



7. AMMONIAK (NH₃)

De wetgeving inzake luchtverontreiniging door ammoniak wordt behandeld in de factsheets Lucht nummers 3 en 4. Deze vormen dus een noodzakelijke aanvulling van de voorliggende factsheet. In factsheet 3 staat al de regelgeving die het Brussels Gewest op plaatselijk niveau moet (doen) naleven om de volksgezondheid te beschermen, terwijl factsheet 4 gewijd is aan de internationale akkoorden voor de bescherming van de planetaire ecosystemen voor zover deze ook het Gewest aanbelangen.

Het Brusselse NH₃-monitoringnet (meetpunten en –methodes) wordt beschreven in de technische verslagen van het Laboratorium voor Milieuonderzoek (LMO). Zij bevatten ook de analyse van de gecumuleerde frequentieverdeling van de NH₃-meetgegevens.

Alle referenties en internetadressen vindt u achteraan dit document.

1. Inleiding

1.1. Waarom de ammoniakconcentraties opvolgen?

Gasvormige ammoniak maakt geen deel uit van de prioritaire stoffen die gereguleerd worden door richtlijn 2008/50/EG betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa. Nochtans is de bijdrage van atmosferische NH₃-emissies tot het algemene probleem van “de verzuring” niet verwaarloosbaar (over dit laatste onderwerp staat meer in fiche Lucht nr. 4). Omwille van deze reden is de ammoniakuitstoot op Belgisch, Vlaams en Waals niveau geplafonneerd (voor het Brussels Gewest geldt er geen plafondwaarde).

Door de dalende tendens die de SO₂-emissies vertonen (zie fiche Lucht nr. 6) en gezien het toenemende gebruik van 3-weg katalysatoren (verplicht op recente modellen van benzinevoertuigen), neemt het relatieve belang van de NH₃-emissies toe. Uitgedrukt in equivalente hoeveelheden overstijgt de bijdrage van NH₃ in België zelfs die van SO₂. Niettemin zijn de emissies van het Gewest erg gering te noemen in vergelijking met die van de andere Belgische Gewesten.

1.2. Gevolgen voor het milieu

Ammoniak kan diverse nefaste gevolgen hebben voor het milieu.

Zo draagt de stof, na transformatie (o.a. in nitraten), bij tot een verzuring van het milieu. Verzurende emissies verstoren de samenstelling van de lucht, het oppervlaktewater en de bodem. Zij berokkenen op deze manier schade aan ecosystemen en zijn o.a. verantwoordelijk voor het afsterven van bossen, de verzuring van zoetwatermeren en een ontregeling van voedselketens in zoet en zout water. Verder bevorderen ze ook de vorming van zure regen die op zijn beurt dan weer gebouwen en monumenten aantast. Wat het verzuringsfenomeen betreft, groeit het relatieve belang van de NH₃-emissies door de dalende tendens van de SO₂-emissies.

De ammoniakemissies spelen ook een rol bij de eutrofiëring van het milieu. Een bovenmatige toevoer van voedingsstoffen (*in casu* stikstof, maar ook fosfor kan hierin een rol spelen) verstoort de ecologische processen en cycli. Afzettingen van grote hoeveelheden stikstof bedreigen de levensvatbaarheid van bossen, kunnen de kwaliteit van gewassen negatief beïnvloeden, doen de biodiversiteit afnemen en dragen bij tot de vervuiling van oppervlakte- en grondwater.

De grootschalige ammoniakemissies interfereren ook met de fijn-stofproblematiek via de vorming van secundaire partikels (ammoniumzouten) (zie fiche Lucht nr. 23).

1.3. Gevolgen voor de menselijke gezondheid

Geringe hoeveelheden ammoniak in de omgevingslucht hebben geen toxisch effect op de menselijke gezondheid. Door hun rol in de vorming van secundaire deeltjes versterken ammoniakemissies de impact van fijne deeltjes op de gezondheid (zie fiche Lucht nr. 23).



