

Eindrapport Ammoniakmetingen 2008- 2012

Albert Bleeker
Arnoud Frumau
Arjan Hensen

September 2013
ECN-E--13-048



Verantwoording

Dit rapport is het resultaat van het ECN-project 7.0172 en is uitgevoerd in opdracht van de Provincie Noord-Brabant.

Abstract

This report presents the results of ammonia concentration measurements that were performed over a period of 6 years (2007-2012) in the south east of Noord-Brabant. These measurements were done by means of low-cost passive samplers on 34 locations in the study area, located in agricultural areas as well as a nature area. The measurements described in this report were conducted by ECN (in cooperation with Ecologica), as well as their further analyses, interpretation and reporting.

“Hoewel de informatie in dit rapport afkomstig is van betrouwbare bronnen en de nodige zorgvuldigheid is betracht bij de totstandkoming daarvan kan ECN geen aansprakelijkheid aanvaarden jegens de gebruiker voor fouten, onnauwkeurigheden en/of omissies, ongeacht de oorzaak daarvan, en voor schade als gevolg daarvan. Gebruik van de informatie in het rapport en beslissingen van de gebruiker gebaseerd daarop zijn voor rekening en risico van de gebruiker. In geen enkel geval zijn ECN, zijn bestuurders, directeuren en/of medewerkers aansprakelijk ten aanzien van indirecte, immateriële of gevolgschade met inbegrip van gederfde winst of inkomsten en verlies van contracten of orders.”



Inhoudsopgave

	Samenvatting	4
1	Inleiding	7
2	Studiegebied en Methodiek	9
3	Ontwikkelingen	11
3.1	Algemeen	11
3.2	Landbouw	11
3.3	Metingen	16
4	Vergelijking Landbouw en Concentraties/Deposities	21
4.1	Koppeling op basis van ECN metingen	21
4.2	Koppeling op basis van RIVM metingen	26
4.3	Modelberekeningen	28
5	Discussie en Conclusies	33
5.1	Algemeen	33
5.2	Emissiedaling = Concentratiedaling?	34
5.3	Conclusies	36
5.4	Aanbevelingen	37

Samenvatting

Op 34 locaties zijn door het ECN, in samenwerking met Ecologica, in het gebied Elsendorp / De Rips / Stippelberg ammoniak concentratiemetingen uitgevoerd in de periode 2007-2012. Deze metingen zijn een voortzetting van activiteiten die al sinds 1996 in het gebied zijn uitgevoerd en worden uitgevoerd met zogenaamde passieve monsternemers (Gradko buisjes).

Het doel van de metingen is om een beter inzicht te krijgen in het verloop van de concentraties en de mate waarin deze het gevolg zijn van maatregelen die in het betreffende gebied zijn genomen. Het betreft hier maatregelen die zijn genomen in het kader van het nationaal en provinciaal ammoniak- en ruimtelijk beleid (reconstructieplannen).

Vanaf het begin van de meetperiode laten de metingen een stijging van de concentraties zien in de Landbouw Ontwikkelingsgebieden (LOGs) Elsendorp en De Rips. Ook voor natuurgebied De Stippelberg is deze stijging van de concentraties waargenomen. De stijging van de concentratie in de LOGs komt voor een groot deel overeen met de toename van de vergunde stalemissies binnen deze gebieden. Metingen voor de maanden waarin alleen stalemissies zouden mogen voorkomen (uitrijverbod) ondersteunen dit beeld.

Na de stijging in de eerste periode is er sinds 2009 een daling te zien voor zowel de LOGs als het natuurgebied. Het is niet zonder meer duidelijk wat deze daling veroorzaakt heeft. Daarnaast is de periode waarin de daling optreedt nog zeer kort en is niet duidelijk in hoeverre dit een tijdelijk fenomeen is of dat dit een structurele daling is.

In het LOG De Rips worden door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) op drie locaties (Blaarpeel, Klotterpeel, Vredepeel) complexere concentratiemetingen uitgevoerd. Deze leveren resultaten die goed te vergelijken zijn met de eenvoudige buisjesmetingen. De vergelijking wordt echter bemoeilijkt vanwege het feit dat de meetlocaties niet op elkaar afgestemd zijn.

De RIVM metingen op locatie Blaarpeel lijken belast te zijn met lokale emissies vanuit een (zeer) nabijgelegen nertsenfokkerij. Hierdoor leveren de resultaten voor dit

meetpunt een duidelijk afwijkend beeld van de situatie op ten opzichte van de andere meetpunten.

Zoals aangegeven wordt sinds 1996 binnen het studiegebied de ammoniakconcentratie gemeten. Deze metingen hebben in de loop van de tijd een beeld kunnen schetsen van de ontwikkelingen binnen de LOGs via de gemeten ammoniakconcentraties. Een eenduidige interpretatie is niet altijd mogelijk, vanwege de complexe interactie tussen de verschillende bronnen, meteorologische omstandigheden, etc. Echter, de resultaten uit dit rapport laten zien dat het zeker mogelijk om in algemene zin inzicht te krijgen in de mate waarin het ingezette beleid (zowel landelijk, provinciaal als lokaal) een effect heeft op de ammoniakconcentraties in de LOGs en de omliggende natuurgebieden.

1

Inleiding

Sinds 1996 worden er in het zuidoosten van de Provincie Noord-Brabant metingen uitgevoerd van de ammoniakconcentratie. De provincie probeert hiermee een beter inzicht te krijgen in het verloop van de concentraties en de mate waarin deze het gevolg zijn van maatregelen die in het betreffende gebied zijn genomen. Het betreft hier maatregelen die zijn genomen in het kader van het nationaal en provinciaal ammoniak- en ruimtelijk beleid (reconstructieplannen).

Vanaf 2008 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. In dit rapport zijn de resultaten van de metingen opgenomen. Daarbij wordt er (waar mogelijk) rekening gehouden met de doelen zoals deze in de oorspronkelijke offerte zijn vastgelegd:

- Monitoren van effecten (ammoniak) van verplaatsingen van bedrijven van natuurgebieden naar landbouwontwikkelingsgebieden (LOGs): de afwaartse beweging;
- Monitoren van effecten van de toepassing van emissiebesparende technieken. Het is de bedoeling dat in eerdergenoemde LOGs de effecten van grootschalige inzet van gecombineerde luchtwassers op de ammoniakconcentratie wordt bepaald;
- Schatting van de depositie en trends daarin, gebaseerd op meetgegevens. De meetresultaten vormen een onafhankelijke toets van de op landelijk niveau gemaakte schattingen, waarmee het effect van lokale ontwikkelingen (rond de LOGs nabij natuur) beter tot uitdrukking komt;
- Validatie van de emissieschatting van de provincie Noord-Brabant. Vergelijking van de metingen, met modelberekeningen op basis van de Brabantse emissieschatting, moeten inzicht geven in de kwaliteit van de emissieschatting. Gebrek aan kwaliteit van emissiegegevens moet verbeterd worden aan de hand van de metingen.

Na het opstellen van de offerte, zijn een aantal zaken in de loop van de tijd veranderd. Intussen zijn er nog een tweetal meetpunten van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit van het RIVM geïnstalleerd in het gebied en zijn er (om verschillende redenen) wijzigingen geweest in de heersende inzichten met betrekking tot de bovengenoemde doelen.

Het eerste punt (de RIVM meetpunten) heeft er voor gezorgd dat er ook in deze rapportage aandacht geschonken wordt aan de betreffende metingen. Het zal daarbij vooral gaan om een duiding van de verschillen tussen de verschillende meetmethoden (RIVM vs. Noord-Brabant metingen) en wat daarvan de consequentie kan zijn).

Naast deze specifieke vergelijking, heeft een uitgebreide analyse plaatsgevonden van de meetreeks 2008-2013 (en waar mogelijk eerder) en zijn de meetresultaten vergeleken met ontwikkelingen in het studiegebied.

In Hoofdstuk 2 wordt een beschrijving gegeven van het studiegebied en de gehanteerde meetmethodiek, waarna in Hoofdstuk 3 het verloop in ammoniakemissies en – concentraties weergegeven wordt. In Hoofdstuk 4 worden vervolgens de trends met elkaar vergeleken, waarbij ook aandacht geschonken wordt aan een vergelijking met de RIVM metingen.

In Hoofdstuk 5 worden uiteindelijk de resultaten bediscussieerd en worden een aantal conclusies met betrekking tot de verschillende metingen getrokken. Hierbij wordt geprobeerd het geheel te plaatsen in de context van de vragen die vanuit de Provincie voorliggen.

2

Studiegebied en Methodiek

Het meten van de concentraties vindt plaats in de omgeving van Elsendorp (gemeente Gemert-Bakel). Er wordt op 34 locaties maandelijks bemonsterd, waarbij de locaties weergegeven zijn in **Figuur 1**. Het betreft een continuering van een meetnet wat al bestond voor de huidige opdracht. De metingen vinden plaats met zogenaamde passieve monsternemers.

De methode die daarvoor gebruikt wordt is beschreven in Thijsse et al. (1998)¹. Deze methode is in het kader van eerder onderzoek geëvalueerd en beschreven in een gezamenlijk TNO/ECN onderzoek en is niet alleen voor de Provincie Noord-Brabant gebruikt, maar ook voor gebieden in bijvoorbeeld Friesland en Gelderland. Voor de metingen is gebruik gemaakt van zogenaamde Gradko tubes; complete passieve monsternemer systemen, aangeschaft bij Gradko International Ltd (Engeland). In het onderzoek van Thijsse et al. (1998) zijn de Gradko monsternemers als beste uit de vergelijking gekomen. Het gebruiken van Gradko tubes en analyses heeft prijstechnische en kwalitatieve redenen; de analyses kunnen goedkoper uitgevoerd worden en door de professionele/routinematige werkwijze van Gradko is ook de kwaliteit en consistentie van de analyses gewaarborgd.

Naast de passieve monsternemers zijn er in het studiegebied, met name het LOG De Rips, naast het bestaande meetpunt Vredepeel nog twee RIVM meetpunten ingericht. Deze, in totaal drie, meetpunten zijn weergegeven in **Figuur 2**. Het gaat hier om de meetpunten Vredepeel, Klotterpeel en Blaarpeel (respectievelijk 131, 244 en 243).

¹ Thijsse, Th.R., Duyzer, J.H., Verhagen, H.L.M., Wyers, G.P., Wayers, A. & Möls, J.J. (1998) Measurement of ambient ammonia with diffusion tube samplers. *Atmospheric Environment* **32**, 333-337.



Figuur 1: Overzicht locaties 34 meetpunten in studiegebied en ligging LOGs Elsendorp en De Rips.



Figuur 2: Overzicht RIVM meetpunten in het LOG De Rips.

3

Ontwikkelingen

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden een aantal ontwikkelingen in het studiegebied beschreven. Allereerst gaat het dan om de ontwikkelingen in de landbouw, waarbij het gaat om de temporele ontwikkelingen van de landbouwbedrijven op basis van beschikbaar gestelde vergunninggegevens.

