

# Bodembalans van de Vlaamse landbouw, cijfers voor 2007-2009

2011



*Onderzoek uitgevoerd in samenwerking met de Vlaamse Milieu Maatschappij*

**Departement Landbouw en Visserij  
afdeling Monitoring en Studie**

**Sonia Lenders, Andy Oeyen,  
Joost D'hooghe (AMS)  
Stijn Overloop (VMM)**



Bodembalans van de Vlaamse landbouw, cijfers voor 2007-2009

*Sonia Lenders, Andy Oeyen, Joost D'hooghe (AMS) en Stijn Overloop (VMM)*

*December 2011*

**Rapport, 45 blz.**

*Depotnummer: D/2011/3241/327*



Departement Landbouw en Visserij  
afdeling Monitoring en Studie  
Ellipsgebouw (6de verdieping)  
Koning Albert II - laan 35, bus 40  
1030 Brussel  
Tel. 02 552 78 20 - Fax 02 552 78 21  
✉ e-mail: [ams@vlaanderen.be](mailto:ams@vlaanderen.be)

Vlaamse Milieumaatschappij  
MIRA-team  
Van Benedenlaan 34  
2800 Mechelen  
Tel 015 45 14 61  
Fax 015 43 32 80  
✉ e-mail: [mira@vmm.be](mailto:mira@vmm.be)

Vermenigvuldiging en/of overname van gegevens zijn toegestaan mits de bron expliciet vermeld wordt:

Lenders S., Oeyen A., D'hooghe J. & Overloop S. (2011) *Bodembalans van de Vlaamse landbouw, cijfers voor 2007-2009*, Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie in samenwerking met de Vlaamse Milieumaatschappij, Brussel.

Graag vernemen we het als u naar dit rapport verwijst in een publicatie. Als u een exemplaar ervan opstuurt, nemen we het op in onze bibliotheek.

Wij doen ons best om alle informatie, webpagina's en downloadbare documenten voor iedereen maximaal toegankelijk te maken. Indien u echter toch problemen ondervindt om bepaalde gegevens te raadplegen, willen wij u hierbij graag helpen. U kunt steeds contact met ons opnemen.

Wilt u op de hoogte gehouden worden van onze nieuwste publicaties, schrijf u dan in op de AMS-nieuwsflash via de onderstaande link:

<http://www.vlaanderen.be/landbouw/studies/nieuwsflash>

**Bodembalans van de Vlaamse  
landbouw,  
cijfers voor 2007-2009**



# INHOUD

<b>Samenvatting .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Inleiding.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Concept bodembalans .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Achterliggende methode en databronnen .....</b>	<b>3</b>
3.1. MIRANDA wordt MIRABOL .....	4
3.2. Landbouwmonitoringsnetwerk.....	5
3.3. Mestbank .....	5
3.3.1. Veeportaal .....	5
3.3.2. Verzamelaanvraag van ALV .....	6
3.3.3. Mestbalans van de Mestbank .....	8
3.3.3.1. Omschrijving begrip.....	8
3.3.3.2. Berekeningswijze voor Vlaanderen .....	8
3.3.3.3. Resultaten Mestbalans 2009 .....	8
3.4. Rivierbekkens.....	9
<b>4. Berekeningswijze en resultaten per deelstroom .....</b>	<b>11</b>
4.1. Gebruik kunstmest.....	11
4.1.1. Omschrijving begrip.....	11
4.1.2. Berekeningswijze .....	11
4.1.3. Resultaten .....	12
4.2. Gebruik dierlijke mest.....	12
4.2.1. Omschrijving begrip.....	12
4.2.2. Berekeningswijze .....	12
4.2.3. Resultaten .....	13
4.3. Gebruik andere meststoffen .....	13
4.3.1. Omschrijving begrip.....	13
4.3.2. Berekeningswijze .....	14
4.3.3. Resultaten .....	14
4.4. Gebruik zaden en plantmateriaal.....	14
4.4.1. Omschrijving begrip.....	14
4.4.2. Berekeningswijze .....	14
4.4.3. Resultaten .....	15
4.5. Atmosferische depositie .....	16
4.5.1. Omschrijving begrip.....	16
4.5.2. Berekeningswijze .....	16
4.5.3. Resultaten .....	17
4.6. Biologische stikstoffixatie.....	18
4.6.1. Omschrijving begrip.....	18
4.6.2. Berekeningswijze .....	18
4.6.3. Resultaten .....	19

