

Gezondheidsrisico's rond veehouderijen 2025: deel II

Gezondheidsimpact van wonen nabij geitenhouderijen en mogelijkheden voor beperking gezondheidsrisico's

Aan: de ministers van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) en
Landbouw, Veehouderij, Visserij en Natuur (LVVN)

Nr. 2025/20, Den Haag, 8 december 2025

Gezondheidsraad



inhoud

Samenvatting	3	04 Mogelijkheden voor beperken gezondheidsrisico	25
01 Inleiding	6	4.1 Emissiereductie	25
1.1 Aanleiding en adviesaanvraag	6	4.2 Afstand tot gevoelige bestemmingen	25
1.2 Deeladvies I in een notendop	7	4.3 Monitoring en onderzoek	26
1.3 Commissie en werkwijze	9	05 Advies	27
1.4 Leeswijzer	9	Literatuur	30
02 Bron en blootstelling nader beschouwd	10	Commissie en geraadpleegd deskundigen	33
2.1 Stalsysteem en stalmanagement	10		
2.2 Aantal bedrijven en geiten	12		
2.3 Blootstellingsroute	13		
03 Aard en omvang gezondheidseffect	14		
3.1 Aard en ernst van longontstekingen	14		
3.2 Gevoelige groepen	15		
3.3 Omvang gezondheidseffect	16		
3.4 Gezondheidsimpact in breder perspectief	21		



samenvatting

Naar aanleiding van de resultaten van het recentste onderzoek naar Veehouderij en Gezondheid Omwonenden (VGO-III) heeft de minister van VWS, mede namens de minister van LVVN, de Gezondheidsraad om advies gevraagd over de mogelijke gezondheidseffecten van wonen in de buurt van een geitenhouderij. In 2018 concludeerde de Gezondheidsraad op basis van de toenmalige stand van de wetenschap dat er aanwijzingen waren voor een oorzakelijk verband tussen wonen in de nabijheid van geitenhouderijen en longontstekingen, maar dat de gegevensbasis op dat moment beperkt was. De commissie Veehouderij en gezondheid van de Gezondheidsraad heeft opnieuw de stand van de wetenschap in kaart gebracht.

Deel I: waarschijnlijk oorzakelijk verband

In het 1^e deeladvies dat op 3 juli 2025 is gepubliceerd concludeert de commissie dat het verband tussen wonen in de nabijheid van geitenhouderijen en longontstekingen waarschijnlijk oorzakelijk is. De commissie acht het aannemelijk dat er niet 1 specifieke ziekteverwekker verantwoordelijk is voor het verband tussen wonen in de nabijheid van geitenhouderijen en longontstekingen, maar dat er sprake is van een samenspel van factoren (multicausaliteit). Hierbij leiden het stalsysteem en het stalmanagement van geitenhouderijen mogelijk tot (piek)bloot-

stellingen in de omgeving aan onder meer algemeen voorkomende micro-organismen, fijnstof en endotoxinen. Dat zou bij omwonenden kunnen zorgen voor (gevoeligheid voor) het krijgen van een longontsteking.

De vaststelling dat er waarschijnlijk sprake is van een oorzakelijk verband vormt volgens de commissie voldoende aanleiding voor de overheid om op basis van het voorzorgsbeginsel maatregelen te nemen om gezondheidsrisico's voor omwonenden van geitenhouderijen te beperken. De aard en de omvang van de gezondheidseffecten zullen mede bepalend zijn voor de evenredigheid van die maatregelen.

Deel II: Aanknopingspunten voor beperking gezondheidsrisico's

Om tot mogelijke aangrijpingspunten te komen voor het terugdringen van de gezondheidsrisico's gaat de commissie in deel II dieper in op factoren die van invloed zijn op het risico op longontsteking bij omwonenden van geitenhouderijen en op de aard en omvang van de gezondheidseffecten.

Aanzienlijk hoger gezondheidsrisico voor omwonenden

Een brede beschouwing van de gezondheidsimpact van wonen in de nabijheid van geitenhouderijen onderstreept volgens de commissie de



noodzaak tot het nemen van maatregelen om de gezondheid van omwonenden van geitenhouderijen te beschermen. Bij het beoordelen van de gezondheidssimpact kijkt de commissie niet alleen naar hoeveel extra gevallen van longontsteking er gemiddeld jaarlijks optreden bij mensen in Nederland door wonen in de nabijheid van een geitenhouderij. Dat zijn naar schatting 841 gevallen binnen een woonafstand van 1 kilometer.

De commissie kijkt met name ook naar het individuele risico: hoeveel groter is de kans om longontsteking te krijgen voor iemand die dichtbij een geitenhouderij woont vergeleken met het risico op een longontsteking als er geen geitenhouderij in de buurt zou zijn. Binnen een woonafstand van 500 meter is dat risico gemiddeld 73% hoger, binnen een woonafstand van 1 kilometer 19%. Dat is aanzienlijk vergeleken met het gezondheidsrisico van blootstelling aan luchtverontreiniging en andere milieu-gezondheidsrisico's.

Groepen die over het algemeen gevoeliger zijn voor het krijgen van een longontsteking en een ernstiger verloop daarvan zijn onder andere jonge kinderen, ouderen en mensen met onderliggend lijden. Er zijn geen aanwijzingen dat de aard en ernst van longontstekingen bij omwonenden van geitenhouderijen verschillen van longontstekingen door andere oorzaken.

Terugdringen van blootstelling: uitstoot reduceren en minimale afstand

Volgens de commissie is het aannemelijk dat longontstekingen in de buurt van geitenhouderijen worden veroorzaakt door een samenspel van verschillende factoren (multicausaliteit). De emissies die daarbij een rol spelen zijn wel in beeld, maar met name over de precieze blootstellingsroutes is nog onduidelijkheid. Daarom zijn het terugdringen van de emissie (uitstoot) van micro-organismen, fijnstof en endotoxinen uit geitenhouderijen en van de uiteindelijke blootstelling van omwonenden aan deze emissies volgens de commissie de meest aangewezen manieren om gezondheidsrisico's te beperken. Blootstelling aan emissies kan verminderd worden door een minimale afstand aan te houden tussen geitenhouderijen enerzijds en woningen en andere gebouwen en locaties waar mensen langdurig verblijven of een groot deel van de dag doorbrengen anderzijds.

In de geitenhouderij worden meestal potstallen met natuurlijke ventilatie gebruikt. De commissie verwacht dat het stalsysteem van invloed is op de emissies. Datzelfde geldt voor het stalmanagement: de frequentie en wijze van bijstrooien en uitmesten, de wijze van ventileren en behandelen van de stallucht, en de wijze waarop mest wordt opgeslagen en toegepast kan allemaal van invloed zijn op de emissies. Er is momenteel echter geen inzicht in het precieze effect van het stalsysteem en stalmanagement op de emissie van de verschillende componenten uit geitenhouderijen en in de



effectiviteit van maatregelen die daarop gericht zijn. Ook is er onvoldoende kennis beschikbaar over de samenstelling, verspreiding, blootstelling en blootstelling-effect relaties van de verschillende componenten in de emissies. De commissie kan daarom niet inschatten in welke mate specifieke emissiereducerende maatregelen het gezondheidsrisico voor omwonenden verminderen.

Afstandsnormen verlagen het gezondheidsrisico voor omwonenden en (gevoelige) groepen die langdurig in de omgeving van geitenhouderijen verblijven, en zijn zeker aangewezen zo lang niet duidelijk is of uitstootverminderende maatregelen afdoende zijn. Bij een voorgenomen nieuwvestiging van een geitenhouderij en bij een voorgenomen realisering van woningen en andere gevoelige bestemmingen adviseert de commissie uit voorzorg ten minste een afstand van 1 kilometer aan te houden.

Voor bestaande situaties kan ingezet worden op emissiereductie om het risico op longontstekingen terug te dringen. Daarnaast kan bij wijziging van bestaande situaties een beperking van de omvang van geitenhouderijen mogelijk bijdragen aan het terugdringen van het gezondheidsrisico. Daarbij verdienen situaties waarbij meerdere geitenhouderijen aanwezig zijn binnen een afstand van 1 kilometer van gevoelige bestemmingen bijzondere aandacht. Concrete grenswaarden voor het aantal bedrijven en het aantal geiten per bedrijf zijn echter niet aan te duiden op basis van de beschikbare informatie.



Besluitvorming over maatregelen

Welke invulling van het voorzorgsbeginsel proportioneel is, welk gezondheidsrisico daarbij als acceptabel wordt

beschouwd en hoe belangen van alle betrokkenen daarbij worden meegewogen is een politiek-bestuurlijke afweging. Er is niet een maatlat waarlangs alle omgevingsrisico's beoordeeld kunnen worden.

Bij de besluitvorming over maatregelen adviseert de commissie dat de Rijksoverheid, provincies en gemeenten de systematiek van het Beoordelingskader Gezondheid en Milieu voor veehouderijen gebruiken. Naast vragen over aard en omvang van het gezondheidseffect zijn daarin ook vragen over de waardering van het gezondheidseffect opgenomen. Ook bevat het beoordelingskader vragen over de effectiviteit, kosten en baten van mogelijke maatregelen. De commissie adviseert daarbij de maatregelen die zij in dit deeladvies uit gezondheidkundig oogpunt voorstelt als uitgangspunt te nemen en het effect van de maatregelen te monitoren.



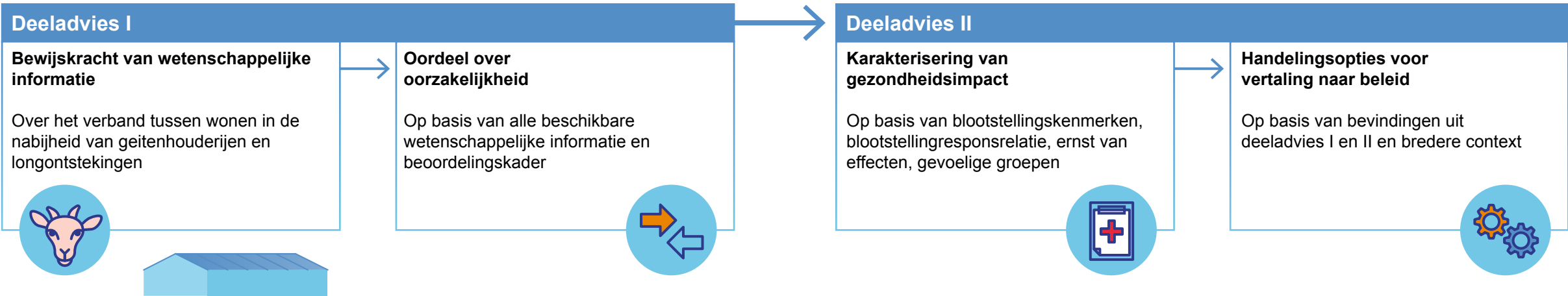
01 inleiding

1.1 Aanleiding en adviesaanvraag

De Gezondheidsraad bracht in 2012¹ en 2018² advies uit over de gezondheidsrisico's voor omwonenden van veehouderijen. De aanleiding daarvoor waren het IVG-onderzoek (Intensieve Veehouderij en Gezondheid) en de vervolgonderzoeken onder de noemer VGO (Veehouderij en Gezondheid Omwonenden). In het advies van 2018 gaf de Gezondheidsraad aan dat er in de wetenschappelijke literatuur duidelijke aanwijzingen waren voor gezondheidsrisico's voor omwonenden van veehouderijen. Uit de toen beschikbare onderzoeken kwam naar voren dat er een associatie bestond tussen wonen in de nabijheid van geitenhouderijen en het optreden van longontstekingen. De Gezondheidsraad concludeerde echter ook dat de gegevensbasis op dat moment beperkt was. Er zijn

sindsdien aanvullende onderzoeken uitgevoerd door het VGO-consortium, waarin onder andere de epidemiologische analyses van huisartsgegevens over longontstekingen werden uitgebreid met gegevens uit recentere jaren, vergelijkbare analyses in een 2^e onderzoeksgebied zijn gedaan, en gezocht werd naar de onderliggende biologische oorzaak van de longontstekingen. Het eindrapport van deze VGO-III onderzoeken werd op 4 februari 2025 gepubliceerd.³

