

## Aanvullende analyses VGO-III - Afstand tot geitenhouderij 500-1000 meter

31 januari 2026

Lidwien A.M. Smit, Myrna M.T. de Rooij, Aniek Lotterman, Institute for Risk Assessment Sciences, Universiteit Utrecht, namens de stuurgroep VGO-III

### Onderzoeksvraag

In de Beleidsreactie “Gezondheidsraadadvies over gezondheidsrisico’s voor omwonenden van geitenhouderijen” (9 januari 2026; 4323509-1092691-IZB) is voorgesteld om het risico op longontsteking op een woonafstand van 500-1000m van geitenbedrijven in te schatten:

*“... De GR adviseert een afstandsnorm van 1.000 meter te hanteren. De GR zegt ook: hoe dicht bij de bron, hoe groter het risico. Het risico op longontsteking is het sterkst verhoogd binnen een woonafstand van 0-500 meter van een geitenhouderij (73%); binnen een woonafstand van 0-1000 meter is dat minder (19%). Omdat het gezondheidsrisico afneemt met een grotere woonafstand van een geitenhouderij is van belang te weten hoe groot het risico is op een woonafstand van 500-1000m van geitenbedrijven, naast een risico-inschatting over de gehele kilometer. Over het risico binnen een woonafstand van 500-1000 meter kon de GR geen aparte schatting maken, omdat deze afstand niet is opgenomen in de gepubliceerde resultaten van het VGO-onderzoek. We hebben aan de VGO-onderzoekers gevraagd om deze schatting alsnog te maken, op basis van de oorspronkelijke data. De verwachting is dat zij in februari deze schatting kunnen opleveren. “*

### Methoden

Om de gevraagde schatting te maken is een meta-analyse uitgevoerd zoals beschreven door Smit *et al.*<sup>1</sup>, Lotterman *et al.*<sup>2</sup> en Post *et al.*<sup>3</sup>. De verhoogde risico’s zoals genoemd in de Beleidsreactie (73% en 19%) hebben betrekking op ‘buffers’: een woonafstand van 0-500 meter van een geitenhouderij (ten opzichte van >500 meter) en een woonafstand van 0-1000 meter van een geitenhouderij (ten opzichte van >1000 meter). Deze risicoschattingen zijn gedaan op basis van gecombineerde gegevens van huisartsenpraktijken in Noord-Brabant, Limburg, Gelderland en Overijssel; de huisartsenpraktijken in Utrecht werden niet geïnccludeerd in de eerdere en huidige meta-analyses tot 1000 meter vanwege het beperkte aantal huisartspatiënten binnen deze afstand.<sup>1,2</sup> Voor de huidige risicoschattingen zijn meta-analyses uitgevoerd voor een woonafstand van 0-500 meter ten opzichte van >1000 meter en voor een woonafstand van 500-1000 meter (‘donut’) ten opzichte van >1000 meter.