Het tweede onderdeel van dit hoofdstuk betreft de ontwikkeling van de gemeten concentraties in het studiegebied. De concentraties worden daarbij zowel in ruimtelijke als temporele zin gepresenteerd.

3.2 Landbouw

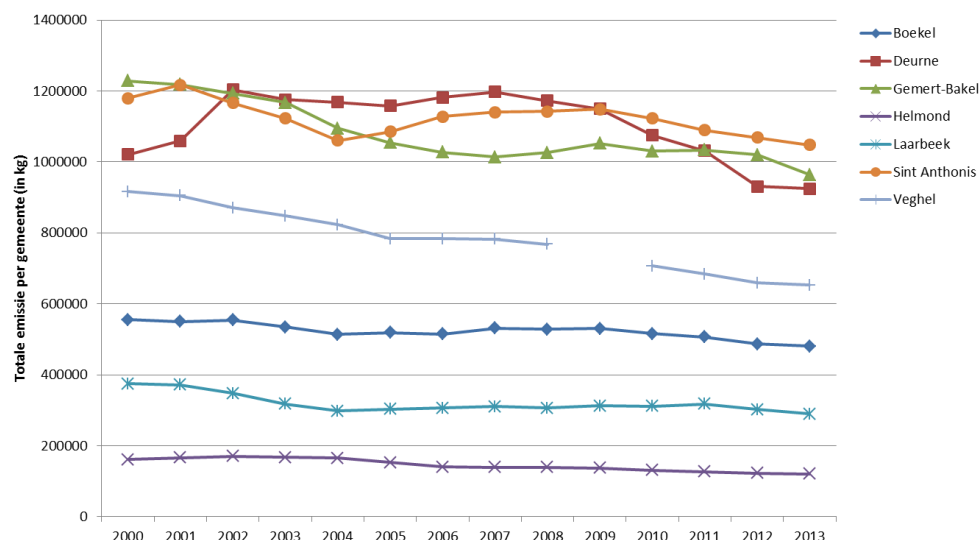
Hier wordt met name gekeken naar het verloop van de landbouwemissies vanuit de stallen in Brabant. Deze is berekend op basis van aangeleverde bestanden van de bedrijfsvergunningen. Telkens met de peildatum 1 januari van een bepaald jaar, zijn bestanden aangeleverd voor de periode 2000-2013.

De bestanden bevatten informatie over:

- Locatie van het bedrijf (x/y coördinaat)
- Aantal dieren
- Diertype
- RAV code en emissiefactor

Op basis van deze gegevens kan een emissie per bedrijfslocatie berekend worden. Deze emissies per bedrijfslocatie zijn vervolgens gebruikt voor het overzicht in **Figuur 3**.

Hierbij zijn voor een aantal gemeentes die het studiegebied bestrijken de emissies bij elkaar opgeteld en gepresenteerd voor de periode 2000-2013.



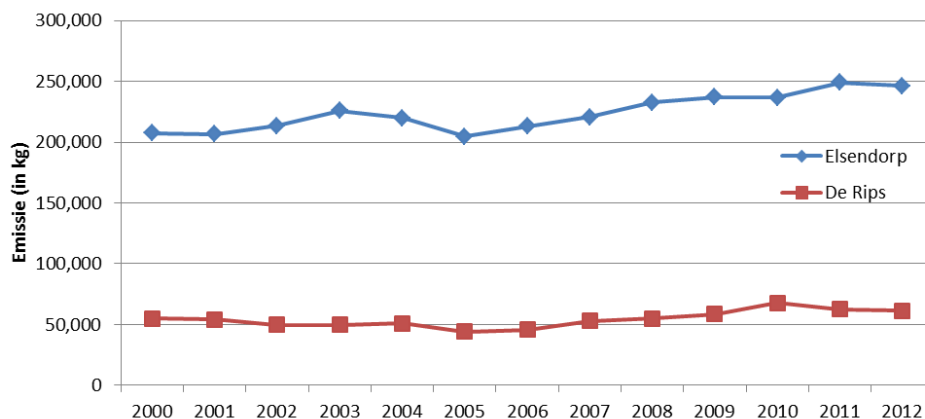
Figuur 3: Verloop in de tijd van de totale vergunde stalemissie (in kg) per gemeente in de periode 2000-2013.

De berekende 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, er is van 2000-2002 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.

Voor de verschillende gemeentes is er dus een duidelijke daling van de emissies vanuit stallen te zien. Echter, binnen de twee LOGs (Elsendorp en De Rips) is deze daling niet zo duidelijk en is er zelfs sprake van een lichte stijging van de stalemissies. Zie hiervoor **Figuur 4**. De stijging van de stalemissie bedraagt respectievelijk 19% en 12% in de periode 2000-2012 voor LOGs Elsendorp en De Rips.

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

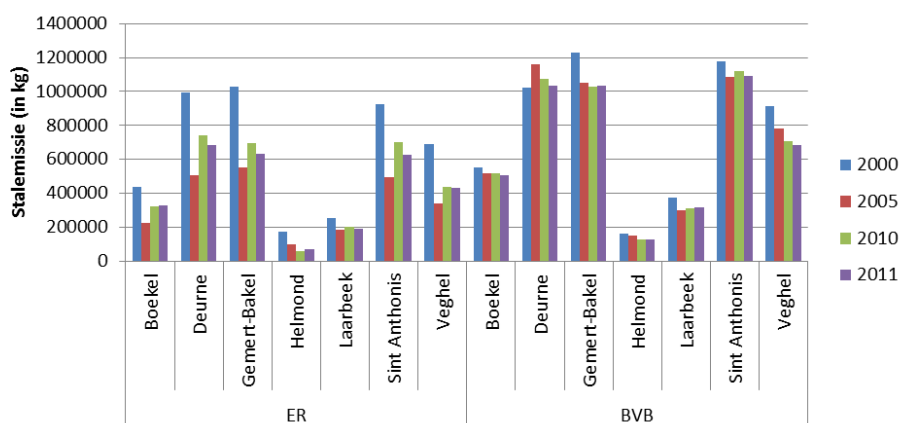
Gemeente	Emissiedaling (in %)
Boekel	13.5
Deurne	9.4
Gemert-Bakel	21.5
Helmond	25.4
Laarbeek	22.7
Sint-Anthonis	11.2
Veghel	28.8



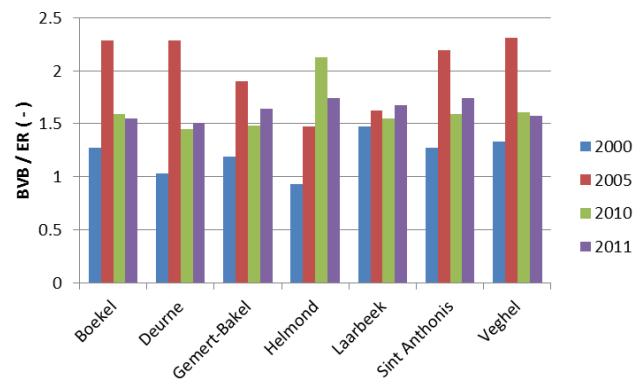
Figuur 4: Verloop in de tijd van de totale vergunde stalemissie (in kg) in de LOGs Elsendorp en De Rips in de periode 2000-2012.

In **Figuur 5** zijn de stalemissies nogmaals opgenomen, maar nu op basis van twee verschillende bronnen: de Emissieregistratie (ER) en de vergunningen (BVB). Voor de verschillende gemeenten binnen het studiegebied zijn de emissies voor de periode 2000-2011 weergegeven. De BVB emissies liggen over de hele linie hoger dan die van de ER, hetgeen verklaard kan worden doordat het bij BVB gaat om vergunde emissies en bij ER om de feitelijke emissies. In hoeverre dit laatste ook echt het geval is, is nog maar de vraag, aangezien de Emissieregistratie getallen hanteert die eigenlijk voor 1-2 jaar eerder zouden moeten gelden (ER 2012 gebruikt getallen 2010/2011).

Door nu de BVB emissies te delen door de ER emissies, kan sneller een beeld worden verkregen van de verhoudingen van deze verschillende emissies voor de afzonderlijke gemeenten. In **Figuur 6** is dit weergegeven. In 2010 en 2011 zijn alle stalemissies volgens BVB ongeveer 1,5 x hoger dan die volgens de ER. Voor 2000 en 2005 is de spreiding over de verschillende gemeenten echter groter. Voor 2005 is de BVB emissie ongeveer 1,5 – 2,3 x hoger dan de ER emissie, terwijl dit voor 2000 varieert van 0,9 – 1,5.

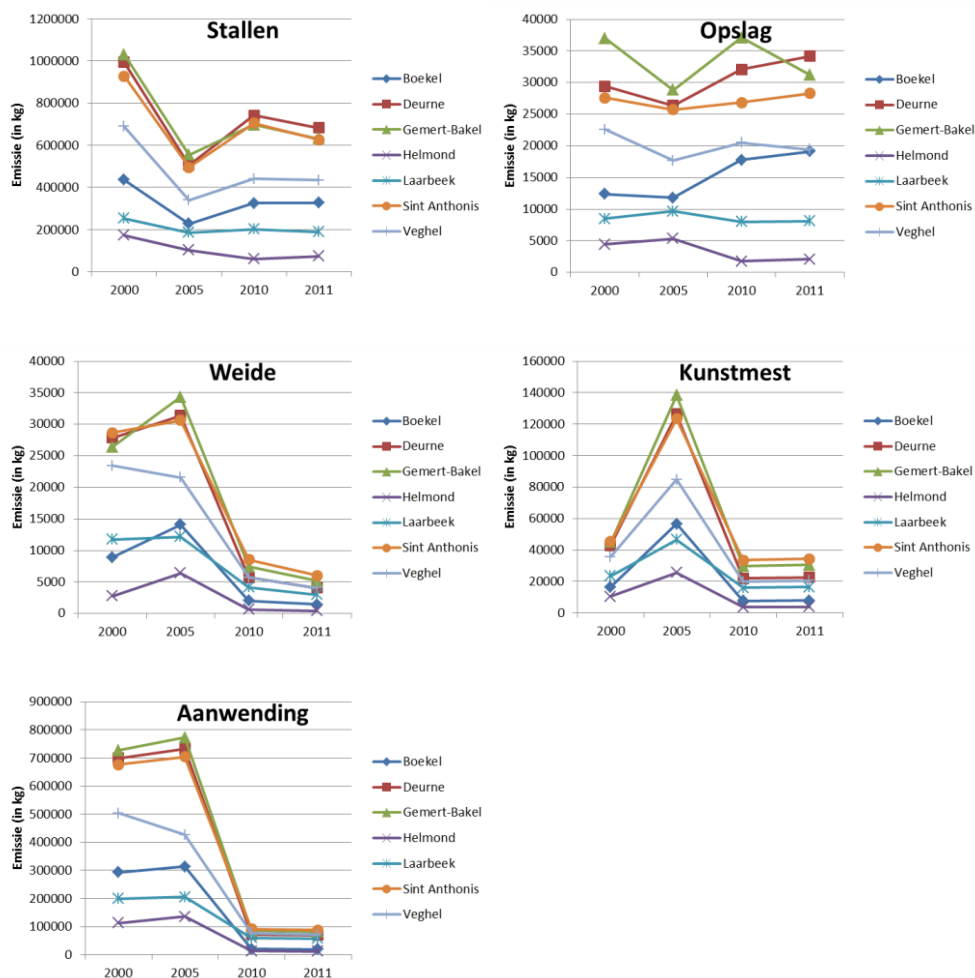


Figuur 5: Stalemissie (in kg) volgens de Emissieregistratie (ER) en de vergunningen (BVB) voor de gemeenten binnen het studiegebied in de periode 2000-2011.

