezondheid):

- Elke stal heeft een aparte ruimte voor zieke dieren.
- Geen varkens/ kippen op hetzelfde bedrijf.
- Geen kleine herkauwers (schapen/geiten) en rundvee in zelfde stal.
- Maandelijks bedrijfsbezoek door vaste dierenarts voor preventie en monitoring van ziekten.
- Het bedrijf heeft een bedrijfsgezondheids- en een bedrijfsbehandelplan.
- De veehouder en eventuele medewerkers zijn op de hoogte van actuele zaken ten aanzien van zoönosen en hygiëne → opleidingsplan of genoten opleiding.
- Compartimentering/scheiding tussen leeftijdsgroepen en afdelingen.
- Vaste werknemer per compartiment/afdeling (indien toepasbaar).
- Scheiding tussen schone en niet-schone bedrijfsgedeelte.
- In het bedrijfsgedeelte komen geen andere (landbouw)huisdieren, bijvoorbeeld honden en katten.
- Men neemt maatregelen om watervervuiling te voorkomen; goede drinkwaterkwaliteit, jaarlijkse monitoring.
- GD-keurmerk zoönosen voor bedrijven met een publieksfunctie
- All-in all-out systeem; op bedrijfs- of stalniveau.
- Legionellapreventie bij gebruik watervernevelings- en watermistsysteem.
- Beschermen van de dieren tegen infectieziekten met beschikbare vaccinaties.

Uitstoot:

- Als dieren ziek zijn geen bezoekers in stal, geen bezoekers in ziekenboeg, geen bezoekers bij aflammeren schapen/geiten.
- Luchtwassers: effect op zoönosen onbekend.
- Afdgedekte opslag van vaste mest.
- Mestbewerking: hygiënisatie en andere technieken om micro-organismen af te doden.
- Minder dieren in traditionele, niet-emissiearme huisvesting.
- Routing vrachtverkeer met levende dieren en mesttransport zo veel mogelijk buiten bebouwde kom.
- Specifieke voorzorgsmaatregelen voor personeel zijn te vinden op de website van [Stigas](#).

Omgeving:

- Trekvogels zijn een risico voor de overdracht van influenza naar (vooral buiten lopend) pluimvee.
- Vegetatiedichtheid: effect bij Q-koorts dat bomen hielpen tegen de verspreiding. Effect bij andere zoönosen onbekend.
- Natte bodem: effect bij Q-koorts (door minder stofvorming of afvangen). Effect voor andere zoönosen niet bekend.
- Afstand veehouderij-omwonenden: hoe groter de afstand, hoe meer verdunning. Effect alleen bekend voor Q-koorts, maar van andere infectieziekten niet.

Bijlage D. Betrokkenen en geraadpleegde deskundigen

Penvoerder

R. Nijdam, Team Gezondheid, Milieu en Veiligheid (GMV) van GGD'en in Brabant

Werkgroepleden

M. Elders-Meijerink (GGD IJsselland)
P.H. Fischer (RIVM/DMG), tot 2020
P. Jacobs (VRLN/rac)
C.B.M. Maassen (RIVM/Z&O)
S. van der Lelie (GGD Noord- en Oost-Gelderland)
M. Pasnagel (GGD regio Utrecht)
R. van Strien (GGD Amsterdam)
N. de Waal (GGD Rotterdam-Rijnmond)
R. van de Weerd (GGD Gelderland-Midden)
J.P. Zock (RIVM/DMG), vanaf 2020

Richtlijn Coördinator

A. Dusseldorp (RIVM/VLH, Centrum Gezondheid en Milieu)

Externe deskundigen

D.J.J. Heederik (IRAS)
M. Jongeneel (InfoMil)
P. Hoeksma (WUR)
H. Litjens (LTO)
H. Rozendaal (NVWA)

RIVM

De zorg voor morgen begint vandaag