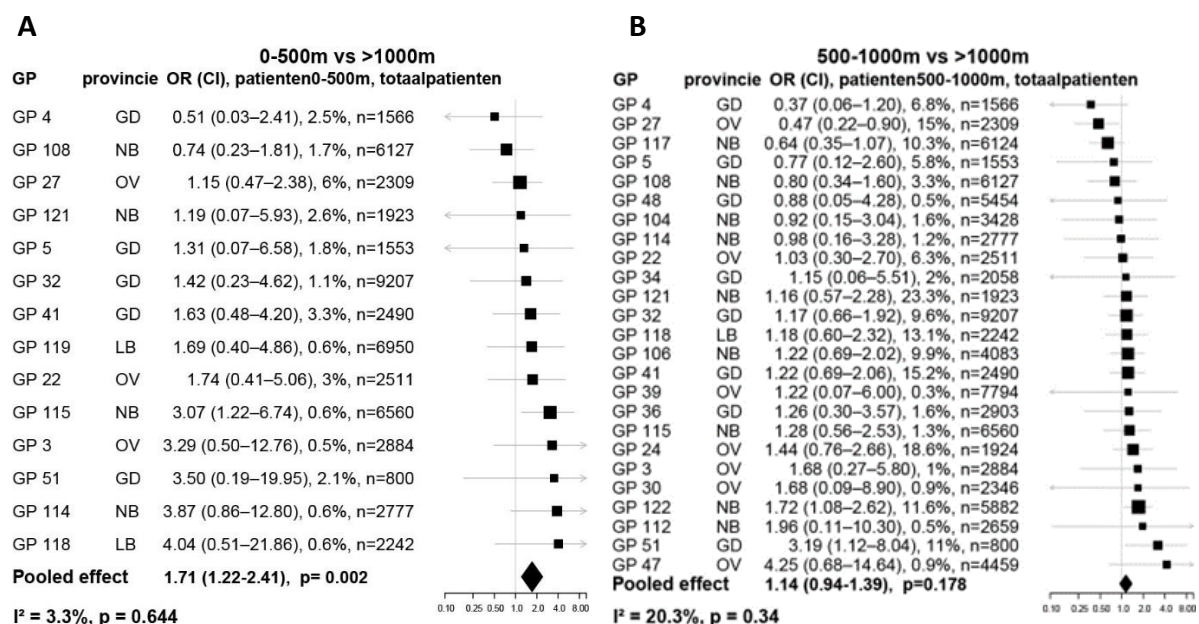
### Resultaten

De resultaten van de oorspronkelijke analyses met buffers<sup>1,2</sup> en de nieuwe analyses met donuts staan weergegeven in Tabel 1. De nieuwe meta-analyses met >1000m (in plaats van >500m) als referentiecategorie laten een associatie zien op een afstand van minder dan 500 m, waarbij **71% meer gevallen van pneumonie** worden gevonden vergeleken met >1000 m. Deze odds ratio en 95% betrouwbaarheidsinterval is vrijwel gelijk aan de oorspronkelijke analyse. Op een afstand van 500-1000 m worden **14% meer gevallen van pneumonie** gevonden vergeleken met >1000 m. Zoals verwacht, omdat de patiënten binnen 500 meter niet meegenomen worden in deze groep, is de associatie voor 500-1000 meter iets zwakker en niet meer statistisch significant (14% t.o.v. 19%) vergeleken met de oorspronkelijke risicoschatting voor de buffer van 0-1000 meter.

**Tabel 1.** Resultaten van meta-analyses voor de associatie tussen de aanwezigheid van een geitenhouderij binnen een bepaalde afstand van de woning en longontsteking uitgedrukt in totale (overall) odds ratio's (95% betrouwbaarheidsintervallen).

| Woonafstand tot geitenhouderij | Referentiecategorie  | OR (95% BI)                     |
|--------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| 0-500 meter                    | >500 meter (buffer)  | 1.73 (1.24-2.42) <sup>1,2</sup> |
| 0-1000 meter                   | >1000 meter (buffer) | 1.19 (1.00-1.41) <sup>1,2</sup> |
| 0-500 meter                    | >1000 meter          | 1.71 (1.22-2.41)                |
| 500-1000 meter                 | >1000 meter (donut)  | 1.14 (0.94-1.39)                |

Verdere details van de nieuwe meta-analyses staan beschreven bij Figuur 1A en 1B. Er zijn geen aanwijzingen voor heterogeniteit tussen huisartsenpraktijken (totale  $I^2 < 20.3\%$ ).



**Figuur 1.** Resultaten van de meta-analyse van de logistische regressie, uitgedrukt in odds ratio's voor individuele huisartsenpraktijken in Noord-Brabant, Limburg, Gelderland en Overijssel en de totale odds ratio (pooled effect). De associaties tussen de aanwezigheid van een geitenhouderij binnen een straal van A) 500m (vergeleken met >1000m) en B) 500-1000m (vergeleken met >1000m) van het woonadres en longontsteking worden weergegeven voor de jaren 2014–2016 (OR (95%BI)). Alle associaties zijn, zoals eerder ook gedaan, gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht en de aanwezigheid van een pluimveehouderij binnen 2000m.<sup>1,2</sup> De ruitvorm geeft het 95% BI weer van de gecombineerde effectschattingen. De grootte van de vierkantjes rond de individuele effectschattingen geeft weer in welke mate deze bijdraagt aan het gecombineerde effect en is afhankelijk van de nauwkeurigheid van de schatting. GP119 uit Limburg is niet geïncludeerd in de 500-1000m analyse, maar wel in de eerder gepresenteerde 0-1000m buffer<sup>1-3</sup> en de 0-500m analyses. Dit komt omdat er maar enkele patiënten woonachtig op 500-1000m zijn, waarmee geen risicoschattingen berekend konden worden voor deze praktijk.

