

**ECN**

Your energy. Our passion.

Samenvatting eindrapport Ammoniakmetingen in Noord-Brabant 2007-2013

ECN-O--14-044
augustus 2014

Auteur: Bleeker, A.

ECN
Environment &
Energy Engineering
Postbus 1
1755 ZG Petten

T: +31 88 515 4130
a.bleeker@ecn.nl

Verantwoording

Voor een uitgebreidere verantwoording van het hier gepresenteerde materiaal wordt verwezen naar het rapport:

Eindrapport Ammoniakmetingen 2007-2013 (2014) ECN Rapport nummer ECN-E--14-034, Energieonderzoek Centrum Nederland, Petten.

ecn.nl

Conclusies

Op 34 locaties zijn door ECN, in samenwerking met Ecologica, in de periode 2007-2013 ammoniak concentratiemetingen uitgevoerd in de landbouwontwikkelingsgebieden (LOG's) Elsendorp en De Rips, en natuurgebied De Stippelberg. Deze metingen zijn een voortzetting van de metingen die al sinds 1996 in het gebied zijn uitgevoerd met zogenaamde passieve monsternemers (Gradko buisjes).

Het doel van de metingen is om inzicht te krijgen in het verloop van de ammoniakconcentraties die het gevolg zijn van maatregelen die in Elsendorp en De Rips zijn genomen in het kader van het nationaal en provinciaal ammoniak- en ruimtelijk beleid (reconstructieplannen).

Metingen in de periode 1996 - 2013

Als de resultaten van de passieve monsternemers sinds 1996 worden beschouwd, dan valt op dat tussen de jaren verschillen worden waargenomen die mede worden veroorzaakt door meteorologische omstandigheden. Dit is het meest duidelijk zichtbaar in 2004. In dat jaar zijn sterk afwijkende concentraties gemeten door een uitzonderlijke natte zomer, volgend op een extreem warme zomer in 2003. Verder tonen de metingen aan dat de trends van de LOG's en het natuurgebied vergelijkbaar zijn. Tot 2004 is er sprake van een daling van de concentraties die in de LOG's sterker is dan in het natuurgebied. Vanaf 2004 nemen de concentraties weer toe.

Metingen in de periode 2007 - 2013

Vanaf het begin van de meetperiode (2007) laten de metingen een stijging van de ammoniakconcentraties zien in de LOG's Elsendorp en De Rips. Ook voor natuurgebied De Stippelberg is deze stijging van de ammoniakconcentraties waargenomen. Na een tijdelijke daling van de concentraties in de periode 2009-2011, stijgt de concentratie in de recente jaren weer. De stijging van de ammoniakconcentratie in de LOG's komt voor een groot deel overeen met de toename van de vergunde stalemissies binnen deze gebieden. Het concentratieverloop in De Stippelberg volgt ook de trend in de vergunde stalemissies in de beide LOG's. In hoeverre dit verloop veroorzaakt wordt door de veranderende stalemissies is op basis van metingen alleen niet met zekerheid te zeggen, maar een relatie tussen de gemeten concentraties en stalemissies in de LOG's lijkt wel aannemelijk.

In het LOG De Rips worden sinds 2008 door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) op drie locaties (Blaarpeel, Klotterpeel, Vredepeel) continue ammoniakmetingen uitgevoerd. De RIVM meetresultaten zijn met de buisjesmeetresultaten vergeleken. Uit de vergelijking is gebleken dat, met inachtneming van de onnauwkeurigheid van de verschillende methodes, de resultaten van de beide meetmethoden overeenkomen.

Binnen de LOG's Elsendorp en De Rips is in de periode van 2000 tot 2013 sprake van een stijging van de stalemissies van respectievelijk 8 en 20%. Ondanks het feit dat een eenduidige interpretatie soms bemoeilijkt wordt (vanwege de complexe interactie tussen de verschillende bronnen, meteorologische omstandigheden, etc.), zijn de

passieve monsternemers in staat gebleken om voor de periode 2007-2013 veranderingen in de jaargemiddelde ammoniakconcentraties te laten zien die in grote lijnen overeen komen met de gerapporteerde wijzigingen van de stalemissies voor die periode. Daarmee lijkt het inderdaad mogelijk te zijn om inzicht te krijgen in de mate waarin het ingezette beleid (zowel landelijk, provinciaal als lokaal) een effect heeft op de ammoniakconcentraties in de LOG's en de omliggende natuurgebieden.