Na publicatie van het VGO-III eindrapport heeft de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS), mede namens de minister van Landbouw, Veehouderij, Visserij en Natuur (LVVN), de Gezondheidsraad gevraagd het advies uit 2018 te actualiseren op basis van alle op dit moment beschikbare gegevens. De Gezondheidsraad heeft de beantwoording van de adviesvraag opgesplitst in 2 delen. In figuur 1 staat een



Figuur 1 Inhoud deeladvies I en deeladvies II



schematische weergave van de inhoud van deel I en deel II van het advies. In deel I, dat op 3 juli 2025 is gepubliceerd, concludeert de commissie Veehouderij en gezondheid op basis van de huidige stand van de wetenschap dat er waarschijnlijk sprake is van een oorzakelijk (causaal) verband tussen het wonen in de nabijheid van geitenhouderijen en longontstekingen. Daarbij identificeerde de commissie een plausibel onderliggend biologisch werkingsmechanisme.⁴

In het voorliggende deel II beantwoordt de commissie specifieke vragen over de factoren die van invloed zijn op het risico op longontsteking bij omwonenden van geitenhouderijen en de aard en omvang van de gezondheidseffecten. Ook plaatst de commissie de gezondheidseffecten in perspectief van andere omgevingsrisico's voor de volksgezondheid. Daarnaast beschouwt de commissie in dit deeladvies de mogelijke aangrijpingspunten voor het terugdringen van gezondheidsrisico's voor omwonenden van geitenhouderijen.

De volledige tekst van de adviesaanvraag is te vinden op de website van de Gezondheidsraad.

Op basis van de adviesaanvraag richt dit Gezondheidsraadadvies zich op de associatie tussen wonen in de nabijheid van geitenhouderijen en longontstekingen. Andere mogelijke gezondheidseffecten (zoals zoönose-
risico's en gezondheidseffecten van luchtverontreiniging) van geiten-

houderijen en andere typen veehouderijen worden alleen beschreven waar relevant voor het duiden van deze associatie.

1.2 Deeladvies I in een notendop

Voor deeladvies I heeft de commissie literatuurdatabases doorzocht op wetenschappelijke publicaties die sinds het vorige Gezondheidsraad advies uit 2018 zijn gepubliceerd. Vervolgens heeft zij op basis van de beschikbare wetenschappelijke onderzoeksresultaten beoordeeld hoe sterk de bewijskracht is voor het bestaan van een oorzakelijk verband (causaliteit) tussen wonen in nabijheid van geitenhouderijen en longontstekingen. De sterkte van de bewijskracht hangt onder meer af van het type onderzoek, de kwaliteit van het onderzoek en de samenhang van resultaten uit verschillende onderzoeken.

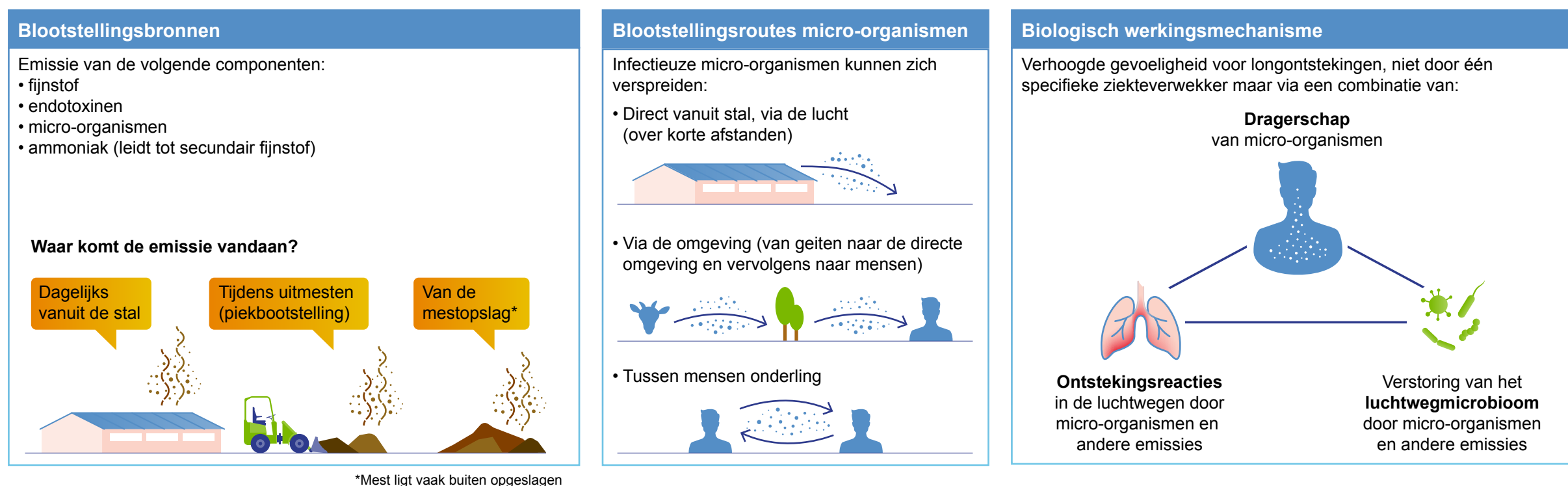
De commissie kwam tot de conclusie dat het verband tussen wonen in de nabijheid van geitenhouderijen en longontstekingen waarschijnlijk oorzakelijk is. Het VGO-III onderzoek heeft bevindingen opgeleverd die de consistentie van de eerder gevonden associatie versterken. Ook heeft de commissie op basis van beschikbare wetenschappelijke onderzoeken een plausibel biologisch werkingsmechanisme geïdentificeerd dat deze associatie kan verklaren. Zij acht het aannemelijk dat er sprake is van een samenspel van factoren (multicausaliteit) en niet 1 specifieke ziekteverwekker verantwoordelijk is voor de associatie tussen wonen in de nabijheid van geitenhouderijen en longontstekingen. Geitenhouderijen



zorgen voor verspreiding van algemeen voorkomende micro-organismen, fijnstof en endotoxinen onder andere tijdens het uitmesten van potstallen. Transmissie van infectieuze micro-organismen naar de directe omgeving zou over korte afstanden kunnen plaatsvinden via de lucht, en daarnaast van de omgeving naar personen en tussen personen onderling. Dat kan bij omwonenden leiden tot verhoogd dragerschap van de micro-organismen. De micro-organismen kunnen zich vanuit de hogere luchtwegen verspreiden naar de longen, en daar vervolgens ofwel zelf een infectie teweegbrengen ofwel via verstoring van het longmicrobioom de gevoeligheid voor infectie door andere micro-organismen verhogen.

De gevoeligheid voor longontstekingen kan ook vergroot worden door inhalatie van fijnstof en endotoxinen uit geitenhouderijen. Dit kan eveneens van invloed zijn op het longmicrobioom en daarnaast ontstekingsreacties in de luchtwegen veroorzaken. Dit multicausale werkingsmechanisme, waarin meerdere blootstellingen en processen gelijktijdig een rol spelen, wordt op onderdelen ondersteund door de beschikbare gegevens uit wetenschappelijk onderzoek.

Figuur 2 geeft een samenvatting van het multicausale werkingsmechanisme weer.



Figuur 2 Multicausaal werkingsmechanisme dat de associatie tussen wonen in de nabijheid van geitenhouderijen en longontstekingen waarschijnlijk kan verklaren

1.3 Commissie en werkwijze

De commissie Veehouderij en gezondheid bestaat uit experts uit verschillende disciplines, die niet bij het VGO-III onderzoek betrokken zijn geweest. Daarnaast zijn deskundigen buiten de commissie geconsulteerd voor specifieke informatie. Ook heeft een vertegenwoordiging van de commissie een werkbezoek aan een geitenhouderij afgelegd, waarbij vertegenwoordigers van de geitenhouderijsector zijn geraadpleegd. De samenstelling van de commissie en de incidenteel geraadpleegd deskundigen zijn te vinden achter in dit advies. Een verslag van het werkbezoek is te vinden op de website van de Gezondheidsraad.

Bij het opstellen van dit advies zijn ook de perspectieven in overweging genomen van relevante (belangen)organisaties, die bij aanvang van het adviestraject werden uitgenodigd hun visies met de commissie te delen. Deze perspectieven zijn te vinden op de website van de Gezondheidsraad.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 gaat de commissie dieper in op de bronnen van emissies (uitstoot) uit geitenhouderijen en de routes waarlangs omwonenden worden blootgesteld aan die emissies. In hoofdstuk 3 beschrijft de commissie de aard en omvang van de gezondheidseffecten bij omwonenden van geitenhouderijen en plaatst zij deze in een breder perspectief. Hoofdstuk 4 beschouwt de mogelijke aangrijpingspunten

voor het terugdringen van het gezondheidsrisico voor omwonenden van geitenhouderijen. In hoofdstuk 5, ten slotte, schetst de commissie handelingsopties voor de overheid.



02 bron en blootstelling nader beschouwd

In het multicausale werkingsmechanisme dat de commissie in deeladvies I beschrijft (zie ook paragraaf 1.2) spelen emissies (uitstoot) van micro-organismen, fijnstof en endotoxinen afkomstig van voornamelijk de bedding en stalmest uit geitenhouderijen een rol.⁴ Van deze componenten is bekend dat ze respiratoire effecten kunnen veroorzaken. Het stalsysteem en stalmanagement spelen mogelijk een rol in de emissies, maar de precieze invloed is niet duidelijk. Het risico op longontsteking onder omwonenden neemt toe bij een kortere woonafstand tot een geitenhouderij en aanwezigheid van een groter aantal geitenhouderijen. De exacte relatie tussen het aantal bedrijven of aantal geiten per bedrijf en de emissies en daarmee samenhangende gezondheidsrisico's is niet vast te stellen op basis van de beschikbare informatie. Over de precieze blootstellingsroutes van geitenhouderijen naar omwonenden bestaan ook nog kennishiaten.