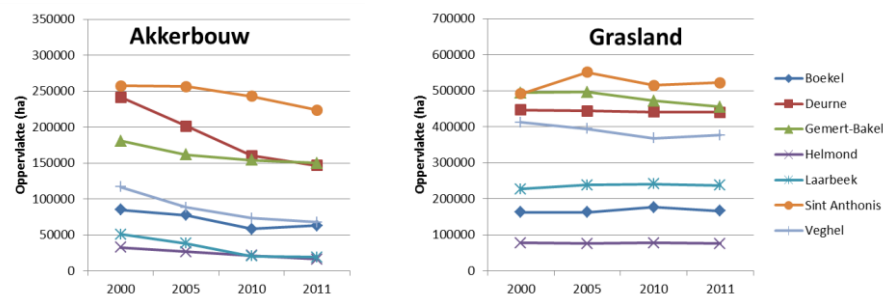


Figuur 6: Stalemissie BVB gedeeld door ER voor de gemeenten binnen het studiegebied en de periode 2000-2011.

Figuur 7 laat de emissies voor de hierboven genoemde gemeenten voor de periode 2000-2011 zien voor stal- en opslag, aanwending, kunstmest en beweiding. De stalemissies waren ook al in **Figuur 5** en **Figuur 6** te zien. De overige emissies (behalve de opslagemissies) laten een afwijkend patroon ten opzicht van de stalemissies zien: vanaf 2005 vind er een plotselinge sterke daling van de emissies plaats. Een duidelijke verklaring voor deze sterke daling is niet bekend bij de Emissieregistratie (nader onderzoek hierover is gaande); het kan in elk geval niet verklaard worden door een duidelijke verandering van het areaal landbouwgrond binnen de verschillende gemeenten (zie **Figuur 8**).



Figuur 7: Emissies (in kg) volgens de Emissieregistratie voor de gemeenten in het studiegebied voor de periode 2000-2011. Weergegeven zijn de Aanwendings-, kunstmest-, beweidings-, stal- en opslagemissies (bron: Emissieregistratie).



Figuur 8: Trend in areaal (in ha) Akkerbouw (links) en Grasland (rechts) voor de gemeenten in het studiegebied (bron: CBS - Statline).

3.3 Metingen

Voor de metingen zijn er twee sets aan meetresultaten beschikbaar: de metingen zoals uitgevoerd door het ECN met de passieve monsternemers en de metingen zoals uitgevoerd door het RIVM. Hierna worden deze metingen afzonderlijk behandeld.

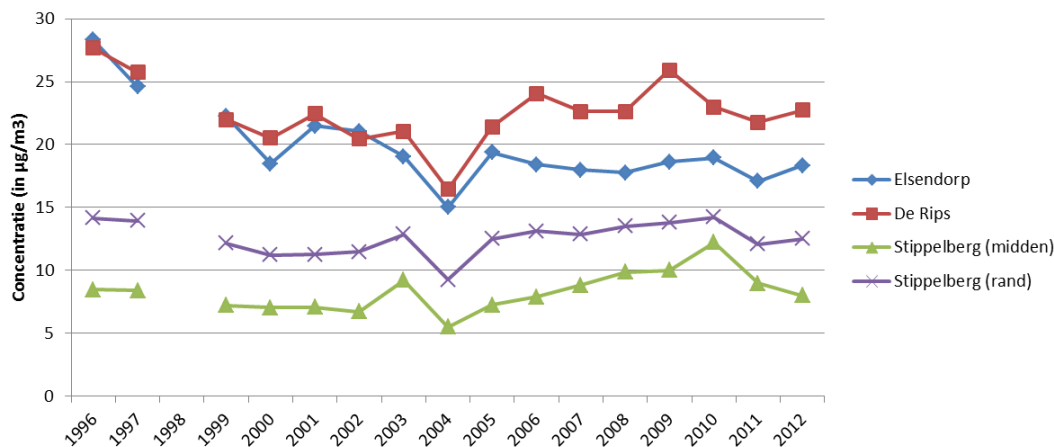
3.3.1 ECN concentratiemetingen

Zoals eerder al aangegeven worden de concentraties van ammoniak op 34 locaties in het studiegebied gemeten. Inclusief de vroegere meetreeks, zijn er voor deze 34 locaties metingen beschikbaar voor de periode 1996-2012/2013. Dit met uitzondering van 1998, een jaar waarin geen metingen verricht zijn. Daarnaast zijn er ook voor een groot deel van het LOG Elsendorp geen metingen beschikbaar voor de periode 1996-2006. Dit heeft te maken met het ontbreken van meetpunten in LOG Elsendorp in die periode. Pas vanaf 2007 zijn er meetpunten ingericht in en rondom LOG Elsendorp waarvoor ook tot op heden gemeten wordt.

In **Figuur 9** zijn de jaargemiddelde concentraties voor deze hele periode weergegeven. Hierbij zijn de metingen geaggregeerd per gebied: LOG Elsendorp, LOG De Rips en Natuurgebied De Stippelberg (midden en rand van het gebied). Zoals in de vorige paragraaf aangegeven is er een probleem met betrekking tot de ruimtelijke dekking van meetpunten voor LOG Elsendorp: uit de complete reeks metingen kan daarom slechts op basis van drie meetpunten een waarde voor LOG Elsendorp geaggregeerd worden (203, 209 en 210; zie **Figuur 1**). De overige analyses verderop in dit rapport maken gebruik van een dekkende set voor LOG Elsendorp, maar dan alleen voor de periode 2007-2012 waarvoor de complete meetset beschikbaar is.

Voor de periode 1996-2004 is er voor de beide LOGs een duidelijke daling van de concentratie te zien, terwijl voor de periode daarna het patroon niet heel erg duidelijk is. Voor zowel LOGs Elsendorp als De Rips is er sprake van een afvlakking van de concentratie. Voor de Stippelberg (zowel rand als midden) lijkt er geen sprake te zijn van een duidelijk trend in de jaargemiddelde concentraties.

De ruimtelijke verdeling van de jaargemiddelde concentraties op de meetlocaties voor de periode 2007-2012 is te zien in **Figuur 10**. De jaargemiddelde waarden per locatie zijn geïnterpoleerd via een ‘inverse distance’ interpolatie. De waarden variëren van < 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (donkerblauw) tot > 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (rood).



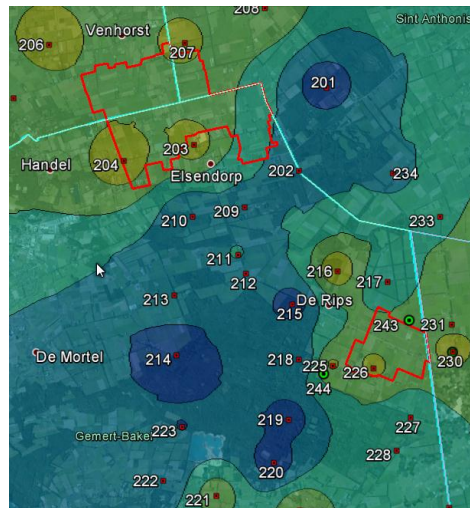
Figuur 9: Concentratieverloop in de periode 1996-2012 voor LOG Elsendorp, LOG De Rips en Natuurgebied De Stippelberg.

De ruimtelijke verdeling laat geen duidelijke trend voor de gehele meetperiode zien. Van jaar tot jaar zijn er verschillen te zien, welke grotendeels door jaarlijkse verschillen in de meteorologische omstandigheden veroorzaakt zullen worden. Er lijkt echter in het LOG De Rips sprake te zijn van een toename van de concentratie, hetgeen het verloop in **Figuur 9** ondersteunt. Daarnaast lijkt het ‘concentratiedal’ tussen de beide LOGs zich weer iets te verdiepen in de laatste twee jaren van de meetreeks. Ook deze trend lijkt in overeenstemming te zijn met hetgeen in **Figuur 9** is te zien voor bijvoorbeeld natuurgebied De Stippelberg, waar voor de laatste twee jaren een daling van de concentratie is gemeten. In hoeverre hier echter sprake is van een blijvende verlaging van de concentraties is uit deze meetreeks niet duidelijk.

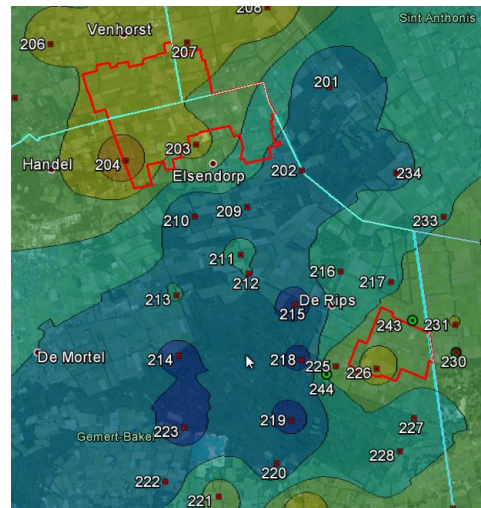
3.3.2 RIVM concentratiemetingen

De RIVM concentratiemetingen zijn op drie locaties binnen het studiegebied uitgevoerd. Het gaat daarbij om locaties binnen of in de buurt van het LOG De Rips (zie **Figuur 2**). De metingen op het station Vredepeel (131) worden als sinds geruime tijd uitgevoerd, terwijl de metingen op Klotterpeel (244) en Blaarpeel (243) uitgevoerd worden sinds medio 2007 als onderdeel van een gezamenlijke Ministerie I&M en Provincie Brabant opdracht. **Figuur 11** laat het verloop van de metingen in de periode 2008 – 2012 zien. Voor de gehele periode lijkt er op het eerste gezicht voor Vredepeel en Klotterpeel geen duidelijke trend in de metingen te zijn. Voor Blaarpeel is dit echter niet het geval: vanaf medio 2009 is er voor deze locatie sprake van een duidelijke verhoging van de concentratie. De reden voor deze verhoging betreft de inbedrijfname van een nertsenfarm op zeer korte afstand aan de oostkant van het meetpunt. In Hoofdstuk 4 wordt hier nader op in gegaan.