4.7. Ammoniakemissie.....	19
4.7.1. Omschrijving begrip.....	19
4.7.2. Berekeningswijze .....	19
4.7.3. Resultaten.....	19
4.8. Gewasafvoer.....	20
4.8.1. Omschrijving begrip.....	20
4.8.2. Berekeningswijze .....	20
4.8.3. Resultaten.....	21
4.9. Overschot op de bodembalans.....	23
4.9.1. Omschrijving begrip.....	23
4.9.2. Berekeningswijze .....	23
4.10. Foutenanalyse op de bodembalans.....	23
4.10.1. Fout op het totale overschot .....	24
4.10.2. Fout op het overschot per hectare .....	26
<b>5. Bodembalans van de Vlaamse landbouw 2007-2009.....</b>	<b>27</b>
5.1. Vergelijking met de bodembalans MIRANDA 2007.....	27
5.2. Vlaamse bodembalans 2007-2009 .....	28
5.2.1. Totaal overschot en afzonderlijke deelstromen.....	28
5.2.2. Overschot per hectare en afzonderlijke deelstromen .....	31
5.3. Bodembalans per rivierbekken 2007-2009 .....	33
5.3.1. Totaal overschot .....	33
5.3.2. Overschot per hectare.....	35
<b>Referentielijst.....</b>	<b>38</b>
<b>Tabellen.....</b>	<b>39</b>
<b>Figuren .....</b>	<b>39</b>
<b>Afkortingen en verklarende woorden .....</b>	<b>40</b>
<b>Verklarende woorden .....</b>	<b>40</b>
<b>Bijlagen.....</b>	<b>41</b>

## Samenvatting

De bodembalans van de Vlaamse landbouw kwantificeert de stikstof- en fosforhoeveelheden die door de beroepslandbouw op de cultuurgrond enerzijds worden aangevoerd (via kunstmest, dierlijke mest, andere mest, zaden en plantmateriaal, atmosferische stikstofdepositie, biologische stikstoffixatie) en anderzijds worden afgevoerd (via ammoniakemissie en gewasafvoer). Het verschil tussen aan- en afvoer, wordt het overschot op de bodembalans genoemd en kan beschouwd worden als een maat voor de potentiële vervuiling van bodem, lucht en water vanuit de landbouw. Hoe lager dit overschot, hoe beter voor het milieu.

De berekening van de bodembalans werd overgedragen van het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek naar de afdeling Monitoring en Studie van het Departement Landbouw en Visserij. Tegelijkertijd werd de methode aangepast aan de beschikbare data, wat een knik in de historische reeks tot gevolg heeft. De stikstofoverschotten liggen lager dan gepubliceerd in MIRA-T 2008 en van fosfor hoger. Toch mag ervan uitgegaan worden dat die nieuwe cijfers nauwkeuriger zijn omdat o.a. het dierlijke mestgebruik en de arealen rechtstreeks uit de databanken van de Mestbank werden gehaald. Bovendien geeft een foutenanalyse op de gewasafvoer aan dat er een minimale marge op het overschot in acht genomen moet worden. Immers, alle rekenfouten komen in het overschot terecht. De bodembalans blijkt een gevoelig instrument te zijn, maar er is geen beter alternatief voorhanden.