1.4. Herkomst van de verontreinigende stof

Ammoniak is voornamelijk afkomstig van bepaalde landbouwpraktijken, zoals de opslag en uitstrooiing van veeteelteffluenten in de vorm van gier en het gebruik van stikstofhoudende meststoffen. In 2007 was 92 % van de NH₃-emissies in België afkomstig van de landbouwsector. Deze emissies hebben echter ook een impact hebben op de luchtkwaliteit in de stedelijke gebieden (zie punt 3.1).

De stedelijke NH₃-emissies zijn afkomstig van het wegverkeer en bepaalde industriële processen. De emissies door het verkeer zijn te wijten aan het rondrijden van auto's die zijn uitgerust met een katalysator. Deze laatste stimuleert of versterkt chemische reacties die een transformatie beogen van de meest giftige bestanddelen van de uitlaatgassen – met name koolstofmonoxide, onverbrande koolwaterstoffen en stikstofoxiden in het geval van benzinemotoren (3-weg katalysator) en koolstofmonoxide en onverbrande koolwaterstoffen in het geval van dieselmotoren (2-weg katalysator) – in minder toxische elementen (water en CO₂).

De aanwezigheid van ammoniak in stedelijk gebied houdt voorts verband met het gebruik van ammoniakhoudende detergents (schoonmaakproducten, ...) en met het afbraakproces van organisch materiaal (ontbinding in de riolen en door compostering). Op dit ogenblik beschikken we echter niet over gegevens voor dit type van emissies, noch over een methodologie die ons in staat zou stellen om deze emissies voor het BHG te berekenen.

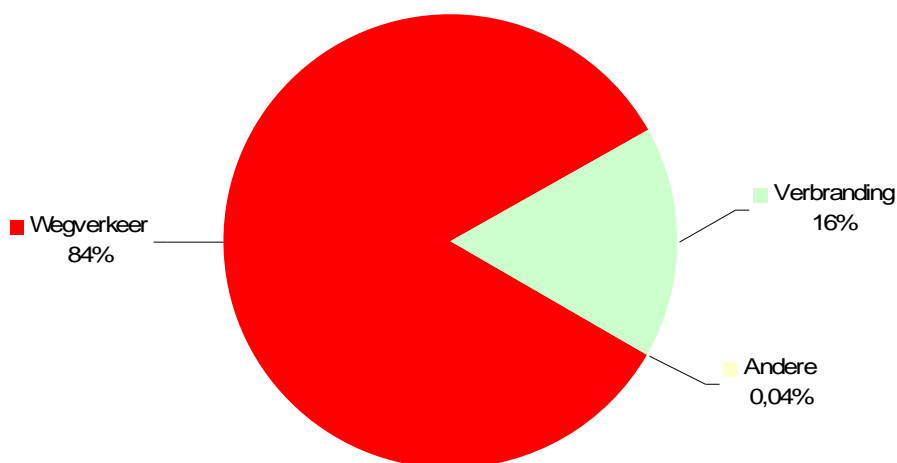
2. De ammoniakemissies in het BHG

2.1. Sectorale verdeling van de NH₃-emissies in 2008

Figuur 7.1 toont voor 2008 het relatieve aandeel van de diverse economische sectoren in NH₃-uitstoot. De sectoren waarvoor de respectieve NH₃-emissies in het BHG werden becijferd (zie punt 1.4), zijn: het wegverkeer, de verbranding en de categorie "Andere". In 2008 groepeerde deze laatste de emissies van het treinverkeer, de binnenscheepvaart en de crematoria.

Figuur 7.1: Sectorale verdeling van de gekende NH₃-emissies op het grondgebied van het BHG in 2008

Bron : BIM - Dep. Planificatie Lucht, energie en klimaat, Inventarissen ingediend in 2011



Uit figuur 7.1 blijkt dat van de thans gekende en berekende emissiebronnen die we op het grondgebied van het Brussels Gewest aantreffen, het wegverkeer overduidelijk domineert. Uit de analyse van de NH₃-concentraties in de omgevingslucht blijkt echter ook dat het wegverkeer niet de enige stedelijke emissiebron kan zijn (zie punt 3.2).