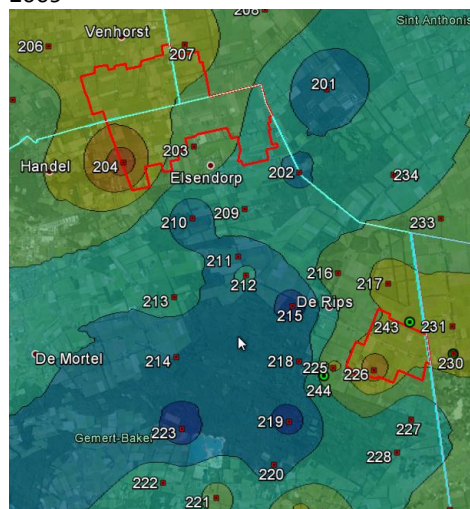
2007



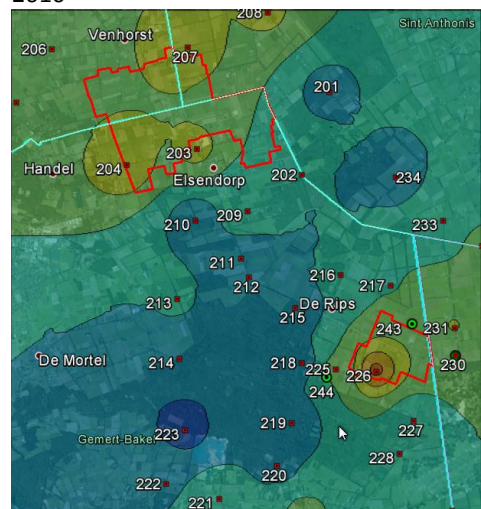
2008



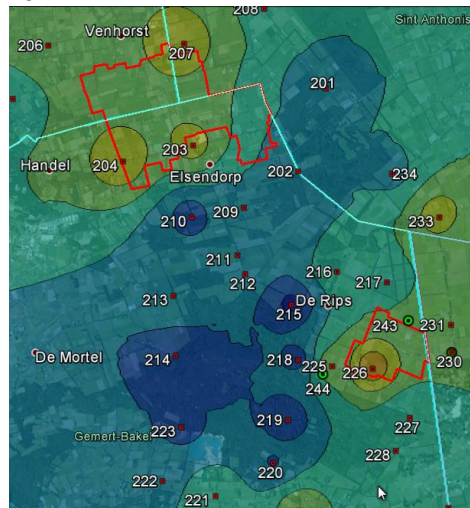
2009



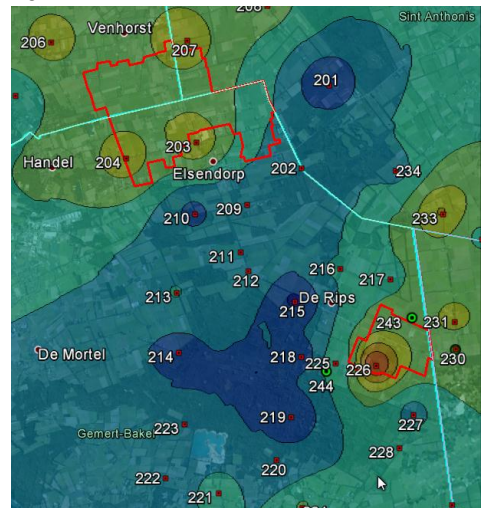
2010



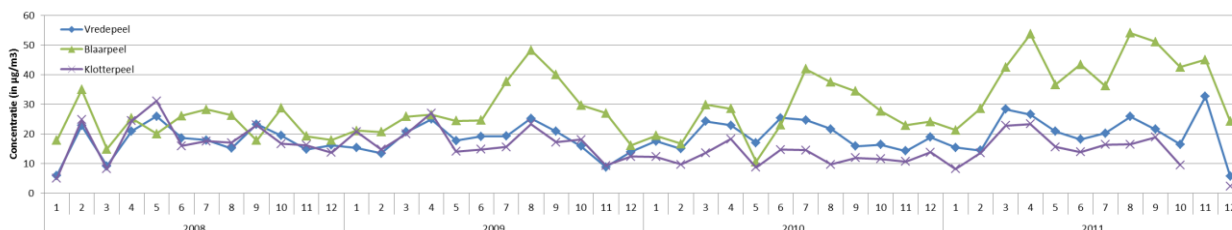
2011



2012



Figuur 10: Ruimtelijke verdeling jaargemiddelde concentraties in de periode 2007-2012. Concentraties variëren van $<8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (blauw) tot $>32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rood).



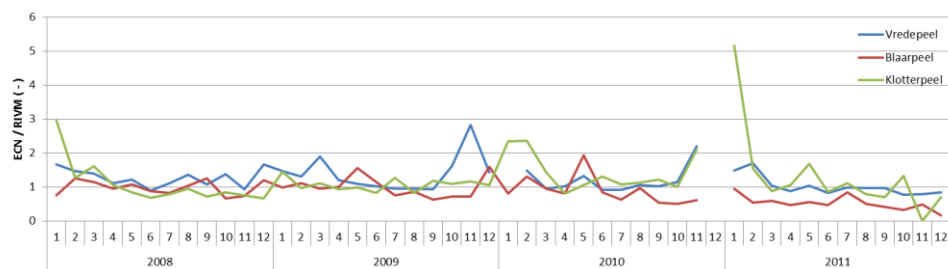
Figuur 11: Verloop in de tijd (2008-2012) van de RIVM metingen op de drie locaties in LOG De Rips.

3.3.3 Vergelijking ECN en RIVM concentraties

De ECN concentraties kunnen nu vergeleken worden met de RIVM concentraties.

Belangrijk hierbij is om rekening te houden met de representativiteit van de verschillende metingen. Daarbij gaat het dan met name om de mate waarin de lokale belasting van de meetpunten (min of meer) gelijk is voor zowel ECN als RIVM metingen. Uit **Figuur 11** is al duidelijk geworden dat er in de loop van de tijd behoorlijke veranderingen zijn opgetreden, met name voor Blaarpeel. De dichtstbijzijnde ECN meetpunten ten opzichte van de RIVM punten, liggen op enige afstand en zijn daardoor slechts beperkt in staat om hetzelfde 'signaal' op te vangen als de RIVM punten. Voor Klotterpeel worden de ECN punten 218 en 225 gebruikt en voor Blaarpeel de ECN punten 217 en 231. Voor Vredepeel is het ECN 230 te gebruiken: hangt op ongeveer dezelfde locatie. **Figuur 12** geeft nu een beeld van de mate waarin de RIVM en ECN metingen met elkaar in overeenstemming zijn. De ECN concentraties zijn gedeeld door die van RIVM; het resultaat geeft aan waar de metingen al dan niet van elkaar verschillen.

Voor het station Vredepeel is het beeld redelijk consistent: op enkele uitschieters na, ligt de verhouding rond de één. De uitschieters kunnen verklaard worden door bijvoorbeeld vervuiling van de passieve monsternemers, uitval van RIVM meetstation, etc. Vervuiling van de passieve monsternemers kan optreden en ondervangen worden door op één locatie met meerdere buisjes te meten – hierdoor kan beter gecontroleerd worden of er sprake is van vervuiling en kan er eventueel voor gecorrigeerd worden. De vergelijking voor Klotterpeel laat een gevarieerder beeld zien. Hierbij moet echter rekening gehouden worden met het feit dat de ECN metingen niet zonder meer op dezelfde manier belast worden dan de RIVM metingen. Dit vanwege de verschillende locaties. Daardoor is er in feite slechts beperkt een één op één vergelijking te maken. Voor Blaarpeel is er echter wel een duidelijke trend waarneembaar: vanaf medio 2010 begint er een dalende trend op te treden. Dit kan verklaard worden door een lokale belasting op het RIVM meetpunt die niet in die mate op de corresponderende ECN meetpunten wordt opgepikt. De zeer lokale belasting van Blaarpeel door de nertsenfokkerij is hiervoor de meest waarschijnlijke verklaring.



Figuur 12: ECN metingen gedeeld door RIVM metingen voor de drie RIVM meetpunten.

4

Vergelijking Landbouw en Concentraties/Deposities

Dit hoofdstuk richt zich op een vergelijking tussen landbouw (en dus emissies) en de gemeten concentraties. Hierbij gaat het dan om het vergelijken van de trends in de tijd van deze beide aspecten. Bij deze evaluatie worden nu ook de metingen van het RIVM meegenomen.

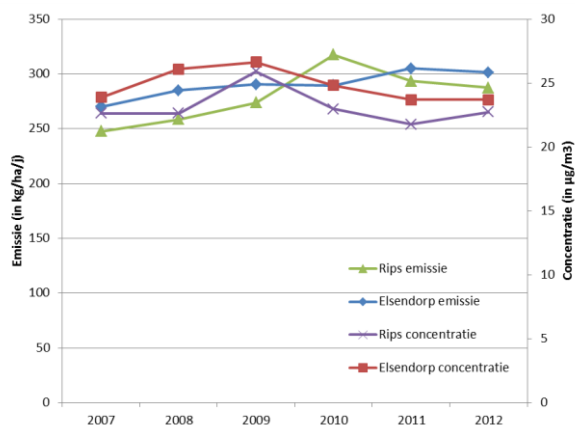
4.1 Koppeling op basis van ECN metingen

Zoals in de voorgaande hoofdstukken al is aangegeven zijn de veranderingen in emissies binnen het studiegebied zeer verschillend geweest in de periode 2007-2012. Terwijl de emissies per gemeente over het algemeen gedaald zijn, zijn ze in de LOGs (licht) gestegen. In het algemene concentratiepatroon is dit patroon ook deels terug te zien: voor De Rips een licht stijgend concentratieverloop, voor Elsendorp afvlakkend. **Figuur 13** laat duidelijk zien waarom het verloop in De Rips stijgend is in de meetperiode. Het laat twee luchtfoto's zien van het begin van de meetperiode en het einde van de periode. De oranje cirkels laten de stallen zien die in de loop van de meetperiode gerealiseerd zijn.



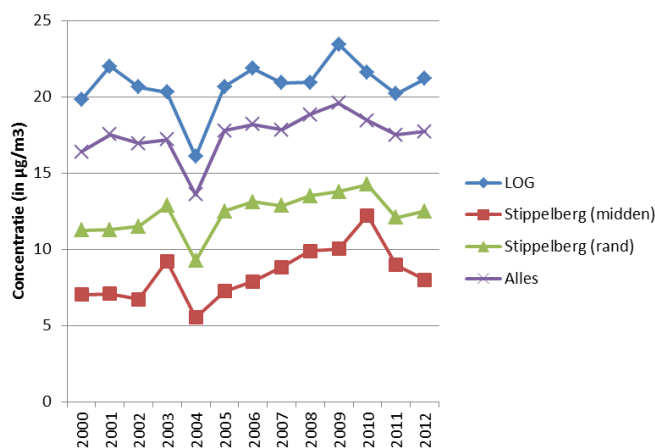
Figuur 13: Overzicht van veehouderijbedrijven in en rond LOG De Rips voor twee situaties: rond het begin van de meetperiode (Google Earth - 2005, boven) en einde van de meetperiode (Bing Maps - 2010, onder).