Tijdens de periode 2007-2009 is het overschot op de bodembalans in Vlaanderen gedaald, zowel voor stikstof (N) als voor fosfor (P), zowel het totale overschot als het overschot per hectare. Dit is gunstig voor het milieu. De uitkomsten in 2009 zijn (met foutenmarge naar boven): 30,5 miljoen kg N, 2,2 miljoen kg P, 46 kg N/ha en 3,3 kg P/ha. De minimale fouten op de overschotten bedroegen: 10,2 miljoen kg N, 2,7 miljoen kg P, 15,4 kg N/ha en 4 kg P/ha.

Een toetsing aan het Vlaamse doel voor 2010 uit MINA-plan 3+ (2008-2010) geeft aan dat het doel van 70 kg N/ha al in 2007 werd gehaald. De doelstelling van 3,6 kg P/ha, voorgesteld in MIRA-S 2000 werd pas in 2009 bereikt. De referentiewaarde uit Overloop et al. (2009) van 43 kg N/ha is nog niet met zekerheid gerealiseerd, maar is niet ver meer af.

Nieuw is de opsplitsing naar rivierbekkens zodat een gedifferentieerd beeld van de Vlaamse bodembalans kan worden verkregen. Dat is mogelijk omdat alle deelstroomgegevens op gemeenteniveau beschikbaar zijn. De jaarlijkse dalingen op Vlaams niveau zijn niet altijd in alle rivierbekkens terug te vinden. Het IJzerbekken heeft de grootste overschotten, maar bevat ook de meeste landbouwoppervlakte. De uitkomsten in 2009 zijn (met foutenmarge naar boven): 7,4 miljoen kg N, 0,7 miljoen kg P, 73,1 kg N/ha en 6,5 kg P/ha.

In volgende rivierbekkens zijn nog extra inspanningen nodig om de doelstellingen te halen: IJzer (voor N en P) en Leie, Boven-Schelde en Demer (enkel voor P). Enkel van het Maasbekken kan met grotere zekerheid gezegd worden dat het in 2009 een negatief P-overschot heeft.

# 1. Inleiding

De indicator bodembalans voor de nutriënten stikstof en fosfor wordt in de internationale literatuur beschreven als een maat voor de potentiële vervuiling van bodem, lucht en water vanuit de landbouw (OESO, 2011; EMA, 2007). De bodembalans is geschikt voor een analyse rond het probleem vermessing en voor een geografische eenheid die een individueel landbouwbedrijf overschrijdt. De bodembalans mag niet verward worden met methoden, zoals bedrijfsbalans (farmgate balance), die geschikt zijn voor analyse op bedrijfsniveau (Wustenberghs et al, 2007).

In het Vlaamse beleidsniveau is de indicator bodembalans opgenomen in het milieubeleidsplan MINA-plan4 voor de periode 2011-2015. De ambitie is hier een gunstige evolutie te realiseren in de beschouwde periode.

De Vlaamse Milieumaatschappij dienst Milieurapportering (MIRA) heeft deze indicator ontwikkeld sinds 1994 in het kader van haar opdracht rond milieurapportering. Tot en met 2007 (MIRA Indicatorrapport 2009) gebeurde de berekening in samenwerking met het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO). Het toenmalige model kreeg de naam Milieu Rapport Nutrient Disposal Area of kortweg MIRANDA. Naast berekeningen voor de bodembalans maakte MIRANDA het mogelijk om de invloed van de veestapel, excretienormen, stikstofverliezen, bemestingsnormen, acceptatiegraad van mest, mestverwerkingsplicht op de mestafzet te simuleren. De methodiek is omschreven in Sanders et al., 2004. Aan deze samenwerking kwam echter een einde.