2.1 Stalsysteem en stalmanagement

De meeste melkgeiten worden in Nederland gehouden in potstallen, waar de dieren de gehele dag verblijven.⁵ De mest wordt in de potstal opgehoopt en regelmatig bedekt met een nieuwe laag strooisel, meestal stro. De bedding en stalmest leverden in het VGO-III onderzoek de

grootste relatieve bronbijdrage aan het gemeten stallucht-microbioom. Fijnstofconcentraties in de stallen van de deelnemende bedrijven waren gemiddeld relatief laag (24-uurs continue PM_{10} metingen). In de nacht waren de concentraties stabiel en overdag schommelend en onder andere tijdens het melken verhoogd. Tijdens het (bij)strooien van strooisel en uitmesten van potten werden zeer hoge pieken in fijnstofconcentraties gemeten. PM_{10} concentraties in stallucht bedroegen op die momenten gedurende meerdere uren honderden tot duizenden $\mu g/m^3$, vergelijkbaar met concentraties die worden gemeten in legpluimveestallen.³ Of de samenstelling van fijnstof afkomstig van geitenhouderijen hetzelfde is bij basisemissies en piekemissies is niet onderzocht. De endotoxinefractie in fijnstof afkomstig van geiten is hoog ten opzichte van die in fijnstof afkomstig van rund- en pluimvee, maar of fijnstof van geitenhouderijen ook in andere opzichten verschilt van fijnstof van andere typen veehouderijen is niet bekend.⁶

Ook is niet bekend wat de relatieve bijdrage is van de totale basisemissie en van piekemissies aan de verspreiding van fijnstof, endotoxinen en micro-organismen uit geitenhouderijen naar de omgeving. Daardoor is niet goed in te schatten welke invloed het aanpakken van de basisemissie (bijvoorbeeld via de wijze van ventilatie) of de piekemissies (zoals de frequentie van bijstrooien en uitmesten) zal hebben op de verspreiding.



In veruit de meeste melkgeitenstallen wordt natuurlijke ventilatie toegepast. Opfokstallen zijn veelal voorzien van mechanische ventilatie. Slechts enkele bedrijven passen luchtwassers toe. Het aandeel emissie-arme huisvesting (staltypen met emissiearme vloeren en/of luchtwassers) bedraagt bij geitenhouderijen ongeveer 1%.⁷ Het verschil in de berekende emissie van fijnstof tussen natuurlijk en mechanisch geventileerde stallen was klein in het VGO-III onderzoek.³ Voordelen van mechanische ventilatie zouden kunnen zijn dat het tijdstip en het volume van de emissie te reguleren is, en dat de uitgaande stallucht met behulp van luchtwassers gereinigd kan worden. Daardoor kan naast emissie van ammoniak, afhankelijk van het type luchtwasser, ook emissie van fijnstof, endotoxinen en geur teruggedrongen worden.⁸ Over de toepasbaarheid en effectiviteit van verschillende methoden voor luchtwassing en nabehandeling van ventilatielucht voor het terugdringen van emissie van infectieuze micro-organismen uit (geiten)stallen is nog weinig (praktijk)kennis beschikbaar. Dat geldt ook voor inactivering van micro-organismen die aanwezig zijn in stallen met behulp van ionisatietechnieken of UV-licht.^{9,10}

De frequentie van het bijstrooien en de hoeveelheid strooisel kunnen invloed hebben op de soort en hoeveelheid micro-organismen in de stal-mest. Bij aanwezigheid van meer micro-organismen, zuurstof en vocht kan er meer compostering optreden. Daarbij worden sommige micro-organismen geïnactiveerd. Een dikkere laag strooisel vermindert mogelijk ook de verspreiding van componenten uit de stalmest naar de stallucht.⁸

De verspreiding van componenten uit de bedding en stalmest kan mogelijk ook worden verminderd door de luchtvochtigheid te verhogen of door te sproeien voorafgaand aan het uitmesten. Er is geen informatie beschikbaar over de effectiviteit daarvan.

Ook de manier waarop mest wordt opgeslagen kan invloed hebben op de hoeveelheid en verspreiding van micro-organismen. Normaliter wordt de mest van melkgeitenhouderijen buiten de stal opgeslagen op een mest-plaat of in een sleufsilos, vaak onder een luchtdoorlatend doek. Door de compostering en temperatuurstijging die daarbij optreedt, kunnen veel micro-organismen worden gedood.⁸ Bij de 16 geitenhouderijen die deelnamen aan de VGO-III geitenbedrijvenstudie verschilde de opslag van mest van bedrijf tot bedrijf: onafgedekte opslag op een betonplaat of op zand, (tijdelijke) opslag afgedekt met luchtdoorlatende of luchtdichte doek of plastic, opslag binnen zonder ventilatie, overkapte opslag of combinaties hiervan. De opslagduur varieerde tussen en binnen de bedrijven van 30 dagen tot soms 1 jaar. Er waren ook 2 bedrijven die de mest binnen 4 dagen na uitmesten afvoerden. Soms wordt de mesthoop omgezet voor het uitrijden van de mest.³ Uitrijden van de mest gebeurt (deels) op eigen grond of elders. Veel mest wordt gebruikt in de akkerbouw en bollenteelt en wordt dan omgewerkt na uitrijden. Bij toepassing op grasland en bij bomenteelt gebeurt dat niet.



In VGO-III zijn op 11 bedrijven monsters genomen aan de buitenkant van de mesthoop, op 1 bedrijf ook dieper in de mesthoop, en op 2 bedrijven is tijdens het omzetten van de mesthoop benedenwinds fijnstof bemonsterd om de daarin aanwezige micro-organismen vast te stellen (afstand tot mesthoop is niet gerapporteerd). Veel van de bacteriën die relatief vaak werden aangetroffen in stalmest werden vaak teruggevonden in monsters van de mesthoop. Het merendeel van deze bacteriën werd ook aangetroffen in de 2 luchtmonsters. Dieper in de mesthoop werden nog een aantal extra bacteriën aangetroffen ten opzichte van de monsters van de buitenkant van de mesthoop. Er is niet onderzocht of het om levende bacteriën ging en hoe lang de bacteriën overleven in (on)afgedekte mesthopen of bij verschillende methoden van mestverwerking zoals composteren, aanzuren of vergisten.^{3,8}

Het is volgens de commissie aannemelijk dat de bedding en stalmest een belangrijke bron vormen van de emissies van micro-organismen, fijnstof en endotoxinen uit potstallen. Bij gebruik van andere stalsystemen zouden de emissies van deze componenten daarom lager kunnen zijn, maar dit is niet onderzocht.⁵ Er is ook weinig inzicht in de invloed van stalmanagement (zoals de frequentie en wijze van bijstrooien en uitmesten, de wijze van ventilatie en behandeling van (uitgaande) stallucht, en de wijze waarop mest wordt opgeslagen en toegepast) op de emissies van micro-organismen, fijnstof en endotoxinen.

2.2 Aantal bedrijven en geiten

De vaststelling van een associatie tussen het optreden van longontsteking en de aanwezigheid van geitenhouderijen in de woonomgeving in de VGO-onderzoeken, roept de vraag op of deze associatie samenhangt met het aantal geitenhouderijen en aantal geiten. In 2024 waren er in Nederland 648 geitenhouderijen met gemiddeld 741 geiten.¹¹ Van deze bedrijven zijn ongeveer 370 bedrijven professionele melkgeitenhouderijen. Het gros daarvan heeft tussen de 600 en 1.600 melkgeiten.

In het IVG-onderzoek uit 2011¹² werd geen relatie gezien tussen het aantal geitenhouderijen of het aantal geiten per geitenhouderij in een bepaald gebied en het aantal longontstekingen bij bewoners van dat gebied. Wel werd een associatie gevonden tussen longontstekingen en een groter aantal geiten binnen 5 kilometer van de woning en tussen longontstekingen en het aantal megastallen (meer dan 1.500 geiten per stal) binnen hetzelfde postcodegebied als de woning.

In VGO-I (2016)¹³ en VGO-II (2017)¹⁴ zijn de associaties tussen aantallen geiten of geitenbedrijven en longontstekingen bij omwonenden niet specifiek onderzocht. In VGO-III (2025)³ werd in het oorspronkelijke VGO-onderzoeksgebied (Noord-Brabant en Noord-Limburg) een risico-verhoging gezien voor elke extra geitenhouderij die zich binnen een afstand van 2 kilometer tot de woning bevond. In het nieuw toegevoegde UGO-onderzoeksgebied (Utrecht, Gelderland en Overijssel) werd er geen aanvullend effect van het aantal geiten gevonden op de associatie tussen



de aanwezigheid van een geitenhouderij rond het woonadres en het optreden van longontstekingen. Binnen de zones met een straal van 500 meter en 1.000 meter tussen het woonadres en een geitenhouderij in het gecombineerde VGO- en UGO-onderzoeksgebied werd ook geen additioneel effect gevonden van het aantal geiten. Het is mogelijk dat dit additionele effect niet aangetoond kon worden vanwege een gebrek aan statistische zeggingskracht, doordat de variatie in de omvang van geitenhouderijen (aantal geiten per bedrijf) in de omgeving van een huisartspraktijk beperkt was.¹⁵

De commissie concludeert dat het risico op longontsteking onder omwonenden toeneemt wanneer het aantal geitenhouderijen binnen een bepaalde woonafstand toeneemt. Op basis van bovenstaande resultaten is niet duidelijk of naast de aanwezigheid van geitenhouderijen ook het aantal geiten een belangrijkere risicofactor vormt voor het risico op longontsteking bij omwonenden. Er zijn geen systematische verschillen in stalsysteem en stalmanagement tussen professionele melkgeitenhouderijen met meer of minder geiten. Het is wel aannemelijk dat het aantal geiten van invloed is op de emissie van micro-organismen, fijnstof en endotoxinen uit bedding en mest. De commissie kan op basis van de beschikbare informatie echter niet vaststellen wat de kwantitatieve relatie is tussen het aantal bedrijven of aantal geiten en de hoeveelheid emissie van de verschillende componenten en het daarmee samenhangende risico op longontsteking bij omwonenden.

2.3 Blootstellingsroute

In deel I heeft de commissie beschreven op welke wijze omwonenden van geitenhouderijen kunnen worden blootgesteld aan micro-organismen, fijnstof en endotoxinen. De commissie acht het aannemelijk dat blootstelling plaatsvindt door verspreiding van emissies uit geiten(stallen) naar de directe omgeving via de lucht. Micro-organismen zouden vervolgens van de omgeving naar personen en tussen personen onderling verspreid kunnen worden. De wijze waarop en de mate waarin omwonenden worden blootgesteld is afhankelijk van verschillende factoren, waarover nog weinig kennis beschikbaar is. Zo is niet bekend hoeveel de verschillende vormen van transmissie in absolute of relatieve zin bijdragen aan de blootstelling van omwonenden. Ook is niet bekend in hoeverre micro-organismen uit geitenstallen zich gebonden aan fijnstof verspreiden. Een ander kennishiaat betreft het effect van piekmissies bij het uitmesten van geitenstallen op de aanwezigheid van infectieuze micro-organismen in omgevingslucht, leefomgeving en bij omwonenden.

Daarnaast ontbreekt inzicht in de verschillen in aanwezigheid van infectieuze micro-organismen in de lucht en leefomgeving op verschillende afstanden van geitenhouderijen, tussen gebieden met aan- en afwezigheid van geitenhouderijen en tussen omgevingen van verschillende typen veehouderijen.



03 aard en omvang gezondheidseffect

Het geschatte aantal longontstekingen dat op landelijke schaal is toe te schrijven aan wonen binnen 1 kilometer van een geitenhouderij bedraagt gemiddeld 841 per jaar met een marge van 207 tot 1.815 longontstekingen. Er zijn geen aanwijzingen dat die longontstekingen in aard of ernst verschillen van longontstekingen door andere oorzaken. Voor individuele omwonenden van geitenhouderijen is er sprake van een aanzienlijk risico op longontsteking. Binnen een woonafstand van 500 meter tot een geitenhouderij is de kans op longontsteking gemiddeld 73% hoger en binnen een woonafstand van 1 kilometer gemiddeld 19% hoger dan wanneer er geen geitenhouderij aanwezig is. Groepen die over het algemeen gevoeliger zijn voor het krijgen van een longontsteking en een ernstiger verloop daarvan zijn onder andere jonge kinderen, ouderen en mensen met onderliggend lijden.