Wij vestigen er de aandacht op dat de absolute hoeveelheden NH₃ die door de bronnen in figuur 7.1 worden uitgestoten, erg laag zijn: 27 ton in 2008 wat overeenkomt met 0,04 % van de totale uitstoot voor België (69,63 kton).

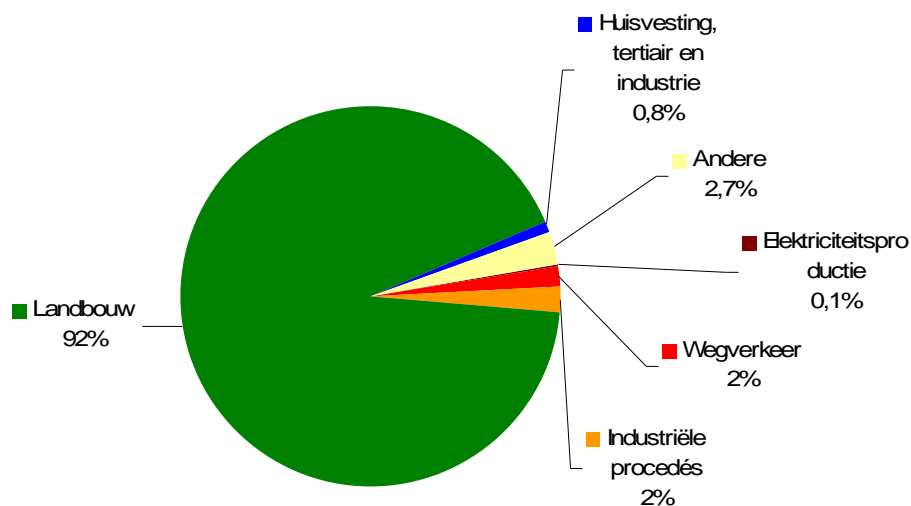
Figuur 7.2 toont de verdeling van de NH₃-emissies in België per sector: landbouwactiviteiten (92 %), industriële processen (2 %), wegverkeer (2 %), de productie van elektriciteit (0,1 %) en het



energieverbruik van de residentiële, de tertiaire en de industriële sector (0,8 %). De categorie “Andere” (2,7 %) omvat hier de emissies afkomstig van het treinverkeer en de binnenscheepvaart, de afvalwaterzuiveringsinstallaties, de crematoria en het energieverbruik van landbouwgebouwen en - machines, alsook de vluchtige emissies die vrijkomen bij de transformatie van vaste brandstoffen.

Figuur 7.2: Sectorale verdeling van de NH₃-emissies in 2008 op het Belgisch grondgebied