De fakkel werd overgedragen aan de afdeling Monitoring en Studie (AMS) van het Departement Landbouw en Visserij. Nieuw is het rechtstreekse gebruik van gegevens uit de databanken van de Mestbank voor gebruik van dierlijke en andere mest. Nieuw is ook dat de bodembalans per gemeente wordt berekend en dat de gemeenten worden geaggregeerd naar het Vlaamse gewest en naar de rivierbekkens ten behoeve van de rapportering voor de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW). Verder werden, daar waar mogelijk, de coëfficiënten geactualiseerd. Het rekenmodel kreeg de naam MIRABOL v 1.0 of voluit Milieu Rapport BODembalans Landbouw. Het model heeft enkel de bodembalans als output, bv. de impact van een afname van de veestapel kan niet worden gesimuleerd.

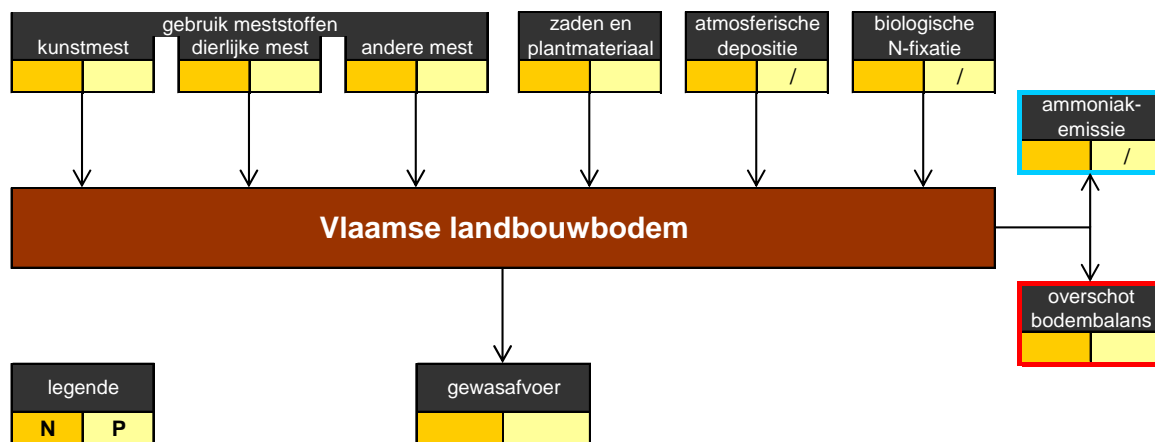
Dit rapport beschrijft de aangepaste methodologie (hoofdstuk 2-4) en geeft de cijfers van de bodembalans van de Vlaamse landbouw weer voor Vlaanderen en voor de rivierbekkens en dat voor de jaren 2007, 2008 en 2009 (hoofdstuk 5 en bijlagen 2-5). Om de impact van de nieuwe methode in te schatten worden voor 2007 de bodembalansen volgens MIRANDA en MIRABOL met elkaar vergeleken. De gehanteerde foutenanalyse wordt stap voor stap uitgelegd in hoofdstuk 4.10.

Het rapport is een samenwerking tussen AMS en Stijn Overloop van de VMM. Als auteurs willen we graag Ludwig Lauwers en Dakerlia Claeys van ILVO afdeling Landbouw en Maatschappij bedanken voor de overdracht van MIRANDA; Sofie Ducheyne, Els Lesage en Bruno Fernagut van de Mestbank voor hun medewerking aan dit rapport; Alex De Vlieghe van ILVO afdeling Plant voor zijn expertise over de opbrengst van gras en de stikstoffixatie en tot slot Sylvie Danckaert van AMS voor het maken van de kaarten.

## 2. Concept bodembalans

De bodembalans van de landbouw geeft de nutriëntenstromen (stikstof en fosfor) weer verbonden aan dierlijke en plantaardige productie ter hoogte van de landbouwbodem. De deelstromen zijn schematisch weergegeven in Figuur 1. Aan de inputzijde staat de hoeveelheid nutriënten die de landbouwbodem binnenkomen (meststoffen, zaaigoed, atmosferische depositie, biologische stikstoffixatie). Aan de outputzijde staan de ammoniakemissie naar de lucht en de gewasafvoer. Resultaat van de balans is het overschot aan nutriënten dat in de landbouwbodem achterblijft. De balans kan worden uitgedrukt in miljoen kg N of P of in kg N/ha of kg P/ha landbouwgrond.