De bovenstaande conclusies zijn gebaseerd op de volgende onderdelen.

Inleiding

De hiervoor beschreven conclusies zijn het resultaat van een langjarige studie waarbij sinds 1996 in het zuidoosten van de provincie Noord-Brabant metingen uitgevoerd worden van de ammoniakconcentratie in de lucht. Met die studie probeert de provincie inzicht te krijgen in het verloop van de concentraties en de mate waarin deze het gevolg zijn van genomen maatregelen in het betreffende gebied. Het betreft daarbij maatregelen die zijn genomen in het kader van het nationaal en provinciaal ammoniak- en ruimtelijk beleid (reconstructieplannen). Vanaf 2007 zijn de metingen door een consortium van ECN en Ecologica uitgevoerd, waarbij ECN de algehele coördinatie onder haar hoede heeft en Ecologica, als gebiedspartner, de feitelijke monsternamen voor haar rekening neemt.

Daarnaast meet het RIVM, in opdracht van Gedeputeerde Staten en het ministerie van I&M, sinds 2008 met twee meetstations de luchtkwaliteit van fijn stof en ammoniak in hetzelfde gebied. De meetstations zijn brongericht en maken geen deel uit van het Landelijke Meetnet Luchtkwaliteit (LML). Ook deze metingen zijn bedoeld om stalemissies en emissiebeperkende maatregelen in het gebied (Gemert Bakel) te monitoren.

De uitstoot van ammoniak vanuit een stal (emissie) is in hoofdzaak het resultaat van het aantal en type dieren en de manier waarop de dieren gehuisvest zijn (staltype). Nadat de ammoniak in de lucht terecht gekomen (emissie) is vanuit de stallen (maar ook vanuit andere bronnen) zal het zich in de lucht verspreiden en uiteindelijk via verschillende processen weer op de aarde terecht komen (depositie). Dit laatste kan in verschillende vormen: droge en natte depositie. Natte depositie is het proces waarbij de stof (in dit geval ammoniak) samen met regenwater vanuit de lucht op bijvoorbeeld de vegetatie terechtkomt. Bij droge depositie wordt de stof rechtstreeks vanuit de lucht 'ingevangen'.

Het meten van de natte depositie is relatief eenvoudig via bijvoorbeeld regenvangers, waarna de concentratie van de betreffende stof in het regenwater geanalyseerd kan worden. Het meten van droge depositie is vele malen complexer (en daarmee duurder) en wordt meestal op een indirecte manier gedaan. De droge depositie is namelijk een combinatie van de concentratie in de lucht en de zogenaamde droge depositiesnelheid (een maat voor de snelheid waarmee de stof uit de lucht naar het oppervlak getransporteerd wordt). De concentratie in de lucht kan nu wel relatief



eenvoudig gemeten worden, en geeft dus een indicatie van de uiteindelijke droge depositie.

Daarnaast zijn concentratiemetingen ook in staat om lokale veranderingen van de bovengenoemde aspecten (dieraantallen, staltypes, etc.) in beeld te brengen. Vanwege de sterke gradiënten van ammoniak (in ruimte en tijd) zal er goed gekeken moeten worden naar de meetstrategie binnen een bepaald gebied en moet de vraag beantwoord worden: 'Wat willen we nu eigenlijk meten?' Moet er op elk moment van het jaar en op elke locatie in het gebied inzicht zijn in de ammoniakconcentratie, of volstaat een meer algemeen beeld van die concentraties in de tijd. Voor de eerste situatie is het nodig om op meerdere locaties metingen te verrichten op een hoge tijdsresolutie (bijv. minuten-uren), terwijl voor de tweede situatie volstaan kan worden met een beperktere set metingen op een lagere tijdsresolutie (bijv. maand).