3.1 Aard en ernst van longontstekingen

In de IVG- en VGO-onderzoeken is de diagnose van longontsteking door een huisarts als uitkomstmaat gehanteerd. Die diagnose (ICPC-code R81 van de *International Classification of Primary Care*) werd gesteld op basis van de Acut Hoesten-standaard van het Nederlands Huisarts Genootschap (NHG). Het is niet mogelijk om op basis van de huisartsen-

registraties te bepalen of de karakteristieken van de longontstekingen die gediagnosticeerd werden in de onderzoeksgebieden verschilden van die in de controlegebieden. Er is namelijk geen informatie beschikbaar over de verantwoordelijke ziekteverwekker en het type longontsteking, doordat medisch microbiologisch onderzoek niet standaard deel uitmaakt van de huisartsdiagnose. Ook is er geen informatie beschikbaar over de ernst, de behandeling en het verloop van de longontstekingen.

In het VGO-III onderzoek werd onder 108 patiënten met longontsteking een vragenlijst afgenomen. Van deze patiënten was 62% woonachtig binnen 2 kilometer van een geitenhouderij. De meerderheid van de patiënten rapporteerde klachten zoals hoesten (96%), benauwdheid (74%) en koorts (53%). Ook een versnelde ademhaling (26%), verhoogde hartslag (22%) en pijn bij ademhaling (16%) werden gemeld. Bij 73 patiënten werd een CRP-test (C-reactieve proteïne) uitgevoerd, die bij 27 patiënten een indicatie voor een bacteriële infectie liet zien.³ De commissie ziet op basis van de ziekteverschijnselen en de ziekteverwekkers die werden aangetoond bij patiënten in het VGO-III onderzoek geen redenen om aan te nemen dat longontstekingen onder omwonenden van geitenhouderijen verschillen van andere, buiten een zorginstelling opgelopen longontstekingen (ook wel CAP: *community-acquired* pneumonieën).

Huisartsen in Nederland registreren per jaar 187 nieuwe gevallen van longontsteking per 10.000 inwoners.¹⁶ In de meeste gevallen herstellen deze



patiënten onder begeleiding van de huisarts. Analyse van registraties van huisartsdiagnoses, ziekenhuiszorg en doodsoorzaken liet zien dat voor 2,3% van de patiënten bij wie de huisarts een CAP-diagnose vaststelt binnen 30 dagen een ziekenhuisopname vanwege CAP nodig is en dat 1% van de patiënten met een door de huisarts vastgestelde CAP binnen die periode als gevolg van de longontsteking overlijdt.¹⁷ Dit betekent dat een door de huisarts vastgestelde CAP leidt tot ongeveer 4,3 ziekenhuisopnamen en 1,8 sterfgevallen per 10.000 personen per jaar. Deze cijfers acht de commissie het meest geschikt om de ernst van longontstekingen aan te duiden.

Ook het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) rapporteert cijfers over longontstekingen. Het CBS vermeldt cijfers van 15,6 ziekenhuisopnamen en 2,4 sterfgevallen door longontsteking per 10.000 inwoners van Nederland per jaar.^{18,19} Deze cijfers zijn hoger dan de aantallen ziekenhuisopnamen en overlijdens gerelateerd aan longontstekingen die door huisartsen worden vastgesteld doordat veel patiënten met een CAP die in het ziekenhuis worden opgenomen of overlijden niet door een huisarts zijn gezien.¹⁷ Een andere reden voor de hogere cijfers is dat het CBS geen onderscheid maakt tussen patiënten met een CAP en patiënten die een pneumonie oplopen in een zorginstelling, zoals een ziekenhuis of verpleegtehuis. Bij die laatste patiënten is er vaak sprake van onderliggend lijden, waardoor het risico op een infectie groter is. Naar schatting

betreft dit ongeveer de helft van de patiënten die met een longontsteking in het ziekenhuis verblijven.²⁰

3.2 Gevoelige groepen

Longontstekingen komen in het algemeen vaker voor bij ouderen – de incidentie (het aantal nieuwe gevallen in een populatie per jaar) neemt toe met de leeftijd. Onder jonge kinderen is de incidentie ook hoger.

Longontsteking komt daarnaast vaker voor bij mensen tussen de 45 en 79 jaar met een lager inkomen dan bij dezelfde leeftijdsgroep met een hoger inkomen. Andere risicofactoren zijn roken en het gebruik van alcohol, virale infecties, onderliggende ziekten zoals diabetes mellitus, taaislijmziekte, nierinsufficiëntie, hartfalen en (andere) aandoeningen die de weerstand verminderen.²¹ Ziekenhuisopnamen als gevolg van een longontsteking komen het meest voor bij heel jonge kinderen en ouderen.²¹ Het aantal ziekenhuisopnamen per 10.000 personen per jaar loopt op van 10,2 bij 45-65 jarigen tot 37,8 bij 65 tot 80 jarigen en 91,7 bij personen van 80 jaar en ouder.¹⁸

Ook in de IVG- en VGO-onderzoeken bleken toenemende leeftijd, lager opleidingsniveau, roken en de aanwezigheid van een of meer onderliggende aandoeningen (vooral respiratoire ziekten waaronder astma en COPD) risicofactoren te vormen voor het krijgen van een longontsteking.¹⁵



Het is aannemelijk dat geitenhouders en mensen die werken in geitenhouderijen in hoge mate worden blootgesteld aan micro-organismen, endotoxinen en fijnstof uit geitenstallen. Dat zou kunnen betekenen dat zij een hoger risico lopen op longontsteking dan andere groepen omwonenden. Daar staat tegenover dat geitenhouders en medewerkers van geitenhouderijen die deelnamen aan het gezondheidsonderzoek binnen VGO-III over het algemeen relatief jong en gezond waren,³ wat kan betekenen dat deze groep juist een lager risico heeft. Op basis van de IVG- en VGO-onderzoeken kan niet worden vastgesteld of deze groep een specifieke risicogroep vormt. Uit huisartsenregistraties kan namelijk niet worden opgemaakt of patiënten met een longontsteking geitenhouders of werknemers van geitenhouderijen zijn. En zelfs als dat zou kunnen, dan is deze groep te klein om statistisch te kunnen vaststellen of er onder hen meer of minder longontstekingen voorkomen dan onder andere groepen.

3.3 Omvang gezondheidseffect

Bij het bepalen van de omvang van het gezondheidseffect van wonen in de nabijheid van geitenhouderijen heeft de commissie zowel gekeken naar het totaal aantal mensen dat in Nederland blootgesteld is en een longontsteking krijgt (absoluut risico) als naar de kans die een individuele omwonende heeft om een longontsteking te krijgen (relatief risico).

Voor het bepalen van de grootte van de blootgestelde populatie is de commissie uitgegaan van het aantal omwonenden van geitenhouderijen binnen verschillende woonafstanden. Er zijn meerdere manieren om te schatten hoeveel van de longontstekingen onder deze omwonenden toe te schrijven zijn aan de nabijheid van een geitenhouderij. De commissie baseert zich op zogeheten odds ratio's (als maat voor het relatieve risico) die in de VGO-onderzoeken zijn berekend voor verschillende afstanden tot geitenhouderijen en die laten zien dat er sprake is van een afstand-effectrelatie. Op basis van die odds ratio's heeft de commissie geschat hoeveel extra longontstekingen optreden onder omwonenden van geitenhouderijen ten opzichte van het aantal longontstekingen dat in het algemeen optreedt.

Tabel 1 vat de gegevens over het absolute en het relatieve risico op een longontsteking voor omwonenden van geitenhouderijen samen. Daaronder gaat de commissie dieper in op de verschillende manieren om na te gaan hoe het aantal longontstekingen onder omwonenden van geitenhouderijen zich verhoudt tot het aantal longontstekingen in het algemeen. Daarbij wordt ook de totstandkoming van de schattingen in tabel 1 toegelicht. Tot slot gaat de commissie in op het kwantificeren van de ziektelast door longontstekingen bij omwonenden (de hoeveelheid gezondheidsverlies door verminderde kwaliteit van leven en vroegtijdig overlijden).



Tabel 1 Aantal Nederlanders met verschillende woonafstanden tot de dichtstbijzijnde melkgeitenhouderij en schatting van het (extra) aantal longontstekingen dat op landelijke schaal jaarlijks te verwachten is binnen die groepen

Woonafstand tot geitenhouderij	Totaal aantal mensen dat in Nederland binnen die afstand woont ²²	Odds ratio (95% betrouwbaarheidsinterval) voor gecombineerd VGO- en UGO-onderzoeksgebied ²³	Geschatte risicoverhoging	Geschat aantal longontstekingen per jaar bij afwezigheid van geitenhouderij	Geschat extra aantal longontstekingen per jaar bij aanwezigheid van geitenhouderij (95% betrouwbaarheidsinterval)
0-500 meter	46.034	1,73 (1,24-2,42)	73%	861	628 (207-1.222)
0-1.000 meter	236.708	1,19 (1,00-1,41)	19%	4.426	841 (0-1.815)
0-2.000 meter	1.327.787	1,00 (0,88-1,07)	0%	24.830	n.v.t.

Het geschatte aantal longontstekingen dat op landelijke schaal is toe te schrijven aan wonen binnen 1.000 meter van een geitenhouderij bedraagt gemiddeld 841 gevallen per jaar. De onzekerheidsmarge rond deze schatting loopt van 207 tot 1.815 gevallen van longontsteking. Van deze 841 gevallen zijn er 628 toe te schrijven aan wonen binnen 500 meter van een geitenhouderij. Onder omwonenden binnen een gebied van 500 tot 1.000 meter afstand tot een geitenhouderij komen jaarlijks naar schatting gemiddeld 213 extra gevallen van longontsteking voor.

Prevalentie vergelijken

In alle IVG- en VGO-onderzoeken zijn registraties van longontstekingen in elektronische patiëntendossiers van huisartsenpraktijken vergeleken tussen een onderzoeksgebied met relatief veel veehouderijen en een referentiegebied. In het referentiegebied zijn veel minder veehouderijen, maar de overige karakteristieken zijn vergelijkbaar: platteland, steden en dorpen met minder dan 30.000 inwoners en vergelijkbare sociaal-economische status van inwoners. In het IVG-onderzoek en in VGO-I was

de prevalentie van longontsteking in het VGO-onderzoeksgebied ongeveer 40% procent hoger dan in het referentiegebied. In VGO-III ging het in het VGO-onderzoeksgebied om een 45-60% hogere prevalentie tussen 2014 en 2016 en een 31-39% hogere prevalentie tussen 2017 en 2019. In het UGO-gebied werden tussen 2014 en 2017 40% meer longontstekingen waargenomen dan in het referentiegebied.¹⁵

De gebiedsvergelijkingen dienden in de VGO-onderzoeken als startpunt. Er werden verschillende aanvullende analyses uitgevoerd met gegevens op individueel niveau over woonafstand tot veehouderijen en longontsteking. Met die analyses werd bepaald of verschillen tussen gebieden in het voorkomen van longontsteking veroorzaakt kunnen worden door aanwezigheid van geitenhouderijen en/of door andere factoren die tussen de gebieden verschillen. Op basis van die analyses zijn populatie attributieve fracties berekend en odds ratio's voor verschillende afstanden om na te gaan of er sprake is van een afstand-effectrelatie.