Figuur 14 vat de trends in emissies en concentraties nog eens samen. Voor de periode 2007-2012 is het concentratieverloop voor LOG Elsendorp licht gewijzigd ten opzichte van die in **Figuur 9**. Dit vanwege de eerder genoemde aanpassing van de meetpunten in het gemiddelde voor de LOG. In grote lijnen volgen de concentraties de emissietrend voor de beide gebieden; een emissietrend die voor beide LOGs licht stijgend is. Hierbij moet echter wel de kanttekening geplaatst worden dat wijzigingen in de emissiehoeveelheden pas met een vertraging van enige jaren in de gemeten lokale concentratie terug te vinden zullen zijn. Dit omdat pas enige jaren na de gewijzigde vergunningen, de aanpassingen ook daadwerkelijk gerealiseerd zullen zijn.



Figuur 14: Verloop emissies (in kg/ha) en concentraties (in µg/m³) voor Elsendorp en De Rips in de periode 2007-2012.

In **Figuur 15** zijn de concentraties voor vier verschillende gebieden weergegeven voor de periode 2000-2012: gemiddelde concentraties in de LOGs (LOG), voor de Stippelberg (zowel midden als rand) en voor het gehele studiegebied (Alles). Duidelijk is dat de gemiddelde concentratie in de LOGs hoger ligt dan die voor het gehele studiegebied. Het midden van de Stippelberg heeft te maken met een gemiddelde concentratie die ongeveer 13 µg/m³ lager ligt dan de gemiddelde waarde voor de LOGs. Sinds 2000 is er voor de vier afzonderlijke onderdelen in het studiegebied sprake van een lichte stijging van de concentratie. Echter, sinds 2009 lijkt er een kentering te hebben plaatsgevonden. In hoeverre deze dalende trend zich gaat doorzetten is op basis van de huidige gegevens niet duidelijk. Ook is, op basis van deze gegevens, niet duidelijk waar de daling door veroorzaakt wordt.



Figuur 15: Verloop concentraties (in µg/m³) voor de LOGs, Stippelberg en het gehele studiegebied in de periode 2000-2012.

In hoeverre is nu het concentratieverloop het gevolg van wijzigende emissies in het studiegebied. 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 LOGs. Daarnaast zijn er ook nog de

overige emissies van ammoniak in het gebied, zoals: aanwendings-, beweidings- en kunstmestemissies. Ook emissies buiten het studiegebied hebben via verspreiding van ammoniak via de lucht een effect op de concentraties binnen het gebied. Hoeveel de bijdrage van deze verschillende aspecten is kan op basis van de gemeten concentraties alleen niet bepaald worden. Hiervoor zijn additionele modelberekeningen nodig. Dergelijke berekeningen worden later in dit hoofdstuk nader beschreven.

Ondanks het feit dat een directe evaluatie van de verschillende bijdragen aan de gemeten concentratie niet mogelijk is, kan er wel gekeken worden in hoeverre de gerapporteerde veranderingen in de emissies terug te vinden zijn in de concentraties. **Figuur 16** laat de verandering in emissies en concentraties tussen 2000 en 2012 per meetpunt zien. Wat betreft de emissies gaat het hierbij om de gesommeerde stalemissies in een straal van één kilometer rond een individueel meetpunt. Voor een aantal meetpunten volgt de gemeten concentratie inderdaad de gerapporteerde verandering in de stalemissies (201, 205, 209, 221, 225, 226, 228, 223). Echter voor een aantal andere meetpunten is dit niet het geval en laten de beide zaken (concentraties en emissies) een tegengesteld beeld zien (bijv. 203, 204, 213, 214, 216, 217, 223, 227). Een duidelijke reden voor dit verschil is er niet altijd, maar er moet wel rekening gehouden worden met de volgende punten bij het analyseren van de getallen:

- Er zit vertraging in het 'systeem' aan de kant van de emissies; moment van vergunnen is niet het zelfde als moment van realiseren
- Er zijn meerdere (lokale) bronnen verantwoordelijk voor de uiteindelijke concentratie op een meetpunt, zoals o.a. lokale emissies tijdens het aanwenden van mest.



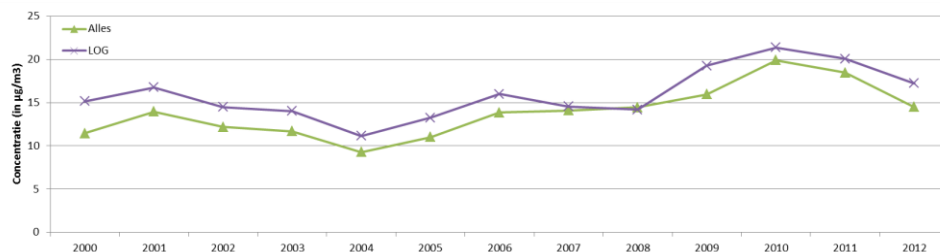
Figuur 16: Verandering (in %) van stalemissies en concentraties per meetpunt in de periode 2000-2012.

Een andere manier om te achterhalen in hoeverre bepaalde patronen te relateren zijn aan veranderingen in de emissies, is door naar specifieke maanden te kijken. Door bijvoorbeeld naar de maanden november, december en januari te kijken kan een inschatting gemaakt worden van de bijdrage in de totale concentratie ten gevolge van de stalemissies. Dit omdat in die maanden er geen mest uitgereden mag worden en de meeste dieren op stal staan. Wanneer iedereen zich aan het uitrijverbod houdt, mag dus worden aangenomen dat de concentratie die in die maanden optreedt veroorzaakt wordt door stalemissies. In **Figuur 17** is de trend in de periode 2000-2012 te zien van deze specifieke periode. Na een initiële lichte daling van de concentratie in de periode

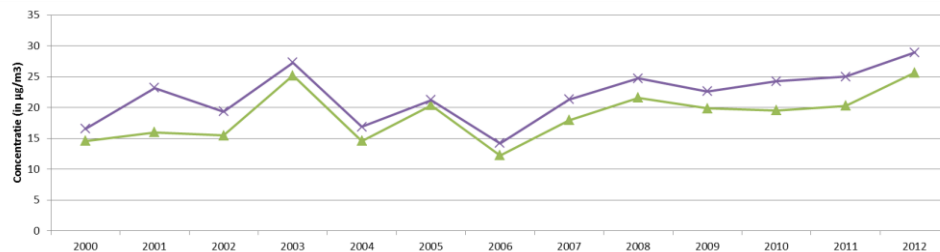
2000-2004, is er vervolgens sprake van een duidelijke stijging in de periode 2004-2010. Vanwege het feit dat het hier dus gaat om concentraties in de periode dat er niet uitgereden mag worden, wordt aangenomen dat deze stijging gerelateerd is aan een stijging in de stalemissies. Of deze te wijten zijn aan een toename van het aantal dieren en/of het gebruik van andere stalsystemen is uit de metingen niet te achterhalen. Daarvoor is een verdere analyse nodig.

Naast de winterperiode, zijn er meestal twee duidelijke uitrijperiodes: voorjaarsperiode en najaarsperiode. In de onderstaande figuur (**Figuur 17**) zijn voor deze twee uitrijperiodes ook de gemeten concentraties weergegeven. Dit is gedaan als een gemiddelde van respectievelijk de maanden maart/april en augustus/september. Voor februari/maart is er in de recente jaren ook sprake van een stijgende lijn. Echter, hier is sprake van een grotere spreiding in de gemeten concentraties in het begin van de reeks, waardoor het niet helemaal duidelijk is of dit ook inderdaad een opwaartse trend is. Voor de najaarspiek (augustus/september) is er sprake van een licht dalende trend. Daarnaast is ook duidelijk dat vanaf 2007 de concentraties afgevlakt zijn en ze voor zowel de LOGs als voor het gehele gebied een min of meer constante waarde laten zien.

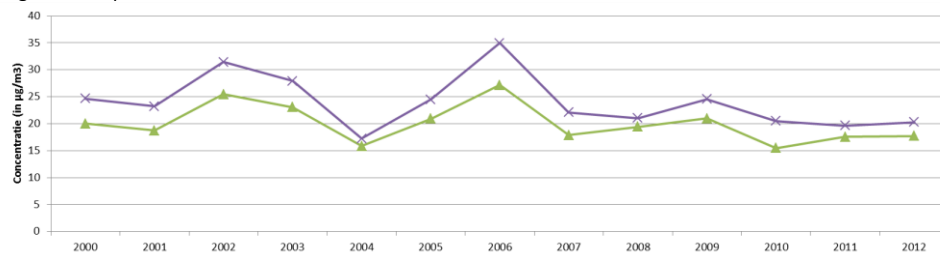
Januari / November



Februari / Maart

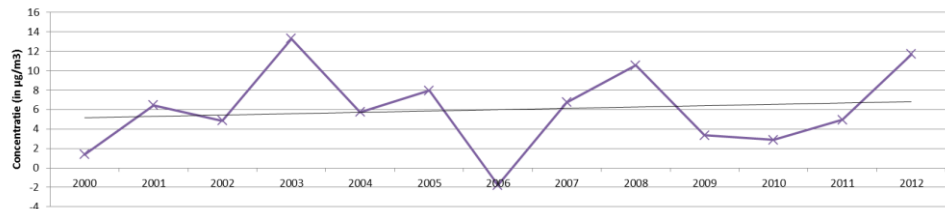


Augustus / September



Figuur 17: Verloop van de concentratie in de periode 2000-2012 als gemiddelde voor drie perioden per jaar: uitrijverbod (januari, november) - boven, voorjaarspiek (februari, maart) - midden en najaarspiek (augustus, september) - onder.

Door nu de concentratie van de eerste periode (uitrijverbod) af te trekken van de voorjaarspiek, kan er een eerste indicatie verkregen worden van het niveau ten gevolge van uitrijemissies. Hierbij moet echter wel de opmerking gemaakt worden dat dit natuurlijk niet het 'echte' uitrij-niveau geeft: er is ook nog sprake van emissies in andere gebieden en ten gevolge van andere bronnen. Echter, in dergelijke lokaal zwaar belaste gebieden kan een dergelijke vergelijking wel gemaakt worden. **Figuur 18** laat nu het resultaat hiervan zien voor de gemiddelde situatie in de beide LOGs.



Figuur 18: Voorjaarspiek verminderd met 'Uitrijverbod' als gemiddelde voor de LOGs.

Het patroon in **Figuur 18** is redelijk grillig. Dit wordt waarschijnlijk mede veroorzaakt door wisselende meteorologische omstandigheden van jaar tot jaar. Een natte eerste maand zal het doorschuiven van de emissies tot gevolg hebben, waardoor deze net iets later in het jaar van start zullen gaan. Wel duidelijk is dat vanaf 2009 de 'uitrij-concentraties' gestegen zijn. Wanneer dit ook daadwerkelijk het geval is, kan dat door verschillende dingen veroorzaakt zijn: er wordt meer mest uitgereden, er wordt gebruik gemaakt van andere uitrijtechnieken.