Bron : <http://cdr.eionet.europa.eu/be/eu/nec/envszlwlq>

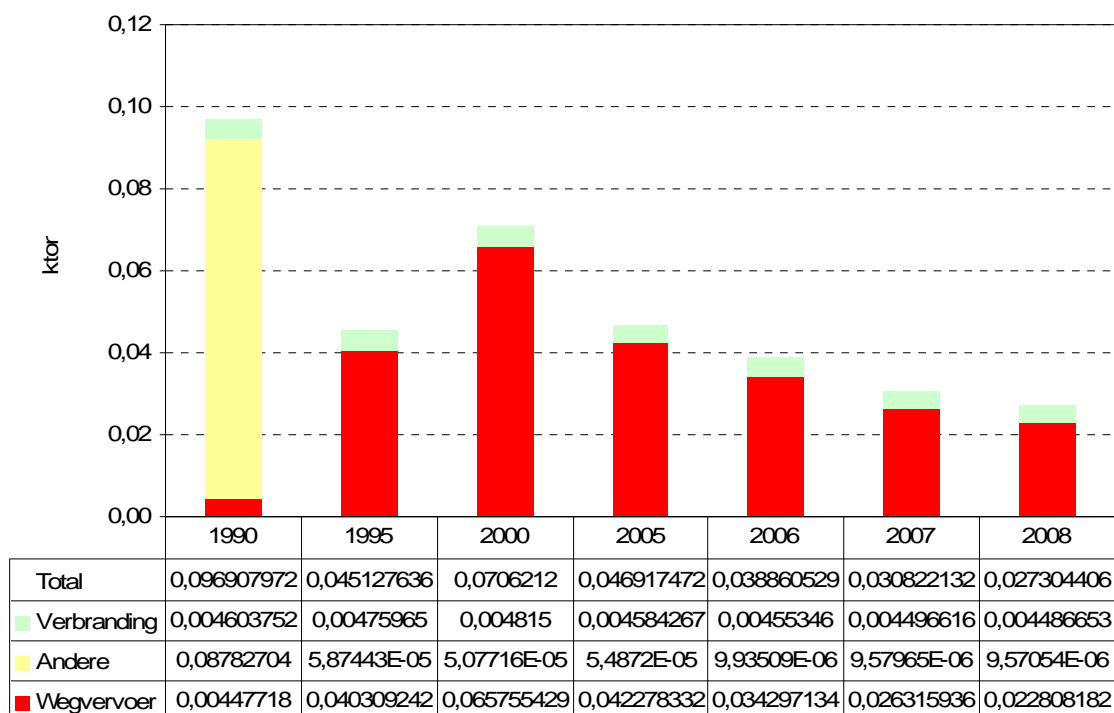


2.2. Evolutie doorheen de tijd van de gewestelijke NH₃-emissies

Figuur 7.3 toont voor de jaren 1990, 1995, 2000 en 2005 tot 2008 de uitgestoten hoeveelheden NH₃.

Figuur 7.3 : Verloop in de tijd van de sectorale NH₃-emissies op het grondgebied van het BHG, in kiloton

Bron : BIM - Dep. Planificatie Lucht, energie en klimaat, Inventarissen ingediend in 2011



Er trad een duidelijke verschuiving op in de sectorale verdeling van NH₃-emissies tussen 1990 en 2008. Zo waren de emissies van de categorie “Andere” in 1990 nog hoog, terwijl ze vanaf 1994 quasi



helemaal verdwenen blijken. Dat komt omdat deze emissies voornamelijk afkomstig waren van de cokesfabriek van Marly die haar deuren sloot in 1993.

De van het **wegvervoer** afkomstige emissies blijken dan weer een sterke stijging te kennen tot het jaar 2000. Vanaf 1992 werden namelijk de EURO-normen ingevoerd, die tot doel hebben de emissies van de belangrijkste polluenten in de uitlaatgassen van voertuigen te beperken. Om de door deze normen opgelegde grenswaarden te kunnen naleven, moesten de wagens verplicht worden uitgerust met een katalysator, eerst de benzine-wagens, later ook de dieselveertuigen. Een katalysator zorgt voor een nabehandeling van de uitgestoten uitlaatgassen en vermindert zodoende de emissie van koolwaterstoffen, NO_x en CO bij de 3-weg katalysatoren (benzine-wagens) en van koolwaterstoffen en CO bij de 2-weg katalysatoren (dieselveertuigen). De technici van het BIM zijn de mening toegedaan dat het gebruik van de 3-weg katalysator¹ leidt tot een verhoging van de NH₃- en N₂O-emissies. De geleidelijke vernieuwing van het (benzine)wagenvoertuigpark in het BHG heeft m.a.w. bijgedragen tot een toename van de NH₃-uitstoot.

Sinds 2001 vertonen de NH₃-emissies een dalende tendens. Deze geleidelijke daling laat zich deels verklaren door het feit dat de automobilisten steeds meer opteren voor voertuigen met een dieselmotor. De (2-weg) katalysator waarmee de dieselveertuigen zijn uitgerust, elimineert de stikstofoxiden niet. Bij gebrek aan reactie met de stikstofoxiden stoten deze voertuigen dus geen ammoniak uit.

3. NH₃-concentraties in de omgevingslucht

3.1. NH₃ als voorloper van secundaire aerosolen

Het is belangrijk om hier even in herinnering te brengen dat de concentraties aan vervuילende stoffen in de lucht niet alleen verband houden met lokale emissiebronnen. De concentraties hangen ook af van de weersomstandigheden - die gunstig of ongunstig kunnen zijn voor de verspreiding van verontreinigende stoffen -, van fysisch-chemische transformaties in de atmosfeer en van de vervuiling die van buiten het Gewest wordt aangevoerd.