## Discussie

In de meta-analyse neemt het risico op longontsteking af met een grotere woonafstand van een geitenhouderij. Binnen 500 meter wordt een statistisch significante associatie gevonden, waarvan risicoschatting en betrouwbaarheidsinterval vrijwel gelijk blijven wanneer >1000 meter in plaats van >500 meter als referentiegroep wordt gekozen. Op een afstand van 500-1000 meter worden 14% meer gevallen van pneumonie gevonden vergeleken met >1000 meter, terwijl de risicoschatting voor de

buffer van 0-1000 meter een verhoging van 19% liet zien ten opzichte van >1000 meter. Het betrouwbaarheidsinterval rond de schatting voor 500-1000 meter is iets breder dan voor de eerdere bufferanalyse van 0-1000 meter, en de verhoging van 14% is niet statistisch significant. Dit verschil met de bufferanalyse is te verklaren door een beperkter onderscheidend vermogen (lagere statistische power): er wonen minder mensen in de ring van 500-1000 meter en de patiënten binnen 500 meter worden niet meegenomen in deze analyse.

Voor deze analyses is een random-effects meta-analyse toegepast waarbij associaties per huisartsenpraktijk worden geanalyseerd en vervolgens gecombineerd.<sup>1</sup> Voordelen van deze methode zijn dat de bijdrage van individuele huisartspraktijken inzichtelijk gemaakt wordt, en dat absolute verschillen in prevalentie van longontsteking tussen praktijken waarschijnlijk minder invloed hebben op de gevonden associaties dan wanneer alle praktijken tegelijk worden geanalyseerd. Een nadeel is dat er geen associaties per huisartspraktijk geschat kunnen worden als er relatief weinig patiënten in de nabije omgeving van geitenhouderijen wonen. Deze benadering wordt hierdoor beperkt in onderscheidend vermogen.<sup>1</sup>

Naast de meta-analyse is door de VGO onderzoekers in voornoemde studies<sup>1-3</sup> o.a. ook een kernel-analyse gebruikt, waarin de volledige studiepopulatie wordt geanalyseerd. De kernel-analyse heeft als toegevoegde waarde dat de afstand tot iedere veehouderij rondom de woning meeweegt in de gemodelleerde blootstelling, terwijl de meta-analyse (net als logistische regressieanalyses waarin alle praktijken tegelijk worden geanalyseerd<sup>3</sup>) minimaal één geitenhouderij binnen vooraf vastgestelde afstanden onderzoekt. Er is niet zonder meer één voorkeursmethode aan te wijzen om de gegevens te analyseren en te interpreteren, reden waarom de onderzoekers ervoor kozen meerdere benaderingen te presenteren (zie Hoofdstuk 3 van VGO-III voor een overzicht van alle resultaten<sup>4</sup>).

## Referenties

1. Smit LAM, Huss A, Jacobs J, Baliatsas C, Dückers M, Hageraars T, IJzermans J, Heederik D. *Veehouderij en Gezondheid Omwonenden III. Longontsteking in de nabijheid van geiten- en pluimveehouderijen in Gelderland, Overijssel en Utrecht. Utrecht, IRAS; 2020.*
2. Lotterman A, Baliatsas C, de Rooij MMT, Huss A, Jacobs J, Dückers M, Boender GJ, McCarthy C, Heederik D, Hageraars TJ, IJzermans CJ, Smit LAM. *Increased risk for pneumonia among residents living near goat farms in different livestock-dense regions in the Netherlands. PLoS One 2023; 18: e0286972.*
3. Post PM, Hogerwerf L, Huss A, Petie R, Boender GJ, Baliatsas C, Lebrecht E, Heederik D, Hageraars T, IJzermans CJ, Smit LAM. *Risk of pneumonia among residents living near goat and poultry farms during 2014-2016. PLoS One 2019; 14: e0223601.*
4. Van der Giessen J, Hageraars T, IJzermans J, Van Gageldonk-Lafeber R, Smit L. *Veehouderij en gezondheid omwonenden (VGO-III). Actualisatie epidemiologische studies 2014-2019. Onderzoek naar longontstekingen rond geitenhouderijen 2018-2024. RIVM-rapport 2024-0167. Bilthoven: RIVM 2024.*