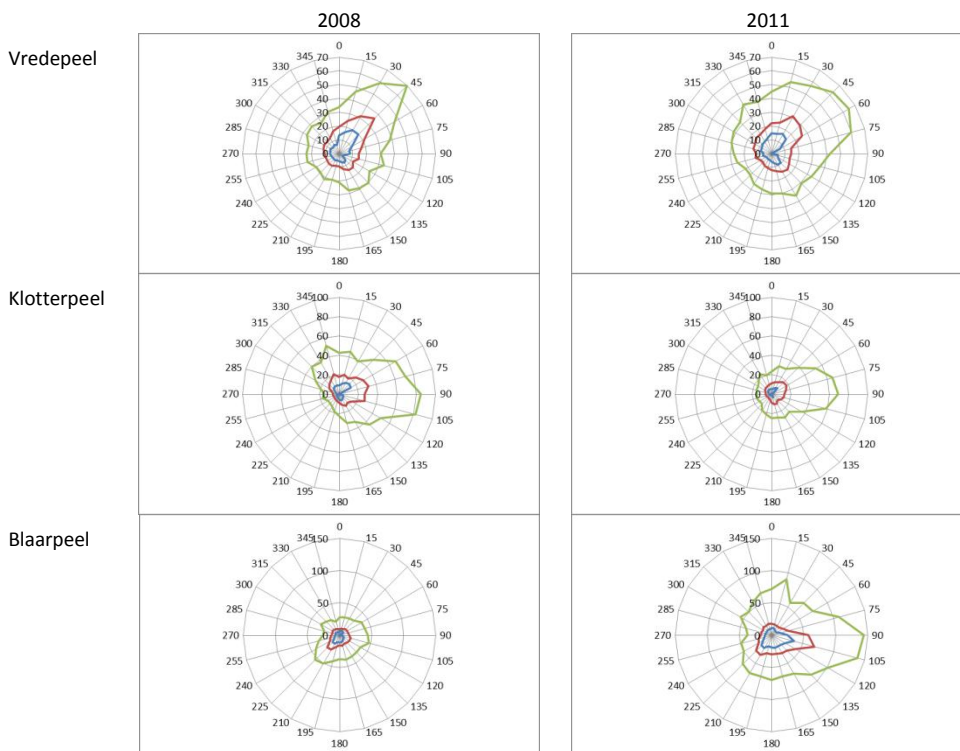
4.2 Koppeling op basis van RIVM metingen

Figuur 11 liet al het verloop van de ammoniakconcentratie op de drie RIVM meetlocaties zien. De figuur liet een opvallende trend voor het station Blaarpeel zien. Volgens de RIVM rapportage over deze metingen zou deze opwaartse trend veroorzaakt zijn door de ingebruikname van een nertsenfokkerij ten zuidoosten van de meetlocatie². **Figuur 19** geeft dit nog eens weer; de gele cirkel geeft de locatie van het meetpunt Blaarpeel. De nertsenfokkerij ligt op zeer korte afstand naast het meetpunt. Volgens gegevens uit het WebBVB zijn de emissies uit een tweetal andere, nabijgelegen, bedrijven qua niveau vergelijkbaar met die van de nertsenfokkerij. Hierdoor zal duidelijk zijn dat de metingen op de locatie Blaarpeel regelmatig zwaar belast zijn door zeer lokale emissies.

² Bloemen, H.J.T., Uiterwijk, W. en Van der Hoek, K.W. (2013) Bijdragen veeteeltbedrijven aan ammoniak- en fijnstofconcentraties: Eindevaluatie LOG De Rips. RIVM Rapport nr. 680889001/2012, RIVM, Bilthoven.



Figuur 19: Locatie meetpunt Blaardepeel (gele cirkel) en ligging nabijgelegen veehouderijbedrijven.



Figuur 20: Windrozen voor de 3 RIVM meetpunten voor 2008 en 2011, met 20-, 50- en 90-percentielen.

Vanuit welke richting de RIVM meetpunten belast worden is te zien in **Figuur 20**. Voor de drie stations (Vredepeel, Klotterpeel en Blaardepeel) zijn windrozen weergegeven, waarbij de 20-, 50- en 90-percentiel concentraties weergegeven zijn. De 90-percentiel concentratie is de concentratie waarboven 10% van de waarnemingen zitten. Door nu

die 10% uit te zetten tegen de windrichting, kan de windroos in **Figuur 20** gemaakt worden (dit is vervolgens ook gedaan voor de 20- en 50-percentiel en in hetzelfde figuur gepresenteerd). Dit is vervolgens gedaan voor 2008 en 2011 (begin en eind van de meetperiode).

De windrozen in **Figuur 20** laten voor Vredepeel en Klotterpeel een vrij consistent beeld zien voor 2008 en 2011. Er is qua algemeen patroon geen sprake van grote veranderingen. Voor Blaarpeel is er duidelijk sprake van een verandering: niet alleen de hoogte van de concentraties is drastisch gewijzigd, maar ook de richting waaruit deze komen is duidelijk verschoven van zuid-west naar oost. Ondanks het feit dat op basis van deze windrozen alleen geen concrete uitspraken gedaan kunnen worden over de exacte herkomst van de concentratie, is wel duidelijk dat er een duidelijke grote bron aan de oostkant van het meetpunt bijgekomen is in de loop van de tijd. In combinatie met de overige informatie uit de voorgaande hoofdstukken mag duidelijk zijn dat het hierbij gaat om de zeer nabijgelegen nertsenfokkerij ten oosten van meetpunt 243.

4.3 Modelberekeningen

Zoals al eerder gemeld is het op basis van metingen alleen slechts beperkt mogelijk om een duidelijk beeld te krijgen van de herkomst van de concentraties. Door naar de windrozen te kijken kan aangegeven worden uit welke richting de grootste bijdrage komt (**Figuur 20**), maar veel meer is niet mogelijk. Door nu echter de metingen te combineren met modelberekeningen is veel meer mogelijk. Deze paragraaf beschrijft een methodiek, waarbij op basis van een simpel gaussisch verspreidingsmodel een inschatting is gemaakt van de bijdrage van een aantal broncategorieën aan de totale concentratie.

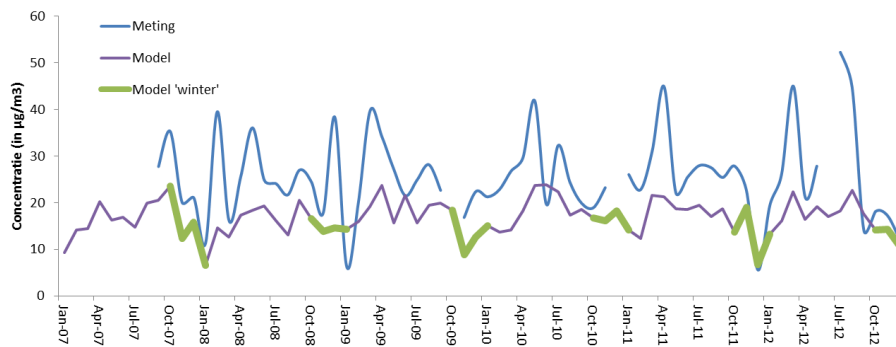
Het verspreidingsmodel binnen deze studie slechts bedoeld om grootschalige patronen in beeld te brengen en zeker niet om op gedetailleerde schaal concentratieberekeningen te doen. Het principe van het model is beschreven door Hensen (2011)³ en daar wordt dan ook naar verwezen voor verdere details over het model. Het is de bedoeling om op basis van de combinatie van modelberekeningen en concentratiemetingen een inschatting te krijgen van de bijdrage van: achtergrond, stalemissies en veldemissies (veld = aanwenden + begrazing + kunstmest).

De berekeningen maken gebruik van gegevens over de meteo (in dit geval uurwaarden van KNMI station Volkel), emissies (BVB gegevens 2012, omliggende gemeenten inclusief Venray) en de gemeten concentraties. Door nu alles te combineren wordt het resultaat verkregen voor ECN meetpunt 203 (Rand LOG Elsendorp) zoals weergegeven in **Figuur 21**. In de figuur zijn drie 'variabelen' weergegeven, die hierna verder uitgelegd worden:

- Meting (gemeten concentratie)
- Model (gemodelleerde concentratie)
- Model 'winter' (gemodelleerde concentratie in de winterperiode)

³ Hensen A. (2011) Methods for observation and quantification of trace gas emissions from diffuse sources. Proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam.

Van deze variabelen kan vervolgens, samen met een aantal aannames (zie hieronder), gebruik gemaakt worden om een inschatting te maken van de eerder genoemde bijdragen (achtergrond, stal, veld).



Figuur 21: Modelberekening en Meting voor meetpunt 203.

De aannames zijn:

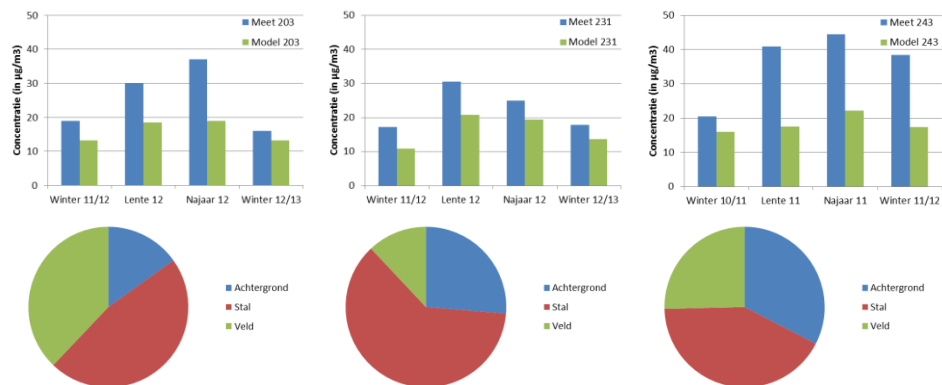
- In de winterperiode (of eigenlijk de maanden met een uitrijverbod) is de gemeten concentratie het gevolg van stalemissies en achtergrond (wat dus van buiten het studiegebied komt)
- Het verschil tussen gemeten (Meting) en gemodelleerde (Model 'winter') concentratie is dus een maat voor de achtergrondconcentratie
- Tijdens de uitrijperiodes is de gemeten concentratie een combinatie van achtergrond, veldemissies en stalemissies.
- Tijdens deze periodes kan nu de concentratie ten gevolge van de veldemissies geschat worden door het verschil tussen gemeten (Meting) en gemodelleerde (Model) ten nemen, waarbij de gemeten concentratie eerst nog verminderd wordt met de eerder berekende achtergrond.