**Figuur 1: Schematische voorstelling bodembalans van de Vlaamse landbouw**



Bron: AMS

Het overschot op de bodembalans is een indicatie van het mogelijke verlies van nutriënten uit de landbouwbodem naar het milieu: afspoeling naar oppervlaktewater, uitspoeling naar grondwater en denitrificatie. Een deel van de nutriënten wordt opgeslagen in de bodem, voornamelijk P.

In de bodembalans wordt enkel de professionele landbouw beschouwd. In die zin zijn de landbouwpaarden erin vervat, zoals geregistreerd bij de Mestbank, maar niet de hobbypaarden van particulieren. Deze afbakening houdt ook in dat enkel het areaal voor professionele landbouw in rekening is gebracht, zoals afgebakend binnen de eenmalige perceelsregistratie.

## 3. Achterliggende methode en databronnen

In dit hoofdstuk wordt eerst de methode voor de berekening van de bodembalans van de Vlaamse landbouwbodem besproken en het verschil met vroeger. Vervolgens komen de belangrijkste databronnen aan bod.

### 3.1. MIRANDA wordt MIRABOL

Aangezien nu de gegevens over de dierlijke mest rechtstreeks van de Mestbank werden verkregen, vervalt de noodzaak om dieraantallen uit ADSEI-tellingen te kalibreren naar gemiddelde aanwezige dieren op basis van het Veeportaal. Dat is de hoofdreden om MIRANDA als dusdanig niet meer te gebruiken en het kind een nieuwe naam te geven: MIRABOL. Tegelijkertijd werd van de gelegenheid gebruik gemaakt om waar mogelijk oude bronnen te verbeteren en coëfficiënten te actualiseren. Zo niet blijft MIRANDA de uitgangsbasis. Hier volgt een beknopte vergelijking (Tabel 1). Meer achtergrond volgt in de bespreking van de deelstromen (zie 4). Uiteraard zullen de resultaten hierdoor van elkaar verschillen (zie 5.1).

**Tabel 1: Vergelijking MIRANDA (oude) en MIRABOL (huidige bodembalans)**

deelstroom	MIRANDA (bodembalans 1990 tot 2007)	MIRABOL (bodembalans vanaf 2007)
gebruik kunstmest	ADSEI-arealen aangepast aan Mestbank Mestbank aangepast aan CLE-kunstmestgebruik	ALV-arealen LMN-kunstmestgebruik
gebruik dierlijke mest	ADSEI-dieraantallen aangepast aan Mestbank Mestbank excretiecoëfficiënten inclusief N-verliezen uit stal en opslag	Veeportaal-dieraantallen Mestbank excretiecoëfficiënten exclusief N-verliezen uit stal en opslag
gebruik andere meststoffen	Viaene, OVAM, Aquafin, VLACO	Mestbank
gebruik zaden en plantmateriaal	ADSEI-arealen aangepast aan Mestbank zaadgebruik via zaadhandelaars, ILVO NP-inhouden OCI-AGRO	ALV-arealen MIRANDA + aanpassing MIRANDA
atmosferische depositie	ADSEI-arealen aangepast aan Mestbank VMM model VLOPS 2008	ALV-arealen VMM model VLOPS 2011
biologische N-fixatie	ADSEI-arealen aangepast aan Mestbank Vanongeval et al., 1998 en BLIVO	ALV-arealen MIRANDA + aanpassing klavers
ammoniakemissie	VMM, model Pollet et al. (1996)	VMM, EMAV-model (Foqué et al., 2009)
gewasafvoer	ADSEI-arealen aangepast aan Mestbank ADSEI-opbrengsten NP-inhouden OCI-AGRO	ALV-arealen LMN-opbrengsten, ILVO, MIRANDA NP-inhouden LMN, ILVO, MIRANDA

Bron: AMS

Alle berekeningen gebeurden met het softwareprogramma SAS 9.1.3. Enterprise Guide 4.1. De externe data van het formaat Access of Excel kunnen hiermee gemakkelijk worden ingelezen. Voor elke deelstroom is er een Process Flow opgesteld.