Populatie attributieve fractie berekenen

De populatie attributieve fractie is het aandeel van het totaal aantal longontstekingen in de onderzoeksgebieden dat toe te schrijven is aan wonen nabij geitenhouderijen. De populatie attributieve fracties zijn in de VGO-onderzoeken berekend voor alle inwoners van het onderzoeksgebied, ongeacht hun woonafstand tot een geitenhouderij. Dit draagt waarschijnlijk bij aan de lagere populatie attributieve fractie voor het UGO-onderzoeksgebied (0,6-2,6%²³) dan voor het VGO-onderzoeksgebied (6,0-7,8%²⁴): in het UGO-gebied woont een groter percentage inwoners (71%) op een afstand van meer dan 2 kilometer van een geitenhouderij dan in het VGO-gebied (38%). De VGO-onderzoekers berekenden op basis van de populatie attributieve fracties uit de VGO-II en VGO-III onderzoeken dat er jaarlijks 25 tot 127 gevallen van longontsteking per 100.000 inwoners van de onderzoeksgebieden toe te schrijven zijn aan wonen nabij een geitenhouderij.

De VGO-onderzoekers maakten ook een schatting van het aantal longontstekingen dat op landelijke schaal toe te schrijven is aan de aanwezigheid van een geitenhouderij binnen 2 kilometer van het woonadres.²⁵ Dat zijn 1.200 tot 6.600 extra gevallen van longontsteking per jaar, ofwel 0,4 tot 2% van alle nieuwe gevallen van longontsteking geregistreerd door huisartsen per jaar in Nederland.¹⁶ Een kanttekening bij deze aantallen is dat de VGO-onderzoekers het aantal gevallen van longontsteking *in het betreffende onderzoeksgebied* gebruikten om te komen tot een schatting

voor heel Nederland. Dit onderzoeksgebied bevat vanwege de hogere dichtheid van geitenhouderijen relatief veel blootgestelde mensen.

De commissie heeft in tabel 1 expliciet rekening gehouden met het gegeven dat in andere gebieden in Nederland naar verhouding minder mensen binnen 2 kilometer van een geitenhouderij wonen²² en beschouwt de extra gevallen van longontsteking in tabel 1 daarom als meer representatieve schattingen.

Afstand-effect relatie analyseren

Uit de verschillende IVG- en VGO-onderzoeken is bekend dat in de omgeving van veehouderijen in het algemeen hogere concentraties fijnstof, endotoxinen en microbiële componenten worden aangetroffen en dat deze concentraties hoger zijn op kleinere afstand van veehouderijen (250 meter of minder) dan op grotere afstand. Daarnaast is specifiek voor geitenhouderijen met behulp van verschillende statistische analyses het verband tussen de woonafstand tot geitenhouderijen en door de huisarts gediagnosticeerde longontstekingen onderzocht.¹⁵

Met logistische regressiemethoden werd inzicht verkregen in het verband tussen de woonafstand tot de dichtstbijzijnde geitenhouderij en longontstekingen. Deze analyses werden uitgevoerd voor verschillende zones rondom de woning met een straal variërend van 500 meter tot 2 kilometer. Resultaten werden uitgedrukt als odds ratio's: de kans op ziekte bij blootgestelden (geitenhouderij aanwezig) in vergelijking tot de kans op ziekte



bij niet-blootgestelden (geen geitenhouderij aanwezig). Deze analyses lieten in het VGO-onderzoeksgebied verhoogde odds ratio's zien tot afstanden van 2 kilometer tot een geitenhouderij, waarbij de odds ratio's afnamen met toenemende woonafstand tot geitenhouderijen. Onderzoek in het UGO-gebied en de gecombineerde analyse van het voorkomen van longontstekingen in het VGO- en UGO-gebied lieten verhoogde odds ratio's zien tot een afstand van 1 kilometer tot een geitenhouderij.^{3,23} De odds ratio's waren het sterkst verhoogd en het meest consistent statistisch significant verhoogd binnen een woonafstand van 500 meter. Op een woonafstand van meer dan 1 kilometer tot een geitenhouderij waren de odds ratio's in verschillende VGO-onderzoeken niet significant verhoogd. Deze bevindingen kunnen een verhoogd risico op longontsteking onder omwonenden op meer dan 1 kilometer afstand tot een geitenhouderij niet voldoende onderbouwen.

Daarnaast zijn in de VGO-onderzoeken zogenoemde Kernel analyses gedaan. Deze analyses nemen bij berekening van de kans op longontsteking bij omwonenden alle aanwezige geitenhouderijen in beschouwing en niet alleen de dichtstbijzijnde geitenhouderij. De uitkomst is een afstand waarop een verhoogd risico op longontstekingen wordt berekend. In het VGO-III onderzoek werd het risico op longontsteking hoger bij elke extra geitenhouderij binnen 2 kilometer van het woonadres in het VGO-gebied²⁴ en in het UGO-gebied werd in 3 van de 4 jaren in de studieperiode een hoger risico gezien voor elke extra geitenhouderij

binnen een woonafstand van 1 of 2 kilometer (afhankelijk van het studiejaar).²³

De commissie concludeert op basis van deze bevindingen dat het aannemelijk is dat het risico op longontsteking verhoogd is binnen een woonafstand van 1 kilometer van een geitenhouderij en het hoogst is binnen een woonafstand van 500 meter. In het meest recente VGO-III onderzoek waarin gegevens van zowel het VGO- als het UGO-onderzoeksgebied gecombineerd werden, werden odds ratio's berekend van 1,19 voor de zone met een woonafstand tot 1 kilometer en 1,73 voor de zone met een woonafstand tot 500 meter.²³ Daaruit kan afgeleid worden dat de kans op longontsteking voor een individuele omwonende van een geitenhouderij gemiddeld zo'n 19% respectievelijk 73% hoger is.

Hoewel het risico op longontsteking afneemt met toenemende woonafstand tot geitenhouderijen, is het aantal blootgestelde omwonenden binnen 1 kilometer afstand tot een geitenhouderij beduidend groter dan binnen een straal van 500 meter. Tabel 1 geeft ter illustratie weer welke aantallen longontstekingen er op landelijke schaal verwacht kunnen worden binnen gebieden met verschillende woonafstanden tot een geitenhouderij op basis van het aantal blootgestelde omwonenden, het landelijk aantal diagnoses van longontsteking door huisartsen¹⁶ en de odds ratio's die berekend zijn in het meest recente VGO-III onderzoek (gecombineerd VGO- en UGO-onderzoeksgebied).²³ Ook het geschatte aantal long-



ontstekingen dat op basis van de odds ratio's kan worden toegeschreven aan geitenhouderijen is aangeduid (extra aantal longontstekingen).

Schattingen op basis van odds ratio's die berekend werden voor het VGO- en UGO-onderzoeksgebied afzonderlijk leveren vergelijkbare resultaten op. Ook voor deze schattingen geldt de kanttekening dat de gegevens uit het VGO- en UGO-gebied slechts met enige onzekerheid te extrapoleren zijn naar andere gebieden omdat daar de verhouding tussen mensen die op verschillende afstanden van een geitenhouderij wonen en de demografische kenmerken van de populatie anders kunnen zijn.

Ziektelast kwantificeren

Een longontsteking die door de huisarts wordt vastgesteld leidt gemiddeld in 2,3% van de gevallen tot ziekenhuisopname en in 1% van de gevallen tot sterfte (zie paragraaf 3.1).¹⁷ Uitgaande van de geschatte 841 extra gevallen van longontsteking (zie tabel 1) zou dat betekenen dat binnen een straal van 1 kilometer van geitenhouderijen op landelijke schaal jaarlijks zo'n 19 extra ziekenhuisopnamen en 8 sterfgevallen optreden door deze longontstekingen. De commissie benadrukt dat gegevens over ziekenhuisopnamen en overlijdens niet zijn verzameld in de VGO-onderzoeken, maar deze cijfers de best mogelijke schattingen betreffen op basis van beschikbare informatie uit andere bronnen. Deze schattingen zijn lager dan de aantallen die zijn genoemd in de aanbiedingsbrief bij de VGO-III rapportage van VWS aan de Tweede Kamer.²⁵ Dat heeft twee oorzaken. Ten eerste komen de VGO-onderzoekers tot een hogere

schatting van het extra aantal gevallen van longontsteking in Nederland op basis van populatie attributieve fracties. De commissie heeft hierboven beredeneerd waarom haar schattingen op basis van odds ratio's representatiever zijn. Ten tweede gebruikt de commissie gegevens over ziekenhuisopname en sterfte die afkomstig zijn uit onderzoek onder patiënten met een longontsteking die door de huisarts werd vastgesteld. De aantallen die genoemd worden in de aanbiedingsbrief zijn gebaseerd op CBS-cijfers. Die cijfers omvatten ook patiënten met longontsteking die niet door de huisarts zijn gezien en patiënten die hun longontsteking in een zorginstelling opliepen (zie paragraaf 3.1). Daardoor wordt het aantal patiënten dat in het ziekenhuis wordt opgenomen of overlijdt als gevolg van een door de huisarts vastgestelde longontsteking overschat.

Bovengenoemde aantallen ziekenhuisopnamen en sterfgevallen moeten als een ruwe schatting worden gezien. Er zijn namelijk verschillende kanttekeningen bij te maken. Zo kunnen er lokale/regionale verschillen zijn in het aantal aanwezige geitenhouderijen, in het aantal omwonenden en in de leeftijd en gezondheidsstatus van deze omwonenden. Als er bijvoorbeeld veel jonge kinderen of ouderen zijn onder de omwonenden, kan dat van invloed zijn op het aantal ziekenhuisopnamen door longontsteking. Een andere kanttekening is dat er geen rekening wordt gehouden met het gegeven dat het aandeel longontstekingen door andere oorzaken dan geitenhouderijen per jaar kan verschillen, bijvoorbeeld als gevolg van een griep epidemie. Ook worden niet alle longontstekingen gediagnosticeerd



door de huisarts omdat niet elke omwonende met een longontsteking zich hiervoor zal melden bij de huisarts. Om tot een nauwkeurigere schatting van de ziektelast te komen is het nodig een koppeling te maken tussen de gegevens over huisartsdiagnoses van longontstekingen in de VGO- en UGO-onderzoekspopulaties en data over ziekenhuisopname en sterfte door longontsteking in dezelfde populaties. Omdat de commissie niet beschikt over deze gegevens en over informatie over de leeftijdsopbouw van deze populaties, kan zij de gezondheidssimpact door verlies van gezonde levensjaren en vroegtijdig overlijden niet kwantificeren (bijvoorbeeld in de vorm van de veelgebruikte maat voor ziektelast: *disability adjusted life years*).