Tijdens de maanden maart tot april en september tot oktober – de maanden waarin er traditioneel gezien gier wordt uitgereden in de landelijke gebieden van Vlaanderen en Wallonië, waar er nog aan landbouw en intensieve veeteelt wordt gedaan – worden in het BHG en in een uitgestrekte zone rond Brussel vaak bijzonder hoge PM-concentraties gemeten, terwijl de concentraties voor de andere verontreinigende stoffen normale waarden vertonen. Dit fenomeen werd intussen verklaard door een grootschalige emissie van ammoniak en doet zich voor wanneer het weinig regent tijdens de periode van bemesting.

Lokaal kan in de atmosfeer de NH₃ transformaties ondergaan en ammoniumzouten gaan vormen; deze worden over grote afstanden meegevoerd en door de PM-meettoestellen gedetecteerd als deeltjes. Het nucleatieproces (vorming en persistentie van secundaire partikels) wordt in de hand gewerkt door gematigde temperaturen tussen 8 en 20 °C en een relatieve vochtigheid van om en bij de 90 % (zie fiche Lucht nr. 23). Gezien het feit dat de vorming van secundaire aerosolen varieert in functie van de vochtigheids- en temperatuursomstandigheden en van de hoeveelheid ammoniak in de lucht, varieert ook het aandeel van de secundaire aerosolen in het totaal van de zwevende deeltjes aanzienlijk. Uit de door het Laboratorium voor Milieuonderzoek van het BIM uitgevoerde analyse van de anionische en kationische bestanddelen van de atmosferische aerosol blijkt dat 40 à 50 % van de PM10-massa uit anorganische zouten bestaat (NO₃⁻, SO₄²⁻ en NH₄⁺). Dit stemt overeen met de waarden die in vele studies werden waargenomen, in Vlaanderen (VMM 2010) en in het buitenland. De analyse van de chemische samenstelling van de partikels bevestigt dat NH₃ een precursor is van de aerosolen, zoals dat ook het geval is voor NO_x en SO₂.

3.2. Beoordeling van de NH₃-concentraties in het BHG

De NH₃-concentratie in de omgevingslucht wordt momenteel nog gemeten in 3 meetposten (m.b.v. uitgestelde analysemethode): KMI-IRM (Ukkel), Meudonpark (Brussel-Neder-Over-Heembeek) en Baksteenkaai (Brussel) (bron 1). Door de werken voor de herinrichting van het metrostation Sint-

¹ In de 3-weg katalysator wordt de oxidatie gevolgd door een reductiefase. Een overmaat aan reductie zou tot de vorming van stikstof kunnen leiden.