Het gebied en de meetlocaties

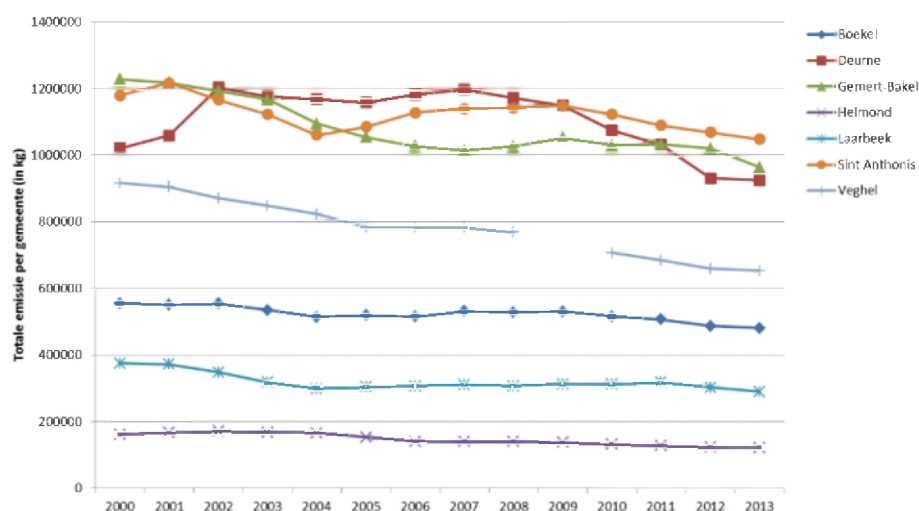
De ECN metingen in de gemeente Gemert-Bakel vinden plaats volgens de hiervoor beschreven tweede situatie: de ammoniakconcentratie wordt gemeten op 34 locaties in de omgeving van Elsendorp, waarbij maandelijks bemonsterd wordt. De meetlocaties zijn weergegeven in **Figuur 1**. Hierin is ook de ligging ten opzichte van de omliggende gemeentes weergegeven en is het feitelijke studiegebied Gemert-Bakel meer in detail weergegeven. In de figuren zijn twee gebieden met rood aangegeven: ten noorden van Elsendorp het Landbouw Ontwikkelingsgebied (LOG) Elsendorp en ten zuidoosten van De Rips het LOG De Rips. In het zuiden van het studiegebied ligt het bosrijke natuurgebied 'De Stippelberg' (ter hoogte van meetpunt 219).



Figuur 1: Overzicht van de 34 meetpunten in het studiegebied plus omliggende gemeentes en ligging LOG's Elsendorp en De Rips

Emissies in het gebied

In deze paragraaf wordt voor het studiegebied gekeken naar de landbouwemissies vanuit de stallen. Deze emissies zijn per bedrijfslocatie berekend op basis van aangeleverde bestanden van de bedrijfsvergunningen. **Figuur 2** laat het verloop van deze stalemissies voor een aantal gemeentes in en rond het studiegebied zien voor de periode 2000-2013. Omdat veranderingen in omliggende gemeentes invloed zullen hebben op de ammoniakconcentratie in Gemert-Bakel is er voor gekozen om de emissies van deze gemeentes ook te presenteren.



Figuur 2: Verloop van de totale vergunde stalemissie (in kg) per gemeente in de periode 2000-2013

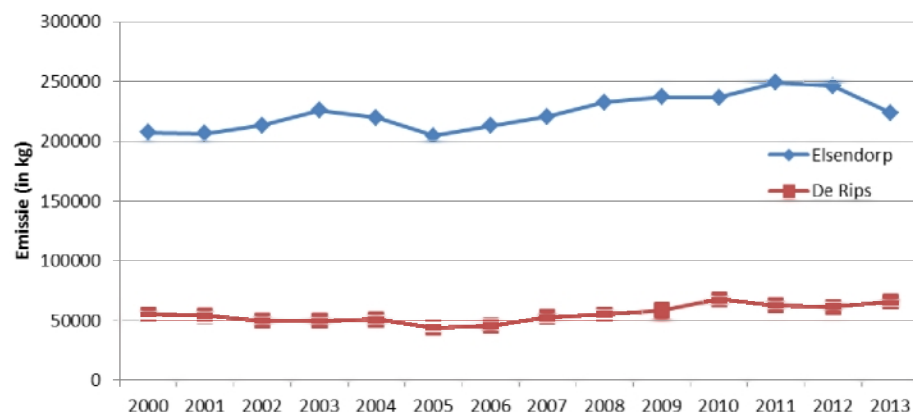
De vergunde stalemissies laten voor de periode 2000-2013 een duidelijke daling zien voor de verschillende gemeentes, met de grootste daling voor Veghel: bijna 30% (zie

ook **Tabel 1**). De gemeente Deurne laat over de periode 2000-2013 een daling zien van 9%. Echter, van 2000-2002 is nog sprake geweest van een duidelijke stijging van de stalemissies. Wordt voor Deurne uitgegaan van de periode 2002-2013, dan is er een daling van 23% geweest.