De gegevens over de dierlijke mest, de andere meststoffen en de arealen zijn verkregen via de Mestbank, voor meer uitleg zie 3.3. Er dient te worden opgemerkt dat de bodembalans niet hetzelfde is als de Vlaamse mestbalans zoals berekend in het Voortgangsrapport van de Mestbank (zie 3.3.3). De verschillende kengetallen zijn afkomstig van diverse bronnen. Hierbij werd steeds geopteerd voor de beste of recentste bron (zie hoofdstuk 4).

Voor de jaren 2007, 2008 en 2009 wordt er een bodembalans per gemeente opgemaakt. Gemeenten worden dan geaggregeerd naar rivierbekkens ten behoeve van de rapportering voor de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid (CIW). Meer informatie over de rivierbekkens is te vinden in 3.4. Alle deelstromen worden herverdeeld volgens het aandeel van de kadastrale oppervlakte van de rivierbekkens. Ten slotte volgt er een aggregatie van de bodembalans naar Vlaanderen.

## 3.2. Landbouwmonitoringsnetwerk

Het Landbouwmonitoringsnetwerk (LMN) wordt beheerd door de afdeling Monitoring en Studie van het Departement Landbouw en Visserij (AMS). In opdracht van het Europese Informatienet voor Landbouwbedrijven (ILB Verordening nr.79/65/EEG) worden van een 720-tal Vlaamse land- en tuinbouwbedrijven bedrijfseconomische, technisch-economische en milieukundige gegevens verzameld. Elk bedrijf ontvangt in ruil jaarlijks zijn individuele uitslag voor het volledige bedrijf en opgesplitst per bedrijfstak. Een gemiddeld resultaat per bedrijfstak maakt vergelijking mogelijk. De anonieme resultaten zijn ook nuttig ter ondersteuning van het Vlaamse landbouwbeleid. Jaarlijks wordt er gerapporteerd naar het ILB om een vergelijking tussen EU-landen mogelijk te maken.

Bij de selectie van de bedrijven wordt getracht representatief te zijn voor de Vlaamse land- en tuinbouw. De medewerking van de landbouwer is op vrijwillige basis en het is een gratis dienstverlening.

Meer informatie over het Landbouwmonitoringsnetwerk en de manier van verzamelen en verwerken van de gegevens is te vinden in Lenders (2010) en De Becker (2007).

Volgende kengetallen zijn afkomstig van LMN:

- gemiddeld kunstmestgebruik per ha gewas in Vlaanderen;
- voor de meeste gewassen (bv. niet voor grasland):
  - gemiddelde opbrengst per ha;
  - nutriënteninhoud per kg gewas zoals vervat in het LMN-pakket op basis van de USDA National Nutrient Database.

## 3.3. Mestbank

De Mestbank is de afdeling van de Vlaamse Landmaatschappij (VLM) die uitvoering geeft aan het mestbeleid in Vlaanderen. Sinds 2001 rapporteert de Mestbank jaarlijks over haar activiteiten aan de hand van het “Voortgangsrapport”. Alle voortgangsrapporten van de Mestbank zijn te vinden op de website van de VLM (zie de Mediatheek op [www.vlm.be](http://www.vlm.be)).

De Mestbank levert de data van de deelstromen “gebruik van dierlijke mest” en “gebruik andere mest” aan. Landbouwers registreren hun dieraantallen via het Veeportaal en het areaal landbouwgrond via de eenmalige perceelsregistratie of de verzamelaanvraag van het Agentschap voor Landbouw en Visserij (ALV).