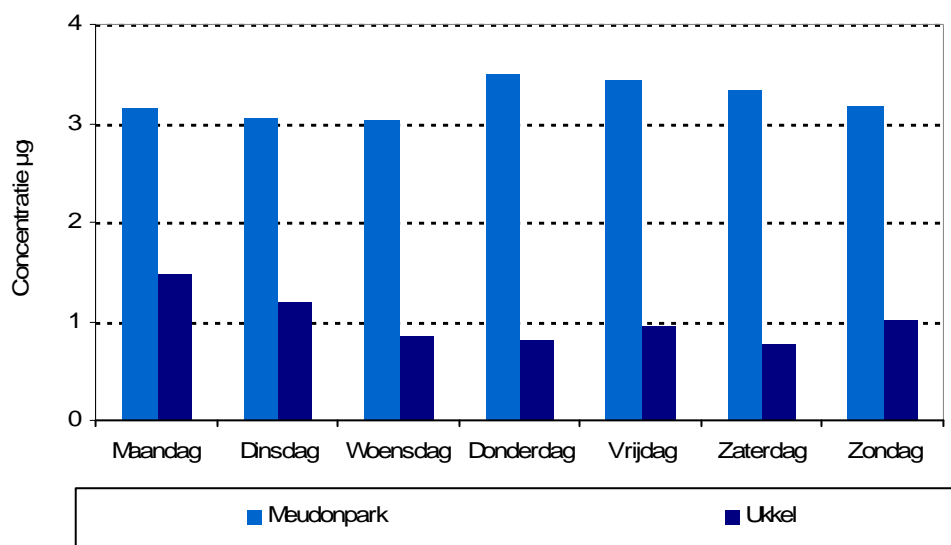


Katelijne was deze laatste meetpost buiten werking van maart 2006 tot maart 2008. Voor de recente periode die ons hier interesseert (januari 2006 tot december 2008), beschikken we dus alleen over de gegevens van Ukkel (omgeving met een residentieel karakter, representatief voor de stedelijke achtergrondvervuiling) en Neder-over-Heembeek (omgeving met een residentieel karakter in de buurt van een industriezone)².

Tussen de verschillende meetposten worden verschillen in concentratie vastgesteld, maar in elk van de posten blijkt de gemiddelde dagconcentratie zo goed als constant te blijven over de hele week.

Figuur 7.4 : Gemiddeld weekprofiel van de NH₃-concentraties van januari 2006 tot december 2008 in de meetposten Meudonpark en Ukkel

Bron : Leefmilieu Brussel, Laboratorium voor Milieuonderzoek (Lucht)



De NH₃-concentraties liggen gemiddeld hoger op de meetpunten die zich in een dicht bevolkte omgeving bevinden. Vermoedelijk zijn de verschillen in opgetekende meetwaarden tussen de stations voor een deel te verklaren door het feit dat op plaatsen met een hogere bevolkingsdichtheid, meer effluënten in de riolen geloosd worden.

Opvallend is ook dat er geen noemenswaardig verschil is tussen de concentraties op werkdagen en in het weekend of tussen zaterdag en zondag. Dit fenomeen wijst op het permanente en veeleer diffuse karakter van de NH₃-emissies. Voor geen enkel meetpunt kan er immers een verband gelegd worden met de variatie of de intensiteit van het verkeer of van een andere activiteit.

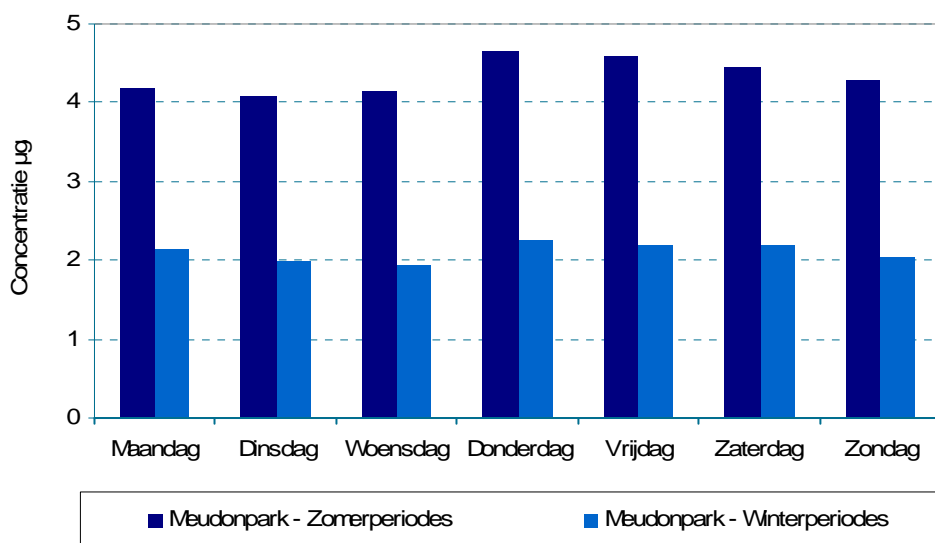
Figuur 7.5 maakt duidelijk dat de verontreiniging door NH₃ gemiddeld groter is in de zomer.

² Voor de periode vóór 2000 registreerde Leefmilieu Brussel gegevens in meer dichtbevolkte gebieden: zie de technische rapporten van het LMO voor de periode 1994-1996 en 1997-1999.



