

Regionale bodembelasting door stikstof en fosfaat, en ammoniak-emissie 2013

Tanja de Koeijer, Harry Luesink, Tom Kuhlman, Linda Puister-Jansen en Marga Hoogeveen



In de Emissieregistratie (ER) monitort het RIVM jaarlijks de emissies van diverse stoffen en emissiebronnen van verschillende bedrijven en sectoren. LEI Wageningen UR levert gegevens aan de ER over de regionale ammoniakemissies uit de landbouw en de bodembelasting met stikstof en fosfaat van landbouwbodems. Deze gegevens worden berekend met behulp van het Mest- en Ammoniakmodel voor Beleidsondersteuning (MAMBO) van het LEI. Deze gegevens zijn belangrijk omdat met dit mestdistributiemodel niet alleen de ruimtelijk specifieke emissie uit stallen en mestopslagen worden verkregen maar ook die vanuit de aanwending van dierlijke mest en kunstmest. Deze ruimtelijk specifieke data is nodig voor het nauwkeurig in kaart brengen van de depositie van ammoniak. Inzicht hierin is van groot belang voor het natuurbeleid in Nederland.

Resultaat

De bodembelasting in Nederland bedroeg in 2013 ruim 531 mln. kg stikstof. In Friesland is de bodembelasting - in absolute cijfers gezien - het hoogst vanwege het grote areaal landbouwgrond en de hoge gebruiksnormen door het grote aandeel grasland (zie tabel 1). De provincie Noord-Brabant heeft door de grote veestapel (stallen) het hoogste aandeel in de ammoniakemissie.

Provincie	Bodembelasting (1.000 kg N)	Ammoniakemissie (%)
Groningen	43.868	6,5
Friesland	74.158	13,2
Drenthe	40.358	5,5
Overijssel	59.771	12,3
Flevoland	24.054	3,1
Gelderland	72.640	16,1
Utrecht	21.887	4,5
Noord-Holland	35.240	4,9
Zuid-Holland	36.996	5,9
Zeeland	29.764	3,4
Noord-Brabant	66.224	17,5
Limburg	26.210	7,2
Alle provincies	531.171	100

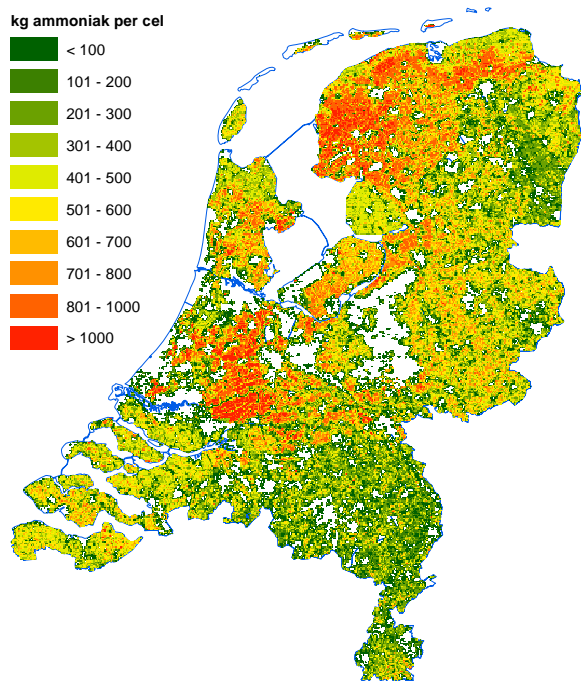
Tabel 1 Bodembelasting (dierlijke mest en kunstmest, 1.000 kg N) en verdeling van de totale ammoniakemissie uit de landbouw per provincie (% van totaal) Bron: MAMBO.