Hierbij moet dus altijd bedacht worden dat:

- Het gaat om een simpel verspreidingsmodel – er zijn dus geen exacte berekeningen mogelijk
- De achtergrond bepaald in het winterseizoen is niet noodzakelijkerwijs de achtergrond in het uitrijseizoen: in de omliggende gebieden wordt ook mest uitgereden en zal dus de achtergrondniveaus voor die periode mede bepalen
- Voor de berekeningen zijn nu alle stalemissies binnen de gemeenten in en rondom het studiegebied meegenomen: impliciet betekend dit dat alles buiten die gemeenten tot de achtergrond gerekend wordt.

Rekening houdend met de bovenstaande aannames en aandachtspunten, kan voor een aantal meetpunten een beeld geschetst worden van de genoemde categorieën (achtergrond, stal en veld – zie **Figuur 22**). In **Figuur 22** staan eerst de gemeten en gemodelleerde concentraties voor meetpunt 203 (rand LOG Elsendorp), 231 (rand LOG De Rips) en RIVM meetpunt 243. Vervolgens staan in dezelfde figuur taartdiagrammen met de verdeling van de concentratie over Achtergrond / Stal en Veld. Uit die taartdiagrammen komt naar voren dat circa 50% van de concentratie op meetpunt 203 veroorzaakt wordt door de omliggende stallen, terwijl dit voor 231 om circa 70% gaat

en bij 243 om circa 40%. Bij 234 speelt daarentegen de achtergrondconcentratie een grotere rol dan bij 203 en 231.



Figuur 22: Gemodelleerde en gemeten concentraties (boven) en verdeling over de 'bronnen' voor meetpunt 203, 231 en 243 (zie tekst voor details over methodiek).

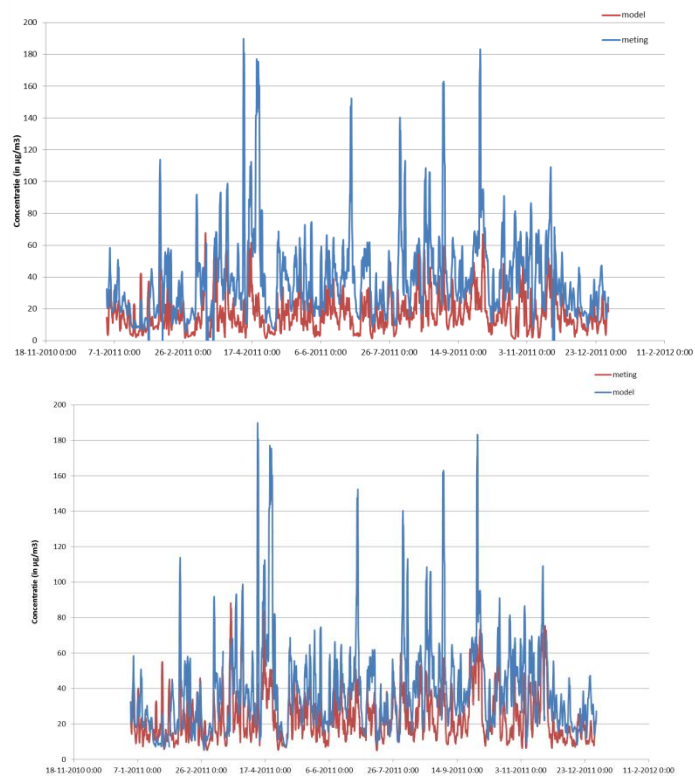
Deze berekeningen kunnen vervolgens nog gebruikt worden om te bepalen welke stallen de grootste bijdrage leveren aan de concentratie op een meetpunt. Dit kan door per tijdstap via de berekeningen bij te houden welke bronnen de grootste rol spelen. Dit is gedaan voor het RIVM meetpunt 243 (Blaarpeel). Voor elke tijdstap (dus per uur) is de top 5 qua aandeel aan de concentratie (t.g.v. stalemissies) bijgehouden, waarna deze uiteindelijk zijn samengevoegd en er zodoende een score voor het hele jaar uit komt. **Figuur 23** geeft een overzicht van de bedrijven die de grootste bijdrage leveren (grootte van de bol is maat voor bijdrage). De beide bedrijven die het dichtst bij het meetpunt liggen leveren de grootste bijdrage, hetgeen volgens verwachting is. Op enige afstand volgt het bedrijf ten noorden van meetpunt 231. Hierbij wordt de afstand echter gecompenseerd door de totale emissie van het bedrijf, waardoor de totale bijdrage toch nog redelijk hoog uitvalt. Uiteindelijk levert de top tien bedrijven een bijdrage van 50% aan de totale concentratie ten gevolge van stalemissies (ter vergelijking de top 100 levert een bijdrage van 60%).

Voor het berekenen van de bijdrage is het van essentieel belang dat de coördinaten van de emissiepunten goed bekend zijn. Een grote bijdrage lijkt vanuit het zuiden te komen, terwijl het hierbij naar alle waarschijnlijkheid gaat om het bedrijf waarvan de uitlaat ten oosten van het meetpunt ligt. Hier is mogelijk sprake van een situatie waarbij het geregistreerde coördinaat van de stal niet het emissiepunt weergeeft, maar een andere relevante locatie. Door het emissiepunt in het model enigszins te verschuiven in de richting waar het verwacht mag worden (ca. 100 meter in noordelijke richting) wordt een ander resultaat verkregen. Hiermee komt het totale bijdrage van de top 10 uit op 53%. Deze verandering komt dus voor rekening van het verschuiven van locatie van de nertsenfokkerij ten oosten van het meetpunt.

Een andere manier om hier naar te kijken is te zien in **Figuur 24**. Hierin is de gemodelleerde concentratie uitgezet tegen de gemeten waarden voor het RIVM meetpunt 243 (Blaarpeel). Hierbij zijn twee situaties weergegeven: originele variant en de bovengenoemde variant waarbij de locatie van de nertsenfokkerij naar het noorden verschoven is. Hierbij is dus het emissiepunt van de nertsenfokkerij aan de oostkant van het meetpunt komen te liggen. Dat dit ook beter de werkelijkheid beschrijft is te zien in **Figuur 24**: de onderste grafiek geeft een betere vergelijking tussen de gemeten en gemodelleerde concentraties. Terwijl de correlatiecoëfficiënt voor de bovenste (originele) variant 0,50 is, is die voor de aangepaste variant 0,63.



Figuur 23: Overzicht bedrijven met grootste bijdrage aan concentratie (t.g.v. stallen) op RIVM meetpunt 243 (Blaarpeel).



Figuur 24: Model versus meting op RIVM meetpunt 243 (Blaarpeel) voor twee situaties: niet verschoven (boven) en verschoven (onder) coördinaat nertsenfokkerij.

5

Discussie en Conclusies

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zal geprobeerd worden de metingen, die in de voorgaande hoofdstukken zijn beschreven, nader te duiden. Hierbij moet ook rekening gehouden worden met het beleid wat in de afgelopen jaren in gang gezet is. Het gaat hierbij dan om een pakket rijks- en provinciaal beleid wat uiteindelijk een verandering van de ammoniakemissies en dus uiteindelijk de ammoniakconcentraties tot stand moet hebben gebracht. In welke mate dit uiteindelijk gebeurd is op voorhand niet eenduidig aan te geven en door de grote diversiteit aan veehouderijbedrijven en andere landbouwpraktijken in Brabant, zullen de verschillende maatregelen elkaar mogelijk versterken (en misschien zelfs tegenwerken).

Wanneer we kijken naar de maatregelen op rijksniveau, dan zijn deze bijvoorbeeld vastgelegd in het 'Besluit ammoniakemissie huisvesting veehouderij' (AMvB Huisvesting – met als doel te komen tot emissiearme stallen bij veehouderijbedrijven), de 'Wet ammoniak en veehouderij' (WAV – bescherming kwetsbare natuurgebieden middels beschermingszone van 250m) en 'IPPC-richtlijn' (toepassen BBT+ op grootste veehouderijbedrijven boven IPPC grens).

Voor het provinciaal beleid zijn er verschillende verordeningen en regelingen die allemaal hun eigen invloed hebben op de uiteindelijke concentratie in een gebied. Zo zijn daar bijvoorbeeld de Brabantse provinciale verordeningen: 'Stikstof en Natura2000' en 'Ruimte'. Verder zijn er de regelingen (opgezet t.b.v. de uitvoering van de reconstructieplannen): 'Beëindiging veehouderijtakken', 'Ruimte voor Ruimte', 'Buitengebied in ontwikkeling', 'Verplaatsing intensieve veehouderijen' en 'Beëindiging intensieve veehouderijen'.

Mede door al het bovengenoemde beleid lijkt de emissie vanuit stallen in Brabant in de afgelopen jaren gedaald te zijn. Deze studie richt zich echter niet op geheel Brabant, maar ook het beeld voor het studiegebied lijkt een daling te laten zien. (zie ook **Figuur 3**). Maar wordt deze daling ook ondersteund door de concentratiemetingen? Hierover

gaat de volgende paragraaf. Daarna volgen in 5.3 enige conclusies en dit hoofdstuk wordt afgesloten met aanbevelingen voor een mogelijk vervolg van dit meetwerk.

5.2 Emissiedaling = Concentratiedaling?

Zoals hierboven (en in eerdere paragrafen) al weergegeven is de gerapporteerde stalemissie op basis van vergunninggegevens voor de gemeenten binnen het studiegebied licht dalend. Voor de beide LOGs (Elsendorp en De Rips) is er echter geen sprake van een daling, maar eerder van een stijging van stalemissie. De overige emissies in het studiegebied laten (volgens resultaten van de Emissieregistratie) een sterke daling van de emissies (aanwending, weide, kunstmest) zien in de hier beschreven meetperiode. In hoeverre er voor deze laatste emissiebronnen echt sprake is van de gerapporteerde daling is sterk de vraag. Overleg met de Emissieregistratie moet hierover meer duidelijkheid verschaffen. Algemene beeld is echter dat de emissies in de gemeenten gedaald zijn (zowel stal- als oppervlakte-emissies), en dat voor de LOGs de emissiestijging voor de stalemissies mogelijk gecompenseerd wordt door emissiedaling in de oppervlakte-emissies.

In hoeverre zien we deze trends ook terug in de concentratiemetingen?

In **Figuur 9** en **Figuur 15** is voor de LOGs (zowel afzonderlijk als gecombineerd) een lichte stijging van de concentratie te zien tijdens de looptijd van de huidige meetperiode. Ook voor het midden en de rand van het natuurgebied is een dergelijke stijging te zien. **Figuur 17** laat zien dat in elk geval een deel van deze trend veroorzaakt wordt door een stijging in de concentratie ten gevolge van stalemissies.

Hiermee wordt ook het beeld bevestigd van de stijgende lijn met betrekking tot bijvoorbeeld geur (Brabant rapport – ref). De door Arcadis gerapporteerde toename van de veestapel tussen 2004 en 2012 zou hiervoor een verklaring kunnen zijn. Voor de clusters ‘Boekel, Sint-Anthonis en Mill’ en ‘Gemert-Bakel, Deurne en Asten’ is door Arcadis voor deze periode een stijging van de economische omvang van de veehouderijen gerapporteerd van 20% (voor Noord-Brabant is dit 15%)⁴. Dit is ook te zien de stijging van het aantal dieren in Noord-Brabant: rundvee +2%, varkens +19% en kippen +16% in de periode 2003-2011⁵.