Terwijl er voor de verschillende gemeentes dus een duidelijke daling van de emissies vanuit stallen te zien is, is er voor de twee LOG's (Elsendorp en De Rips) sprake van een stijging van deze stalemissies (respectievelijk 8% en 20% in de periode 2000-2013 voor LOG's Elsendorp en De Rips – zie **Figuur 3**). Rond 2000 was het aandeel van de beide LOG's in de totale emissie van Gemert Bakel ca. 20%, terwijl dit in 2013 ca. 30% was. Over het algemeen heeft er dus een 'beweging' van emissie naar de LOG's plaatsgevonden die er mede voor gezorgd heeft dat de totale stalemissie in de gemeente is afgenomen (bijv. door generieke emissiebeperkende maatregelen), ondanks het feit dat deze in de LOG's is toegenomen (door de toename van bedrijven en/of dieren binnen deze gebieden).

Tabel 1: Daling (in %) van de vergunde stalemissies in de periode 2000-2013 voor verschillende gemeentes in het studiegebied

Gemeente	Emissiedaling (in %)
Boekel	13,5
Deurne	9,4
Gemert-Bakel	21,5
Helmond	25,4
Laarbeek	22,7
Sint-Anthonis	11,2
Veghel	28,8



Figuur 3: Verloop van de totale vergunde stalemissie (in kg) in de LOG's Elsendorp en De Rips in de periode 2000-2013

Concentraties in het gebied

Zoals al eerder aangegeven worden de ammoniakconcentratiemetingen door ECN op 34 locaties in het studiegebied uitgevoerd. Inclusief de vroegere meetreeks, zijn er voor de meeste van deze 34 locaties meetresultaten beschikbaar over de periode 1996-2013 met uitzondering van 1998. Dit was een jaar waarin, mede vanwege de heersende varkenspest in het gebied, geen metingen verricht zijn.

In **Figuur 4** zijn de jaargemiddelde concentraties voor de hele periode weergegeven. Hierbij zijn de metingen geaggregeerd per gebied: LOG Elsendorp, LOG De Rips en Natuurgebied De Stippelberg. Van jaar tot jaar zien we verschillen die mede worden veroorzaakt door meteorologische omstandigheden. Dit is het meest duidelijk zichtbaar voor 2004, waarvoor sterk afwijkende concentraties zijn gemeten. Vermoedelijk is dit veroorzaakt door de uitzonderlijk natte zomer van 2004 (landelijk de natste in zeker vijftig jaar, bron RIVM), voorafgegaan door een extreem hete zomer in 2003. Wanneer rekening gehouden wordt met deze jaarlijkse variaties vanwege de meteorologische omstandigheden is de trend voor alle gebieden vergelijkbaar.



Figuur 4: Concentratieverloop in de periode 1996-2013 voor LOG Elsendorp, LOG De Rips en Natuurgebied De Stippelberg

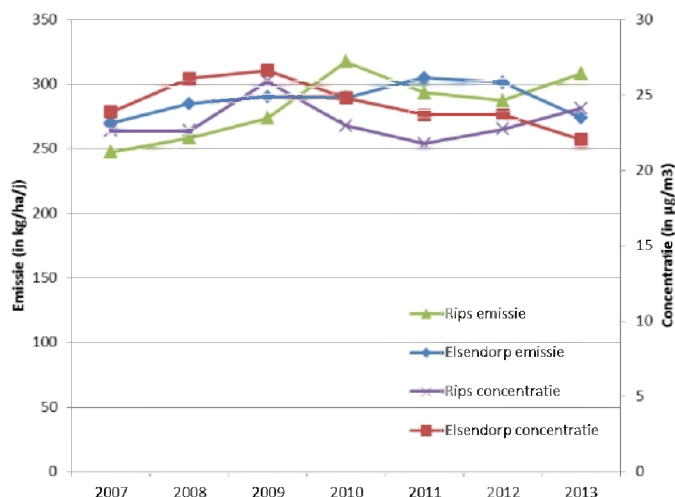
Zien we de emissies terug in de concentraties?