MAMBO

Mest- en Ammoniakmodel voor Beleidsondersteuning

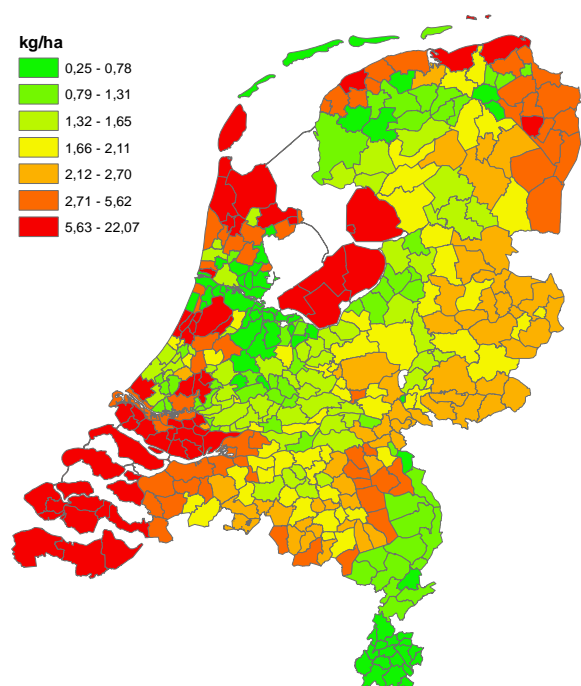
MAMBO is een modelraamwerk om analyses uit te voeren rondom de productie, aanwending en transport van mest en mineralen door middel van microsimulatie en ruimtelijk evenwichtsmodellering. Het doel van MAMBO is om op basis van uitgebreide databestanden afkomstig uit onder andere de landbouwtelling (CBS), het Bedrijveninformatienet, monitoringgegevens voor beleid (RVO.nl) en technische coëfficiënten (NEMA, WUM, Wageningen UR) met betrekking tot diverse soorten emissies, de mineralenproducties en de aanwending van mineralen op diverse schaalniveaus in kaart te brengen. Daarbij wordt het gedrag van boeren gesimuleerd met betrekking tot economische keuzes voor aanwending en afvoer van geproduceerde mest en mineralen. Naast de keuzes op bedrijfsniveau simuleert MAMBO op basis van economische principes ook de werking van de mestmarkt en de verdeling van mest en mineralen tussen overschot- en tekortgebieden.

Kruseman et al. (2012)



Figuur 1 Ammoniakemissie uit weidemest en aanwending dierlijke mest en kunstmest (kg NH₃ per 500 x 500 m)
Bron: MAMBO.

De weide- en aanwendemissie van ammoniak is het hoogst in de weidegebieden, maar ze is ook aanzienlijk in Gelderland, Overijssel en Zeeland (figuur 1). De relatief hoge emissie in de weidegebieden hangt samen met de relatief hoge bemesting van gewassen in die gebieden. Door de derogatie (toegestaan gebruik van maximaal 250 kg N/ha uit graasdierenmest op bedrijven met minimaal 70% grasland (met ingang van 2014 80%)) mag op veel bedrijven in deze gebieden meer stikstof uit dierlijke mest worden aangewend.



Figuur 2 Gemiddelde fosfaatkunstmestgift per gemeente (kg fosfaat/ha) Bron: MAMBO.

Het blijkt dat de bijdrage van kunstmest aan de bodembelasting met fosfaat van geringer belang is dan de bijdrage uit dierlijke mest. In regio's waar overwegend akkerbouwgewassen geteeld worden, wordt meer fosfaatkunstmest/ha aangewend dan in regio's met veel grasland en regio's met zowel grasland als bouwland.

Methodiek, uitgangspunten en data

Voor deze studie is gebruik gemaakt van het model MAMBO. Om op basis van de berekende bemesting de bodembelasting in beeld te brengen, is de bemesting uitgesplitst in de omvang van de emissie naar de lucht en de daadwerkelijke belasting van de bodem. Vervolgens wordt hieruit met het model STONE (Alterra Wageningen UR) voor de ER de uit- en afspoeling van nutriënten berekend. Voor de berekening zijn hoofd- en nevenvestigingen apart onderscheiden zodat de ruimtelijk specifieke emissie uit stallen en mestopslagen zo nauwkeurig mogelijk kon worden berekend. De locatie en de verdeling van dieraantallen over de hoofd- en nevenvestigingen zijn afkomstig van het GIAB-model van Alterra. Bij de berekening is geen rekening gehouden met de verdeling van het areaal cultuurgrond per hoofd- en nevenvestiging. Het areaal cultuurgrond is volledig toegewezen aan de hoofdvestiging. Dit heeft tot gevolg dat de ruimtelijke distributie van bedrijfseigen en bedrijfsvreemde mest afwijkt van de praktijk.

De gehanteerde data zijn te onderscheiden in:

- 1) technische gegevens
- 2) normatieve gegevens (excretie per dier, emissiefactoren, landbouwkundige werkingscoëfficiënten, verdeling weide- en stalmest, kunstmestgebruik, dierlijk mestgebruik)
- 3) wettelijk vastgelegde coëfficiënten
- 4) activiteitendata:
 - dieraantallen (Landbouwtelling 2013)
 - huisvesting (Landbouwtelling 2012)
 - mestopslag buiten de stal (Landbouwtelling 2010)
 - locatie van stallen (GIAB 2013)
 - arealen (Landbouwtelling 2013)
 - aanwendingstechniek (Landbouwtelling 2010)
 - afzet dierlijke mest buiten de landbouw (RVO, 2013)
 - verwerking van dierlijke mest (CBS, 2013).