Uit de gemeten trends volgens **Figuur 9** en **Figuur 15** alleen is niet zonder meer duidelijk in hoeverre wijzigingen in de oppervlakte-emissies een rol hebben gespeeld bij de gemeten concentraties. Informatie uit **Figuur 17** en **Figuur 18** wekken echter de suggestie dat er wel degelijk sprake is van een stijging van de concentratie ten gevolge van oppervlakte-emissies (en dan met name tijdens de uitrijperiodes).

Bij al deze analyses moet wel rekening gehouden worden met het feit dat er ten opzichte van de metingen, waarschijnlijk ‘vertraging’ in het administratieve systeem zit. Als voorbeeld kan genoemd worden:

⁴ Arcadis (2012) Sturingsmogelijkheden omvang veestapel. Arcadis rapport 076816670:0.3 - Definitief.

⁵ Arcadis (2012) Regionaal de hand aan de kraan? Arcadis rapport 076402585:0.5 - Definitief.

- Op het moment dat een vergunning voor een stal verleend wordt, komt het in het BVB terecht – het kan echter nog meerdere jaren duren voordat de vergunde emissies ook daadwerkelijk in de metingen terug te vinden zijn
- Na de vergunningverlening / het bouwen van een stal / het volzetten met dieren (en dus feitelijke start van de emissie), duurt het nog enige tijd voordat deze dieren ook daadwerkelijk via de landbouwtellingen in het systeem van bijv. LEI / CBS terecht komen.
- Vanaf moment van vergunningverlening kan hier wel 5-7 jaar tussen zitten. In die periode is eigenlijk niet goed duidelijk waarmee vergelijkingen gemaakt worden (vergund/niet gerealiseerd; gerealiseerd/niet geregistreerd; etc).

De RIVM metingen in het gebied laten voor Klotterpeel en Vredepeel hetzelfde beeld zien als de metingen met de passieve monsternemers: stabiele tot licht stijgende concentraties. Voor Blaarpeel zijn de concentraties duidelijk afwijkend: sinds medio 2010 lijkt een structurele verhoging van de concentraties op te treden ten opzichte van de twee andere RIVM meetpunten (zie **Figuur 11**). Windroosanalyse (**Figuur 20**) laat zien dat deze verhoging veroorzaakt wordt door bronnen aan de oostkant van het meetpunt. Hier is in de loop van de meetperiode een nertsenfokkerij ontwikkeld die, naar alle waarschijnlijkheid, de oorzaak is van de verhoging van de concentratie op het meetpunt Blaarpeel.

Door nu de resultaten vanuit het meetnet te combineren met (eenvoudige) modelberekeningen kan meer inzicht verkregen worden in de bijdrage van de verschillende broncategorieën (Stal, Veld en Achtergrond) aan de totale concentratie. **Figuur 22** laat een overzicht zien van deze bijdragen, waarbij duidelijk is dat deze zeer variabel zijn voor de verschillende locaties. Dit wordt grotendeels veroorzaakt door de ligging van (grote) bronnen in de nabije omgeving van de meetpunten. Een goede keuze de locatie van de meetpunten is daarom essentieel om te voorkomen dat trends/patronen te veel bepaald worden door emissies uit (te) dichtbij gelegen bronnen.

Metingen zijn altijd onderhevig aan verschillende onzekerheden. Deze zijn het gevolg van bijvoorbeeld: ligging t.o.v. bronnen, type/kwaliteit van de meetmethode, onderhoud van de meetapparatuur, etc. In principe is de prijs voor het meten/analyseren min of meer een weerslag van deze mate van onzekerheden (alhoewel dat voor de ligging niet opgaat: een perfect meetapparaat op een foute locatie geeft gewoon slechte resultaten). Om het verschil in kwaliteit tussen de RIVM metingen en die met de Gradko buisjes te onderzoeken, is in het verleden een evaluatie tussen de verschillende methodes uitgevoerd. Hieruit is gebleken dat de beide methodes, rekening houdend met het verschil in prijs/kosten voor de methodes, resultaten geven die redelijk goed overeen komen. Dit is ook, min of meer, terug te vinden in de vergelijking die in **Figuur 12** is weergegeven. Hierbij moet echter opgemerkt worden dat de RIVM metingen voor Blaarpeel lokaal belast zijn door een nabijgelegen bron en de RIVM en Gradko locaties voor Blaarpeel/Klotterpeel niet zonder meer te vergelijken zijn, aangezien deze niet direct bij elkaar in de buurt liggen. Om een dergelijke vergelijking in de toekomst mogelijk te maken (en daarmee de Gradko metingen te 'ijken' op de RIVM metingen) zou het 'gelijktrekken' van de locaties nodig zijn.

De Gradko buisjes leveren dus in principe goede meetresultaten, zeker wanneer rekening gehouden wordt met de prijs van de buisjes in vergelijking met complexere meetsystemen. Echter, er kunnen allerlei redenen zijn waarom de meting op een bepaalde locatie fout kan gaan: vervuiling van het buisje, fout in de coating van het buisje, problemen bij het wisselen/transport van de buisjes, etc. Bij een dergelijke fout kan de meting een onwaarschijnlijk hoge of lage waarde laten zien. Echter, door de eerdere keuze die door de provincie gemaakt is, het gebruik van één buisje per locatie, bestaat er de kans dat dergelijke problemen niet zonder meer herkend worden. Dit zou voorkomen kunnen worden door op een aantal (of alle) locaties meer dan één monsternemer te plaatsen, waarbij drie monsternemers het ideale aantal is.

5.3 Conclusies

Op 34 locaties zijn door het ECN in het gebied Elsendorp / De Rips / Stippelberg ammoniak concentratiemetingen uitgevoerd in de periode 2007-2012.

Voor het begin van deze periode laten de metingen een stijging van de concentraties zien in de LOGs Elsendorp en De Rips. Ook voor natuurgebied De Stippelberg is deze stijging van de concentraties waargenomen.

Na deze stijging is er sinds 2009 een daling te zien voor zowel de LOGs als het natuurgebied. Ondanks het feit dat er verschillende beleidstrajecten in gang gezet zijn, is niet zonder meer duidelijk wat deze daling veroorzaakt heeft. Daarnaast is de periode waarin de daling optreedt nog zeer kort en is niet duidelijk in hoeverre dit een tijdelijk fenomeen is of dat dit een structurele daling is.

De stijging van de concentratie in de LOGs komt voor een deel overeen met de toename van de vergunde stalemissies binnen deze gebieden. Metingen voor de maanden waarin alleen stalemissies zouden mogen voorkomen (uitrijverbod) ondersteunen dit.

De metingen van het RIVM op drie locaties (Blaarpeel, Klotterpeel en Vredepeel), uitgevoerd met complexere meetapparatuur, leveren resultaten die goed te vergelijken zijn met de eenvoudige buisjesmetingen. De vergelijking wordt echter bemoeilijkt vanwege het feit dat de meetlocaties niet op elkaar afgestemd zijn.

De RIVM metingen op locatie Blaarpeel lijken belast te zijn met lokale emissies vanuit een (zeer) nabijgelegen nertsenfokkerij. Hierdoor leveren de resultaten voor dit meetpunt een duidelijk afwijkend beeld van de situatie op ten opzichte van de andere meetpunten.

Sinds 1996 wordt binnen het studiegebied de ammoniakconcentratie gemeten. Deze metingen hebben in de loop van de tijd een beeld kunnen schetsen van de ontwikkelingen binnen de LOGs via de gemeten ammoniakconcentraties. Een eenduidige interpretatie is niet altijd mogelijk, vanwege de complexe interactie tussen de verschillende bronnen, meteorologische omstandigheden, etc. Echter, met het uiteindelijke resultaat is het zeker mogelijk om in algemene zin inzicht te krijgen in de

mate waarin het ingezette beleid (zowel landelijk, provinciaal als lokaal) een effect heeft op de ammoniakconcentraties in de LOGs en de omliggende natuurgebieden.

5.4 Aanbevelingen

In deze paragraaf worden een aantal aanbevelingen gedaan met betrekking tot de opzet van het huidige meetnet. Ervaringen vanuit het huidige meetprogramma worden hier vertaald in mogelijke verbeteringen voor toekomstige meetactiviteiten.

Gelijktrekken metingen ECN / RIVM

De dichtstbijzijnde ECN meetpunten ten opzichte van de RIVM punten, liggen op enige afstand en zijn daardoor slechts beperkt in staat om hetzelfde 'signaal' op te vangen als de RIVM punten. Voor Klotterpeel worden de ECN punten 218 en 225 gebruikt en voor Blaarpeel de ECN punten 217 en 231. Voor Vredepeel is het ECN 230 te gebruiken: hangt op ongeveer dezelfde locatie.

Om het in de toekomst mogelijk te maken de RIVM en ECN/Gradko meetpunten goed te kunnen vergelijken, wordt aanbevolen om op de RIVM meetpunten ook meetpunten in te richten met de Gradko buisjes.

Gebruik van duplo/triplo metingen

Het is al eerder aangegeven dat er mogelijk onduidelijkheid kan ontstaan met betrekking tot de gemeten concentraties ten gevolge van het gebruik van enkele buisjes op de meetlocaties. Wanneer bijvoorbeeld een buisje vervuild raakt is er geen mogelijkheid om te achterhalen of het hier om vervuiling gaat en wat de feitelijke waarde zou moeten zijn: er is maar één waarde beschikbaar en dus geen 'controle' mogelijk.

Het gebruik van duplo metingen levert slechts beperkt een oplossing: bij vervuiling van een buisje zullen de twee metingen op de locatie verschillend zijn. Niet duidelijk is dan welke van de twee niet goed is. Bij vervuiling is de hoogste fout, maar bij foute coating is de laagste fout.

Slechts bij het gebruik van triplo metingen kan er meer zekerheid verkregen worden over de feitelijke waarde op een bepaalde locatie. Wanneer één waarde afwijkt, kunnen de andere twee nog gebruikt worden om een waarde voor de locatie af te leiden.

De aanbeveling is om op een aantal cruciale locaties de metingen uit te breiden naar triplo metingen, om zodoende altijd correcte meetwaarden af te kunnen leiden. Voor de RIVM meetlocaties zou dit beperkt kunnen worden tot duplo metingen, aangezien de RIVM metingen zelf al zorgen voor een onafhankelijk derde meting.

Representativiteit LOG Elsendorp

De huidige dekking van het meetnet in het LOG Elsendorp is beperkt. Het is daarom vrij lastig om een representatief gemiddelde voor dit LOG te genereren. Aanbeveling is om voor LOG Elsendorp een aantal meetpunten (2-3) in het LOG toe te voegen.

ECN

Westerduinweg 3
1755 LE Petten

Postbus 1
1755 LG Petten

T 088 515 4949
F 088 515 8338
info@ecn.nl
www.ecn.nl