3.4 Gezondheidsimpact in breder perspectief

Andere gezondheidseffecten van geitenhouderijen

Q-koorts is een infectieziekte die wordt veroorzaakt door de bacterie *Coxiella burnetii*. De bacterie komt bij besmette geiten vrij bij het lammeren en bij miskramen en kan via de lucht worden overgedragen op mensen tot op een afstand van 5 kilometer. Bij besmette personen kan Q-koorts een ernstig acuut verloop hebben en tot zeer langdurige ernstige klachten leiden. Sinds de invoering van diverse maatregelen – zoals een vaccinatieplicht op bedrijven met meer dan 50 melkgeiten en het lucht-doorlatend afgedekt opslaan van mest op het bedrijf gedurende minimaal 30 dagen – is het aantal Q-koortsbesmettingen in Nederland sterk gedaald.²⁶ In het VGO-III onderzoek werd *Coxiella burnetii* bij geen van de

geitenhouders, patiënten en controlepersonen die deelnamen aan het gezondheidsonderzoek aangetoond.³

De Gezondheidsraad is ook gevraagd te kijken naar eventuele positieve gezondheidseffecten van geitenhouderijen. In VGO-III is alleen de associatie tussen wonen in de nabijheid van geitenhouderijen en longontstekingen bestudeerd. De commissie evalueerde in deeladvies I de bewijskracht voor de oorzakelijkheid van dit verband. Het verband tussen wonen in de nabijheid van geitenhouderijen en andere gezondheidseffecten is door de commissie niet uitgediept.

In het IVG-onderzoek en de VGOI/II-onderzoeken zijn ook associaties bestudeerd tussen wonen in de nabijheid van veehouderijen (niet specifiek geitenhouderijen) en andere luchtwegproblemen dan longontstekingen. Astma, allergieën, hooikoorts en infecties van de bovenste luchtwegen kwamen minder vaak voor bij een kortere afstand tot of grotere dichtheid van veehouderijen.^{12,13} Volgens de zogeheten hygiëne-hypothese ontwikkelen jonge kinderen die opgroeien op een traditionele veehouderij en regelmatig worden blootgesteld aan microbiële factoren afkomstig van planten en dieren, minder vaak allergieën (waaronder allergisch astma).²⁷ Het is niet bekend of dit ook voor volwassenen omwonenden van (grootschalige) geitenhouderijen geldt. Er zijn bovendien aanwijzingen dat bij personen die opgroeiden op een boerderij de longfunctie op latere leeftijd juist versneld achteruit gaat.²⁸



In sommige VGO-studies werd een lagere prevalentie van COPD gevonden in de nabijheid van veehouderijen.¹²⁻¹⁴ Daar is geen duidelijke verklaring voor. Bovendien zijn onderzoeksresultaten naar het voorkomen van COPD en astma bij veehouders en omwonenden van veehouderijen niet eenduidig. De IVG- en VGO-onderzoeken lieten ook zien dat COPD- en astma-aanvallen en een verminderde longfunctie juist vaker voorkomen in de nabijheid van veehouderijen.¹²⁻¹⁴

Andere bronnen van luchtverontreiniging

In het veronderstelde multicausale werkingsmechanisme speelt naast verspreiding van micro-organismen ook luchtverontreiniging door de uitstoot van fijnstof en endotoxines een rol. In Nederland, Europa en wereldwijd staat buitenluchtverontreiniging op de 9^e plaats als oorzaak van levensduurverkorting en ziektelast. De luchtkwaliteit is in Nederland in de afgelopen decennia verbeterd, mede doordat wegverkeer schoner is geworden. Desalniettemin wordt nog zo'n 4% van de totale ziektelast in Nederland veroorzaakt door luchtverontreiniging.²⁹ De WHO ziet acute infecties van de lage luchtwegen als een belangrijk gezondheidseffect van luchtverontreiniging.³⁰ In Nederland waren in 2013 naar schatting 2.200 ziekenhuisopnamen voor luchtwegklachten per jaar te wijten aan luchtverontreiniging (zo'n 10% van het huidige totale aantal ziekenhuisopnamen door luchtwegklachten). Langdurige blootstelling aan luchtverontreiniging leidt gemiddeld tot een levensduurverkorting van 13 maanden.²⁹ Ongeveer 70% van het aantal verloren levensjaren door

luchtverontreiniging wordt toegeschreven aan fijnstof.³¹ Fijnstof veroorzaakt ook gezondheidseffecten bij concentraties beneden de wettelijke grenswaarden.³² Langdurige blootstelling aan fijnstof verhoogt de kans op gezondheidseffecten zoals bronchitis en (post-neonatale) sterfte met 4 tot 12% per 10 microgram/m³.³² Op de meeste plaatsen in Nederland is de jaargemiddelde concentratie PM_{2,5} (stofdeeltjes met een doorsnede kleiner dan 2,5 micrometer) lager dan 10 microgram/m³ en die van PM₁₀ lager dan 15 microgram/m³, maar concentraties kunnen sterk verschillen per tijdstip en locatie.³³

De bijdrage van de landbouw aan de concentratie primair fijnstof die wordt uitgestoten door alle Nederlandse bronnen samen bedraagt gemiddeld 24% voor PM₁₀ en 8% voor PM_{2,5}. De bijdrage aan de concentratie secundair fijnstof, dat in de lucht ontstaat uit ammoniak afkomstig van veehouderijen en over langere afstanden tot de oorspronkelijke bron wordt gevormd, bedraagt voor beide ongeveer 35%. De gemiddelde bijdrage van de landbouw aan de totale fijnstofconcentratie uitgestoten door alle Nederlandse bronnen samen bedraagt daarmee 25% tot 30%. De veehouderij is verantwoordelijk voor 90% van deze bijdrage.³⁴ Melkgeitenhouderijen bleken in het VGO-III onderzoek beduidend lagere 24-uursgemiddelde emissies en piekemissies van fijnstof te hebben dan leghen- en vleeskuikenbedrijven en ook een lagere fijnstofemissie dan vleesvarkenbedrijven. Endotoxine-emissies waren eveneens lager dan die van de andere typen veehouderijen.³ Ook emissie van ammoniak (een



belangrijke bron van secundair fijnstof) uit geitenhouderijen is lager in vergelijking met bedrijven met rundvee, varkens en pluimvee.^{5,7,35}

Geitenhouderijen stoten ten opzichte van andere typen veehouderijen dus minder stoffen (fijnstof, endotoxinen, ammoniak) die bijdragen aan luchtverontreiniging uit. Dat neemt niet weg dat ook langdurige lage endotoxineconcentraties en kortdurende piekblootstelling aan endotoxinen luchtwegeffecten zouden kunnen veroorzaken bij omwonenden.³⁶

Daarnaast is niet uit te sluiten dat primair fijnstof uit geitenhouderijen specifieke gezondheidseffecten heeft. De endotoxinefractie in fijnstof afkomstig van geiten is bijvoorbeeld hoog ten opzichte van die in fijnstof afkomstig van rund- en pluimvee.⁶

Vergelijking met andere gezondheidsrisico's

De Gezondheidsraad is gevraagd de ernst en het karakter van het gezondheidsrisico voor omwonenden van geitenhouderijen in perspectief te plaatsen ten opzichte van andere bekende risico's voor de volksgezondheid waar een afwegingskader voor beschikbaar is. Om risico's te kunnen vergelijken moeten de blootstellings- en effectmaten gelijksoortig zijn. In geval van longontstekingen onder omwonenden van geitenhouderijen gaat het om een langdurige blootstelling aan een milieufactor (een invloed vanuit de omgeving) en zijn het aantal blootgestelde personen, de verhoging van de prevalentie en het individueel risico te berekenen. Inschatting van de ziektelast (de hoeveelheid gezondheids-

verlies door verminderde kwaliteit van leven en vroegtijdig overlijden) is op basis van de beschikbare gegevens niet mogelijk vanwege verschillende onzekerheden (zie paragraaf 3.3). Dit belemmert de vergelijking met andere risico's.

Een risico dat af te zetten is tegen het wonen in de nabijheid van geitenhouderijen is blootstelling aan luchtverontreiniging. Uit voorgaande passages blijkt dat het aantal personen dat in Nederland wordt blootgesteld aan luchtverontreiniging (afkomstig van o.a. verkeer, industrie en landbouw) en daar gezondheidseffecten van ondervindt, groter is dan het geschatte aantal personen dat in de nabijheid van een geitenhouderij woont en een longontsteking oploopt. Die longontstekingen concentreren zich echter bij omwonenden van geitenhouderijen en voor die mensen is het risico op een longontsteking gemiddeld 19% en 73% hoger binnen een woonafstand van respectievelijk 1 kilometer en 500 meter. De kans op een longontsteking is voor een individuele omwonende van een geitenhouderij dus beduidend meer verhoogd dan bovengenoemde kans op gezondheidseffecten als gevolg van langdurige blootstelling aan luchtverontreiniging, bijvoorbeeld een ongeveer 11% hoger risico op chronische bronchitis bij volwassenen door blootstelling aan fijnstof.³² Langdurige blootstelling aan stikstofdioxide afkomstig van verkeer leidt tot een ongeveer 10% hoger risico op het ontstaan van astma bij volwassenen.⁴¹ Over het algemeen geldt dat zulke milieufactoren het individueel risico op gezondheidseffecten niet meer dan zo'n 10%



verhogen. De commissie concludeert daarom dat het individueel risico op longontsteking voor omwonenden van geitenhouderijen binnen een afstand van 1 kilometer aanzienlijk is. Omdat er geen blootstelling-respons relatie aan te geven is tussen de emissies uit geitenhouderijen en longontstekingen bij omwonenden, is er (in tegenstelling tot blootstelling aan componenten van luchtverontreiniging) geen grenswaarde aan te wijzen waar beneden deze blootstelling als veilig beschouwd kan worden.



04 mogelijkheden voor beperken gezondheidsrisico

In het werkingsmechanisme dat de relatie kan verklaren tussen de aanwezigheid van geitenhouderijen en het optreden van extra longontstekingen bij omwonenden bestaat er nog onduidelijkheid over de precieze blootstellingsroutes. Aangrijpingspunten voor het terugdringen van de gezondheidsrisico's rond geitenhouderijen ziet de commissie daarom vooral in de emissies uit geitenhouderijen, de afstand tussen geitenhouderijen en gebouwen of locaties waar mensen wonen of veel tijd doorbrengen (gevoelige bestemmingen), en in monitoring en onderzoek.

4.1 Emissiereductie

Het is bekend dat micro-organismen, fijnstof, endotoxinen en ammoniak vrijkomen uit geitenhouderijen en dat deze componenten respiratoire effecten kunnen veroorzaken. Een bronaanpak kan zich richten op maatregelen voor het reduceren van deze emissies, ongeacht het inzicht in de precieze bijdrage van de afzonderlijke componenten aan het ontstaan van longontstekingen.

Emissies kunnen mogelijk gereduceerd worden door aanpassingen aan het stalsysteem. Wanneer (deels) een ander stalsysteem dan de potstal

wordt gehanteerd, vermindert de aanwezige hoeveelheid bedding en mest en daarmee ook de noodzaak tot (frequent) uitmesten. Het ligt in de lijn der verwachting dat ook het stalmanagement (zoals de frequentie en wijze van bijstrooien en uitmesten, de wijze van ventilatie en behandeling van (uitgaande) stallucht, en de wijze waarop mest wordt opgeslagen en toegepast) van invloed is op de emissies. Er is echter geen inzicht in het precieze effect van het stalsysteem en de verschillende aspecten van het stalmanagement op de emissie van de verschillende componenten uit geitenhouderijen en in de effectiviteit van maatregelen die daarop gericht zijn. Daarnaast ontbreekt kennis over de verspreiding, de inactivering (in geval van micro-organismen) en de blootstelling-effect relatie per component om het effect van reductie van de emissies op het risico op longontsteking bij omwonenden te kunnen bepalen.