De veranderingen in emissies zijn binnen het studiegebied zeer verschillend geweest in de periode 2007-2013. Terwijl de emissies per gemeente over het algemeen gedaald zijn, zijn ze in de LOG's (licht) gestegen. In het algemene concentratiepatroon is dit patroon ook deels terug te zien: voor De Rips een licht stijgend concentratieverloop, hetgeen de RIVM metingen ook laten zien voor De Rips. Een mogelijke reden voor de stijgende emissie/concentratietrend in De Rips is te zien in **Figuur 5**. De figuur laat luchtfoto's zien van het begin en einde van de meetperiode. De oranje cirkels laten de stallen zien die in de loop van de meetperiode gerealiseerd zijn.



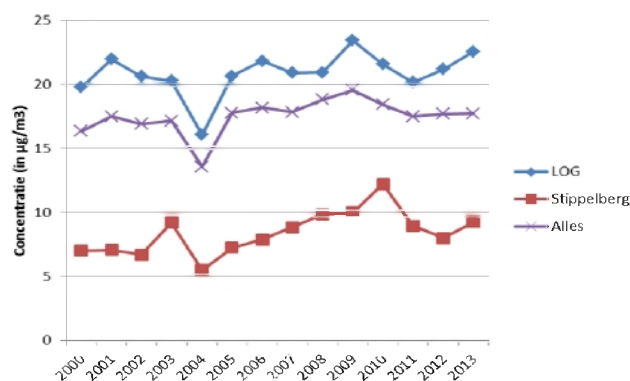
Figuur 5: Overzicht van veehouderijbedrijven in en rond LOG De Rips voor twee situaties: rond het begin van de meetperiode (Google Earth - 2005, boven) en einde van de meetperiode (Bing Maps - 2010, onder)

Figuur 6 vat de trends in emissies en concentraties nog eens samen. In grote lijnen volgen de concentraties de emissietrend voor de beide gebieden; een emissietrend die voor beide LOG's licht stijgend is.



Figuur 6: Verloop van de stalemissies (in kg/ha) en concentraties (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) voor Elsendorp en De Rips in de periode 2007-2013

In **Figuur 7** zijn de jaargemiddelde concentraties weergegeven voor de LOG's, natuurgebied De Stippelberg en het gehele studiegebied voor de periode 2000-2013. Duidelijk is dat de gemiddelde concentratie in de LOG's hoger ligt dan die voor het gehele studiegebied. Het natuurgebied De Stippelberg heeft te maken met een gemiddelde concentratie die ongeveer $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lager ligt dan de gemiddelde waarde voor de LOG's. Gemiddeld genomen is er sinds 2000 voor de drie gebieden sprake van een lichte stijging van de concentratie.



Figuur 7: Verloop van de ammoniakconcentraties (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) voor de LOG's, Stippelberg en het gehele studiegebied in de periode 2000-2013



In hoeverre is nu het concentratieverloop het gevolg van wijzigende emissies in het studiegebied? In het algemeen zou je kunnen stellen: hoe meer emissie, des te hoger de concentratie in de lucht. Echter, zoals al eerder aangegeven zijn de gemeten concentraties het gevolg van verschillende, soms tegengestelde, trends: de dalende stalemissies in het gehele studiegebied en de stijgende stalemissies in de LOG's. Daarnaast zijn er ook nog de overige emissies van ammoniak in het gebied, zoals: aanwendings-, beweidings- en kunstmestemissies. Ook emissies buiten het studiegebied hebben een effect op de concentraties binnen het gebied. Hoeveel de bijdrage van deze verschillende aspecten is kan op basis van de gemeten concentraties met de passieve methode alleen niet bepaald worden. Met de metingen van het RIVM, waarbij de frequentie van de metingen hoger is, kan hiervan wel een grove inschatting gemaakt worden. Deze metingen bevestigen de conclusie dat sprake is van een lichte toename van de ammoniakconcentratie in LOG De Rips.