De technische en normatieve gegevens voor het berekenen van de ammoniakemissie zoals de emissiefactoren zijn afkomstig uit NEMA 2012 (Van Bruggen et al., 2014). De excreties en de verdeling van de mest over weide- en stalmest zijn afkomstig van de WUM-cijfers van het jaar 2012 (Van Bruggen, 2013). Voor het kunstmestgebruik zijn de gegevens gebruikt van de LEI-jaarstatistiek van het kunstmestgebruik van het jaar 2012 en het Bedrijveninformatienet van 2012 (www.agrimatie.nl). Voor de verdeling van de in Nederland afgezette dierlijke mest zijn afzetgegevens van RVO uit 2013 en gegevens uit het Bedrijveninformatienet van 2012 de basis. De nog niet genoemde data zoals de landbouwkundige werking en de minimale kunstmestgiften worden beschreven in Luesink et al. (2011).

Alle wettelijk vastgelegde coëfficiënten zijn gebaseerd op de wettelijke normen van de mestwetgeving voor het jaar 2013. Dit betreft: productieforfaits, N-correctie, gebruiksnormen en werking coëfficiënten (<https://mijn.rvo.nl/mest-tabellen-en-normen>).

Voor het bepalen van de regionale bemesting, de ammoniakemissie en de daaruit volgende bodembelasting worden in MAMBO vijf processen onderscheiden (Kruseman et al., 2012). Deze vijf processen betreffen:

1. de productie van mest en mineralen door dieren (mineralenproductie)
2. de plaatsingsruimte voor het gebruik van mest en mineralen (plaatsingsruimte)
3. het saldo van de mest- en mineralenproductie en plaatsingsruimte (mineralenoverschot)
4. de distributie en verwerking van mest en mineralen (mesttransport)
5. de mineraalbelasting van de bodem (bodembelasting).

De processen mineralenproductie, mineralenplaatsingsruimte en mineralenoverschot worden op bedrijfsniveau berekend. Het mesttransport is gebaseerd op 31 mestgebieden (regio's). Het vaststellen van de bodembelasting vindt op gewasniveau per gemeente plaats. De bepaling van de gasvormige stikstofverliezen (waaronder ammoniak) is een onderdeel van de rekenregels bij alle vijf de processen.

In MAMBO wordt onderscheid gemaakt in de mineralenstromen volgens:

1. de normeringen in de mestwetgeving, het zogenaamde wettelijke spoor. De mineralenproductie van graasdieren wordt daarbij berekend met de productieforfaits uit de mestwetgeving. De mineralenproductie van hokdieren wordt daarbij berekend door de WUM-excreties te verminderen met de N-correcties.
2. het tweede spoor, het zogenaamde 'werkelijke spoor'. Daarbij wordt de mineralenproductie berekend door de WUM-excreties te verminderen met de gasvormige verliezen zoals die door de NEMA-werkgroep van de CDM zijn vastgesteld (Velthof et al., 2009).

Voor de berekening van de bodembelasting is gebruik gemaakt van het tweede spoor het zogenaamde 'werkelijke spoor'.

Op basis van de gemeentekaart 2013, de bodemstatistiek van het CBS (2010) en de BRP (Basisregistratie percelen, 2013) zijn de ammoniakemissies ruimtelijk verdeeld over gridcellen van 500 x 500 m (De Koeijer et al., 2014). <http://edepot.wur.nl/336396>

Referenties

- Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof en J. Vonk (2014). Emissies naar lucht uit de landbouw in 2012. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, Wot technical report 3
- Bruggen, C. van (2013). Dierlijke mest en mineralen 2012. www.cbs.nl
- Koeijer, Tanja, de, Harry Luesink, Tom Kuhlman, Linda Puister en Marga Hoogeveen (2014) Ruimtelijke spreiding ammoniakemissies 2013, factsheet 14-118b2, LEI Wageningen UR.
- Kruseman G., H.H. Luesink, P.W. Blokland, M.W. Hoogeveen, M.W. De Koeijer (2012). MAMBO 2.x Design principles, model structure and data use, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur en Milieu, Wageningen, Werkdocument 307. <http://edepot.wur.nl/251877>.
- Luesink, H.H., P.W. Blokland en J.N. Bosma (2011). Monitoring mestmarkt 2010, achtergronddocumentatie. Den Haag, LEI, onderdeel van Wageningen UR, Rapport 2011-048
- Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen & J.F.M. Huijsmans (2009). Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen UR. WOT-rapport 70. <http://edepot.wur.nl/5140>

Contact

LEI Wageningen UR
Postbus 29703
2502 LS Den Haag
www.wageningenUR.nl/lei

Mineralen en ammoniakemissie:
tanja.dekoeijer@wur.nl
harry.luesink@wur.nl
marga.hoogeveen@wur.nl

GIS:
tom.kuhlman@wur.nl
linda.puister@wur.nl

Lei.library.nl
14-118b1