De commissie verwacht dat de hoogte van emissies ook samenhangt met het aantal geitenstallen binnen een woonafstand van 1 kilometer en wellicht ook met het aantal geiten. Concrete grenswaarden voor het aantal bedrijven en het aantal geiten per bedrijf zijn echter niet aan te duiden op basis van de beschikbare informatie.

4.2 Afstand tot gevoelige bestemmingen

Volgens het veronderstelde werkingsmechanisme vermindert het aanhouden van afstand tussen woningen en geitenhouderijen de blootstelling van omwonenden aan emissies uit geitenhouderijen en daarmee



het gezondheidsrisico. Het risico op een longontsteking is verhoogd binnen een woonafstand van 1 kilometer tot geitenhouderijen en is het sterkst en meest consistent verhoogd binnen een woonafstand van 500 meter. Naast woningen worden ook andere gebouwen en locaties aangeduid als gevoelige bestemming, bijvoorbeeld omdat er grote aantallen mensen langdurig verblijven of gedurende een groot deel van de dag aanwezig zijn. Voor dergelijke gevoelige bestemmingen geldt eveneens dat een afstandsmaatregel bescherming biedt tegen gezondheidseffecten. Bestemmingen waar gevoelige groepen zoals jonge kinderen, ouderen en mensen met onderliggend lijden een aanzienlijk deel van hun dag doorbrengen, zoals kinderdagverblijven en verzorgingsinstellingen, verdienen daarbij bijzondere aandacht.

4.3 Monitoring en onderzoek

Kennis over effecten van basisemissies en piekemissies op de karakteristieken van micro-organismen, fijnstof en endotoxinen die worden uitgestoten uit geitenhouderijen en op de verspreiding daarvan naar de omgeving ontbreekt momenteel grotendeels. Dat geldt ook voor kennis over de aanwezigheid van micro-organismen op meerdere afstanden van geitenhouderijen en in gebieden met geen en andere typen veehouderijen. Volgens de commissie is het zinvol om hierover informatie te verzamelen om de effectiviteit van mogelijke maatregelen beter in te kunnen schatten. Monitoring van effecten van geïmplementeerde maatregelen op de blootstelling aan emissies en de gezondheidseffecten

draagt daarnaast bij aan de selectie van effectieve maatregelen voor geitenhouderijen.



05 advies

In deeladvies I stelde de commissie vast dat er waarschijnlijk sprake is van een oorzakelijk verband tussen wonen in de nabijheid van geitenhouderijen en longontstekingen. Volgens de commissie vormde dit voldoende aanleiding voor de overheid om op basis van het voorzorgsbeginsel gezondheidsrisico's voor omwonenden van geitenhouderijen te beperken. Het voorzorgsbeginsel geeft immers een grondslag voor het treffen van maatregelen wanneer er op basis van de beschikbare wetenschappelijke kennis gegronde redenen zijn om aan te nemen dat activiteiten negatieve gevolgen hebben voor de gezondheid, maar er nog enige onzekerheid bestaat over de exacte oorzaak en de aard en ernst van het gezondheidsrisico. Zulke maatregelen moeten passend en evenredig zijn in het licht van de aard en omvang van het gezondheidsrisico. De brede beschouwing van de gezondheidsimpact van wonen in de nabijheid van geitenhouderijen die de commissie voor het voorliggende 2^e deeladvies heeft uitgevoerd, onderstreept de noodzaak tot het nemen van maatregelen. Het risico op een longontsteking is voor een omwonende binnen een afstand van 1 kilometer tot een geitenhouderij aanzienlijk verhoogd en neemt toe naarmate de woonafstand tot een geitenhouderij kleiner wordt.

Op basis van het veronderstelde werkingsmechanisme dat ten grondslag ligt aan de associatie tussen wonen in de nabijheid van geitenhouderijen

en longontstekingen, zijn het terugdringen van emissies van micro-organismen, fijnstof en endotoxinen uit geitenhouderijen en van de uiteindelijke blootstelling van omwonenden aan deze emissies volgens de commissie de meest aangewezen manieren om gezondheidsrisico's te beperken. Blootstelling aan emissies kan verminderd worden door een minimale afstand aan te houden tussen geitenhouderijen enerzijds en woningen en andere gebouwen en locaties waar mensen langdurig verblijven of een groot deel van de dag doorbrengen anderzijds.

Verschillende maatregelen gericht op het stalsysteem en stalmanagement zouden emissies van micro-organismen, fijnstof en endotoxinen uit geitenhouderijen kunnen terugdringen. Er is momenteel echter geen inzicht in de effectiviteit van zulke maatregelen. Lopende initiatieven vanuit het ministerie van LNV en vanuit de geitenhouderijsector, die meer en minder ingrijpende mogelijkheden voor emissiereducerende maatregelen voor geitenhouderijen verkennen, kunnen bijdragen aan de identificatie van kansrijke en snel inzetbare (combinaties van) maatregelen om reductie van emissies te realiseren.^{5,42} De commissie adviseert de implementatie van die maatregelen gepaard te laten gaan met het monitoren van de effectiviteit. Omdat er ook onvoldoende kennis beschikbaar is over de samenstelling, verspreiding, blootstelling en blootstelling-effect relaties van de verschillende componenten in de emissies, kan de commissie niet inschatten in welke mate specifieke emissiereducerende maatregelen het gezondheidsrisico voor omwonenden verminderen.



Afstandsnormen verlagen het gezondheidsrisico voor omwonenden en (gevoelige) groepen die langdurig in de omgeving van geitenhouderijen verblijven, en zijn zeker aangewezen zo lang niet duidelijk is of uitstoot-verminderende maatregelen afdoende zijn. Bij een voorgenomen nieuw-vestiging van een geitenhouderij en bij een voorgenomen realisering van woningen en andere gevoelige bestemmingen adviseert de commissie om uit voorzorg ten minste een afstand van 1 kilometer aan te houden.

Voor bestaande situaties met geitenhouderijen in de nabijheid van gevoelige bestemmingen kan ingezet worden op emissiereductie om het risico op longontstekingen terug te dringen. Daarnaast kan bij wijziging van bestaande situaties een beperking van de omvang van geitenhouderijen mogelijk bijdragen aan het terugdringen van het gezondheidsrisico. Daarbij verdienen situaties waarbij meerdere geitenhouderijen aanwezig zijn binnen een afstand van 1 kilometer tot gevoelige bestemmingen bijzondere aandacht. Concrete grenswaarden voor het aantal bedrijven en het aantal geiten per bedrijf zijn echter niet aan te duiden op basis van de beschikbare informatie.

Welke invulling van het voorzorgsbeginsel proportioneel is, welk gezondheidsrisico daarbij als acceptabel wordt beschouwd en hoe belangen van alle betrokkenen daarbij worden meegewogen is een politiek-bestuurlijke afweging. Er is bovendien niet één maatlat waarlangs alle omgevingsrisico's beoordeeld kunnen worden. Bij de besluitvorming over maatregelen adviseert de commissie dat de Rijksoverheid, provincies

en gemeenten de systematiek van het Beoordelingskader Gezondheid en Milieu voor veehouderijen gebruiken.⁴³ Dit beoordelingskader bevat vragen over zowel de omvang en ernst van de gezondheidseffecten als over de waardering daarvan. In het voorliggende advies is de beschikbare informatie over omvang en ernst in kaart gebracht. In de waardering van het gezondheidseffect spelen aspecten als vrijwilligheid en beheersbaarheid van blootstelling en het gevoel van veiligheid een rol.

Onvrijwillige blootstelling aan een risicofactor waarover nog onzekerheid bestaat kan de betekenis die mensen aan een risico toekennen negatief beïnvloeden.^{38,39} Of dit aan de orde is bij het risico op longontsteking bij omwonenden van geitenhouderijen is niet onderzocht. Wel blijkt dat onder andere huisartsen, GGD'en en belangenorganisaties vragen van verontruste omwonenden ontvangen naar aanleiding van de uitkomsten van de VGO-onderzoeken.^{38,40} Ook bevat het beoordelingskader vragen over de effectiviteit, kosten en baten van mogelijke maatregelen. De commissie adviseert daarbij emissiereducerende maatregelen en een afstandsmaatregel bij nieuwvestiging van een geitenhouderij en bij de voorgenomen realisering van gevoelige bestemmingen als uitgangspunt te nemen.

Het verdient daarnaast aanbeveling te streven naar een integrale aanpak waarmee tegelijkertijd de emissie van micro-organismen, fijnstof, endotoxinen, ammoniak, methaan en geur teruggedrongen worden, en naast volksgezondheid ook andere duurzaamheidsaspecten zoals milieu-



gezondheid, diergezondheid en dierenwelzijn worden geadresseerd.⁸
Maatregelen om het risico op longontstekingen terug te dringen mogen bovendien niet botsen met preventieve maatregelen tegen Q-koorts. Tot slot adviseert de commissie om te monitoren of de beoogde verbeteringen ten aanzien van emissies en gezondheidseffecten daadwerkelijk gerealiseerd worden door ingevoerde maatregelen.



literatuur

- ¹ Gezondheidsraad. *Gezondheidsrisico's rond veehouderijen*. Den Haag, 2012; publicatienr. 2012/27.
- ² Gezondheidsraad. *Gezondheidsrisico's rond veehouderijen: vervolgadvis*. Den Haag, 2018; publicatienr. 2018/04.
- ³ RIVM. *Veehouderij en gezondheid omwonenden (VGO-III). Actualisatie epidemiologische studies 2014-2019. Onderzoek naar longontstekingen rond geitenhouderijen 2018-2024*. Bilthoven, 2024; RIVM-rapport 2024-0167.
- ⁴ Gezondheidsraad. *Gezondheidsrisico's rond veehouderijen 2025: deel I*. Den Haag, 2025; publicatienr. 2025/12.
- ⁵ Wageningen University & Research. *Ontwerpen met melkgeiten en andere stakeholders - Eerste stappen voor het herontwerpen van melkgeitenstallen*. Wageningen, 2025; Rapport 1597.
- ⁶ IRAS. *Risicomodellering veehouderij en gezondheid (RVG): modellering van regionale endotoxineconcentraties en relaties met gezondheidseffecten*. Utrecht, Wageningen, Arnhem, Lelystad, 2019; IRAS UU 2019-01 / WBVR-1910304.
- ⁷ Van Bruggen C, Bannink A, Bleeker A, Bussink DW, Van Dooren HJC, Groenestein CM, et al. *Emissies naar lucht uit de landbouw berekend met NEMA voor 1990-2021*. Wageningen: Wageningen University & Research, 2023; WOt-technical report 242.
- ⁸ Wageningen University & Research. *Rapport Handvatten voor Emissiereductie in de Melkgeitenhouderij. Een inventarisatie van broeikasgassen en stikstofexcretie uit de Nederlandse melkgeitenhouderij en hoe deze te verminderen*. Wageningen, 2025; Openbaar Rapport 1579.
- ⁹ Wageningen University & Research. *Additionele maatregelen ter vermindering van emissies van bioaerosolen uit stallen: verkenning van opties, kosten en effecten op de gezondheidslast van omwonenden*. Wageningen, 2016; Livestock Research Rapport 949.
- ¹⁰ TNO. *Literatuurstudie naar de toepassing van verschillende luchtreinigingsmethoden voor inactivatie van microbiologische verontreinigingen*. Delft, 2022; TNO 2022 R11245.
- ¹¹ Wageningen University & Research. *Agrimatie - informatie over de agrosector*. <https://agrimatie.nl/ThemaResultaat.aspx?subpubID=2232&themaID=2286§orID=2238&indicatorID=2015>. Geraadpleegd: 10-09-2025.
- ¹² IRAS NIVEL, RIVM. *Mogelijke effecten van intensieve-veehouderij op de gezondheid van omwonenden: onderzoek naar potentiële blootstelling en gezondheidsproblemen*. Utrecht/Bilthoven, 2011.
- ¹³ RIVM. *Veehouderij en gezondheid omwonenden*. Bilthoven, 2016; RIVM Rapport 2016-0058.
- ¹⁴ RIVM. *Veehouderij en Gezondheid Omwonenden (aanvullende studies)*. Bilthoven, 2017; RIVM Rapport 2017-0062.