Figuur 7.5 : NH₃-concentraties in Meudonpark: vergelijking tussen het gemiddeld weekprofiel in de winter- en in de zomerperiodes (berekend voor de jaren 2005 tot 2008)

Bron : Leefmilieu Brussel, Laboratorium voor Milieuonderzoek (Lucht)



De gegevens voor de winterperiode stemmen overeen met het gemiddelde van de meetresultaten opgetekend van oktober tot maart voor de winters 2005-2006, 2006-2007, 2007-2008. Het gemiddelde voor de zomerperiode werd berekend op basis van de meetwaarden van april tot september en dit voor de jaren 2006, 2007 en 2008.

De NH₃-concentraties blijken hoger te zijn tijdens de zomerperiode. Wanneer de temperatuur hoger is, verloopt het organische afbraakproces (met name het ontbindingsproces in de riolen) namelijk sneller.

Droog en warm weer is bevorderlijk voor de dispersie van gasvormig NH₃. (Erg) vochtig weer met een relatieve vochtigheidsgraad van meer dan 80 % en matige temperaturen (8 tot 20 °C) is dan weer bevorderlijk voor de vorming van secundaire deeltjes. Zodra het vochtig is, wordt de NH₃ getransformeerd en dus vernietigd.

4. Naleving van de opgelegde doelstellingen

Aangezien de NH₃-emissies in het BHG erg gering zijn, zijn ze niet onderworpen aan een emissieplafond. Er bestaat evenmin een vastgelegde grenswaarde voor de NH₃-concentraties in de omgevingslucht.

De vergunning voor de afvalverbrandingsoven van het BHG legt wel een grenswaarde op voor de ammoniakuitstoot. De waarden die worden gemeten in de rookgassen van de verbrandingsoven blijken daar ver onder te blijven (fiche Lucht nr. 37).

Besluit

De NH₃-uitstoot vormt geen groot punt van zorg voor het BHG. Op globaal niveau is deze pollutant nochtans verontrustend door de aanzienlijke ammoniakemissies in de andere twee gewesten en de rol van deze emissies in de fijnstofproblematiek.

Bronnen

1. LEEFMILIEU BRUSSEL-LMO, 2009, Luchtkwaliteit in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest: immissiemetingen 2006 – 2008,1. Voornaamste pollutanten en meetprogramma, technisch rapport, 16 pp.
http://documentatie.leefmilieubrussel.be/documents/Rpt0608_ch1_Config_nl.PDF
2. LEEFMILIEU BRUSSEL-LMO, 2009, Luchtkwaliteit in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest: immissiemetingen 2006 – 2008, 4.10-11 Ammonia (NH₃), Chloriden als HCl, technisch rapport, 5 pp.
http://documentatie.leefmilieubrussel.be/documents/Rpt0608_ch4_10_NH3_HCL_nl.PDF



3. MALLARD Pascal, 2006. Emissions liées au compostage, à la méthanisation et au stockage des déchets ménagers, Cemagref Rennes.
4. VMM, 2010. Chemkar PM10 'Hotspots', Chemische karakterisatie van fijn stof in Vlaanderen, 2008-2009, 130 pp.

Aanverwante fiches

Thema Lucht – basisgegevens voor het plan :

- 3. De reglementering inzake luchtverontreiniging ter bescherming van de lokale volksgezondheid
- 4. De internationale akkoorden voor inperking van de globale luchtverontreiniging met het oog op het beschermen van de ecosystemen en de mens
- 23. De fijne deeltjes (PM10, PM2,5)
- 25. Naleving van de doelstellingen voor luchtkwaliteit en atmosferische emissies
- 37. Luchtuitstoot van de afvalverbrandingsoven van Brussel Energie (editie 2009)
- 43. Balans van de atmosferische emissies in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (jaar 2008)

Auteurs van de fiche

BLAVIER Géraldine en DEBROCK Katrien

Nagelezen door : Laurent BODARWE, Anne CHEYMOL, Peter VANDERSTRAETEN

Update: januari 2011