- ¹⁵ RIVM. *Publicaties Veehouderij en gezondheid*. <https://www.rivm.nl/veehouderij-en-gezondheid/publicaties>. Geraadpleegd: 10-09-2025.
- ¹⁶ NIVEL. *Nivel-cijfers Ziekten op jaarbasis in Nederland - incidentie en prevalentie*. <https://www.nivel.nl/nl/zorg-en-ziekte-in-cijfers/cijfers-ziekten-op-jaarbasis>. Geraadpleegd: 10-09-2025.
- ¹⁷ Snijders B, van der Hoek W, Stirbu I, van der Sande MA, van Gageldonk-Lafeber AB. *General practitioners' contribution to the management of community-acquired pneumonia in the Netherlands: a retrospective analysis of primary care, hospital, and national mortality databases with individual data linkage*. *Prim Care Respir J* 2013; 22(4): 400-405.
- ¹⁸ CBS. StatLine - *Ziekenhuisopnamen en -patiënten; diagnose-indeling VTV*. <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84067NED/table?dl=6D1AC>. Geraadpleegd: 10-09-2025.
- ¹⁹ CBS. StatLine - *Overledenen; belangrijke doodsoorzaken (korte lijst), leeftijd, geslacht*. https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/7052_95/table?fromstatweb. Geraadpleegd: 10-09-2025.
- ²⁰ Corrado RE, Lee D, Lucero DE, Varma JK, Vora NM. *Burden of Adult Community-acquired, Health-care-Associated, Hospital-Acquired, and Ventilator-Associated Pneumonia: New York City, 2010 to 2014*. *Chest* 2017; 152(5): 930-942.
- ²¹ VZinfo. *Infecties van de onderste luchtwegen*. <https://www.vzinfo.nl/infecties-van-de-onderste-luchtwegen>. Geraadpleegd: 10-09-2025.
- ²² Adreslocaties: BAG 1-1-2024, bewerking RIVM; Geitenhouderijen: Landbouwtelling/ I&R, RVO, per 1-4-2021; alleen bedrijven met 50 melkgeiten of meer, en niet geregistreerd op een woonadres (binnen bebouwde kom).
- ²³ Lotterman A, Baliatsas C, de Rooij MMT, Huss A, Jacobs J, Dückers M, et al. *Increased risk of pneumonia amongst residents living near goat farms in different livestock-dense regions in the Netherlands*. *PLoS One* 2023; 18(7): e0286972.
- ²⁴ Post PM, Hogerwerf L, Huss A, Petie R, Boender GJ, Baliatsas C, et al. *Risk of pneumonia among residents living near goat and poultry farms during 2014-2016*. *PLoS One* 2019; 14(10): e0223601.
- ²⁵ Minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport en Minister van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur. *Aanbiedingsbrief bij onderzoeksrapport Veehouderij en gezondheid omwonenden (VGO-III)*. Den Haag: Vergaderjaar 2025, nr. 4046518-1078489-IZB.
- ²⁶ RIVM. *Q-koorts*. <https://www.rivm.nl/q-koorts>. Geraadpleegd: 06-10-2025.
- ²⁷ Ege MJ, Mayer M, Normand AC, Genuneit J, Cookson WO, Braun-Fahrlander C, et al. *Exposure to environmental microorganisms and childhood asthma*. *N Engl J Med* 2011; 364(8): 701-709.
- ²⁸ Van Kersen W. *Air pollution from livestock farms and respiratory health impacts in neighboring residents*. Utrecht University: 2024.
- ²⁹ RIVM. *Gezondheidseffecten van luchtverontreiniging in context*. <https://www.rivm.nl/ggd-richtlijn-medische-milieukunde-luchtkwaliteit-en->



gezondheid/gezondheidseffecten-luchtverontreiniging/context-gezondheidseffecten-luchtverontreiniging. Geraadpleegd: 10-09-2025.

³⁰ WHO. *Ambient (outdoor) air pollution*. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health).

Geraadpleegd: 10-09-2025.

³¹ RIVM. *Luchtkwaliteit en gezondheidswinst*. Bilthoven, 2015.

³² Gezondheidsraad. *Gezondheidswinst door schonere lucht*. Den Haag, 2018; publicatienr. 2018/01.

³³ CLO. *Indicatoren luchtkwaliteit*. https://www.clo.nl/indicatoren?f%5B0%5D=publication_topic%3A37. Geraadpleegd: 10-10-2025.

³⁴ RIVM. *Fijn stof emissies door veehouderij*. <https://www.rivm.nl/ggd-richtlijn-mmk-veehouderij/emissies-veehouderij/fijn-stof-emissies-veehouderij>. Geraadpleegd: 10-09-2025.

³⁵ CLO. *Ammoniakemissie door de land- en tuinbouw, 1990-2022*. <https://www.clo.nl/indicatoren/nl010120-ammoniakemissie-door-de-land-en-tuinbouw-1990-2022>. Geraadpleegd: 06-10-2025.

³⁶ IRAS. *Vervolgonderzoek risicomodellering veehouderij en gezondheid (RVG): additionele analyses gericht op modellering van regionale endotoxineconcentraties over korte periodes en relaties met gezondheidseffecten*. Utrecht, Arnhem, 2021; IRAS UU 2020.

³⁷ RIVM. *Nuchter omgaan met risico's*. Bilthoven, 2003; RIVM rapport 251701047/2003.

³⁸ RIVM. *Gezondheid en veiligheid in de Omgevingswet. Doelen, normen en afwegingen bij de kwaliteit van de leefomgeving*. Bilthoven, 2014; RIVM Rapport 2014-0138, hoofdrapport.

³⁹ Siegrist M, Arvai J. *Risk Perception: Reflections on 40 Years of Research*. Risk Anal 2020; 40(S1): 2191-2206.

⁴⁰ Kennisplatform Veehouderij en humane gezondheid. *Geiten*. <https://www.kennisplatformveehouderij.nl/geiten>. Geraadpleegd: 06-10-2025.

⁴¹ Boogaard H, Patton AP, Atkinson RW, Brook JR, Chang HH, Crouse DL, et al. *Long-term exposure to traffic-related air pollution and selected health outcomes: A systematic review and meta-analysis*. Environ Int 2022; 164: 107262.

⁴² Winkel A, Hagenaars T. *Notitie: advies verlagen bacterie-emissies in geitenhouderijen*. Wageningen: Wageningen University & Research, 2025.

⁴³ Fast T, Nijdam R. *Beoordelingskader Gezondheid en Milieu Intensieve veehouderijen*. Fast Advies en Bureau Gezondheid, Milieu & Veiligheid GGD'en Brabant/Zeeland, 2013.



Commissie en geraadpleegd deskundigen

Samenstelling commissie Veehouderij en gezondheid voor het advies *Gezondheidsrisico's rond veehouderijen 2025: deel II*:

- prof. dr. ir. A. Burdorf, professor-emeritus determinanten van volksgezondheid, Erasmus Universiteit Rotterdam, *voorzitter*
- drs. R. van Aalsburg, arts maatschappij en gezondheid, medisch milieukundige, GGD Hart voor Brabant
- prof. dr. E.H.D. Bel, professor-emeritus longziekten, Universiteit van Amsterdam
- dr. ir. G. Hoek, universitair hoofddocent blootstelling aan omgevingsfactoren, Universiteit Utrecht
- mr. dr. R. Kegge, universitair docent bestuursrecht en omgevingsrecht, Universiteit Leiden
- prof. dr. F.L.B. Meijboom, hoogleraar sustainable animal stewardship, Universiteit Utrecht
- prof. dr. T. Nawrot, hoogleraar milieuepidemiologie, Universiteit Hasselt en Universiteit Leuven (België)
- prof. dr. J.A. Stegeman, hoogleraar gezondheid van landbouwhuisdieren, Universiteit Utrecht
- prof. dr. A. Voss, arts-microbioloog, UMCG, Groningen
- dr. F. Woudenberg, hoofd leefomgeving, GGD Amsterdam

Waarnemers^a

- dr. I.V.F van den Broek, VWS, Den Haag
- drs. E.C. van den Aker, LVVN, Den Haag

^a Geraadpleegd deskundigen worden door de commissie geraadpleegd vanwege hun deskundigheid. Geraadpleegd deskundigen en waarnemers hebben spreekrecht tijdens de vergadering. Ze hebben geen stemrecht en dragen geen verantwoordelijkheid voor de inhoud van het advies van de commissie.

Incidenteel geraadpleegd deskundigen^a

- prof. dr. ir. L.A. Smit, Universiteit Utrecht
- dr. T.J. Hagenaars, Wageningen University & Research
- ing. J.C. Verkaik, Wageningen University & Research
- dr. ir. A. Winkel, Wageningen University & Research
- J. Tolboom, LTO Geitenhouderij, Den Haag
- N. Verduin, NGZO, Den Haag
- G. Heerink, Platform Melkgeitenhouderij, Den Haag
- M. Maurice, Platform Melkgeitenhouderij, Den Haag
- Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit
- Omgevingsdienst Brabant Noord

Secretarissen

- dr. K.A. Baken, Gezondheidsraad, Den Haag
- dr. D. Boers, Gezondheidsraad, Den Haag

Betrokken bestuurslid Gezondheidsraad

- prof. dr. Karien Stronks, voorzitter Gezondheidsraad



De Gezondheidsraad, ingesteld in 1902, is een adviesorgaan met als taak de regering en het parlement ‘voor te lichten over de stand der wetenschap ten aanzien van vraagstukken op het gebied van de volksgezondheid en het gezondheids(zorg)onderzoek’ (art. 22 Gezondheidswet).

De Gezondheidsraad ontvangt de meeste adviesvragen van de bewindslieden van Volksgezondheid, Welzijn en Sport; Infrastructuur en Waterstaat; Sociale Zaken en Werkgelegenheid en Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur. De raad kan ook op eigen initiatief adviezen uitbrengen, en ontwikkelingen of trends signaleren die van belang zijn voor het overheidsbeleid.

De adviezen van de Gezondheidsraad zijn openbaar en worden als regel opgesteld door multidisciplinaire commissies van – op persoonlijke titel benoemde – Nederlandse en soms buitenlandse deskundigen.

De Gezondheidsraad gaat bewust en kritisch om met generatieve AI. Het wege van de wetenschappelijke gegevens en het opstellen van adviezen gebeurt in commissies, door deskundigen. Als generatieve AI wordt gebruikt, dan is dat alleen ter ondersteuning of ter aanvulling van dat proces.

U kunt dit document downloaden van gezondheidsraad.nl.

Deze publicatie kan als volgt worden aangehaald:

Gezondheidsraad. Gezondheidsrisico's rond veehouderijen 2025: deel II.

Den Haag: Gezondheidsraad 2025; publicatienr. 2025/20.

Auteursrecht voorbehouden