### 3.3.1. Veeportaal

Het Veeportaal is het enige toegangslot voor de Vlaamse veehouders tot de gegevensbank van Sanitrace (het vroegere Sanitel). De registratie van de bedrijven, de dieren (rundvee, varkens, pluimvee, paarden en andere zijnde schapen, geiten, herten, enz.) en hun verplaatsingen is verplicht. Het wordt beheerd door Diergezondheidszorg Vlaanderen (DGZ). De dienst houdt alle gegevens bij over de dieren, zodat in tijden van crisis een correcte tracerings kan gebeuren. Hierdoor is een snel en efficiënt ingrijpen mogelijk. Door de accuraatheid van de gegevens, kan de Mestbank de gemiddelde veebezetting berekenen en vervolgens de mestexcretie.

Het totale aantal dieren volgens het Veeportaal die tevens aangegeven moeten worden bij de Mestbank stijgt over de periode 2007-2009 (Tabel 2). Het aantal paarden en het aantal andere dieren stijgen zelfs aanzienlijk. Het effectieve aantal paarden is evenwel onderschat omdat niet iedereen aangifteplichtig is bij de Mestbank. Enkel het aantal runderen daalt lichtjes.

**Tabel 2: Dieraantallen per diergroep, Vlaamse landbouw, 2007-2009**

diergroep	2007	2008	2009	evolutie 2007-2009
runderen	1 330 088	1 325 486	1 327 929	-0.2%
varkens	5 960 223	5 997 709	6 065 934	1.8%
pluimvee	25 337 102	24 825 769	25 810 172	1.9%
paarden	41 509	43 546	45 761	10.2%
andere	131 461	144 527	153 462	16.7%
<b>totaal</b>	<b>32 800 383</b>	<b>32 337 037</b>	<b>33 403 258</b>	<b>1.8%</b>

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV

### 3.3.2. *Verzamelaanvraag van ALV*

De Mestbank krijgt de areaalgegevens van ALV om de mestafzetmogelijkheden te kunnen berekenen.

Landbouwers registreren hun areaalgegevens bij ALV, als onderdeel van de verzamelaanvraag. Landbouwers moeten een verzamelaanvraag indienen als ze:

- toeslagrechten willen activeren;
- aangifteplicht hebben in het kader van het Mestdecreet;
- steun wensen aan te vragen voor de gekoppelde premiestelsels;
- steun wensen aan te vragen voor zoogkoeien en slachtpremie kalveren;
- nieuwe vijfjarige verbintenissen willen afsluiten of subsidie wensen aan te vragen voor de agromilieumaatregelen beheerd door het Agentschap voor Landbouw en Visserij;
- beheerovereenkomsten hebben gesloten, beheerd door de Vlaamse Landmaatschappij;
- inkomenscompensatie of onderhoudssubsidie wensen aan te vragen bij het bebossen van percelen;
- percelen dienen aan te geven in het kader van de melkquotumregeling.

Naast de hoofdteelt aanwezig op 31 mei, moeten ook de voor- en nateelt opgegeven worden, zodanig dat de verzamelaanvraag geen momentopname is maar de bodembedekking weergeeft over het hele jaar. Hier de belangrijkste gewasomschrijvingen:

- hoofdteelt = de teelt die op 31 mei op het perceel aanwezig is of in afwezigheid van een teelt op deze datum, de eerstvolgende teelt die op het perceel wordt ingezaaid;
- voorteelt = de teelt die vóór de hoofdteelt op het perceel staat, uitgezonderd blijvende teelten;
- nateelt of tweede teelt = de teelt die na de hoofdteelt nog verbouwd wordt, uitgezonderd wintergranen, winterkoolzaad en blijvende teelten;
- blijvend grasland = grasland dat gedurende tenminste vijf jaar niet in de vruchtwisseling van het bedrijf wordt opgenomen;
- tijdelijk gras = grasland dat in het voorjaar wordt omgeploegd om maïs te zaaien.

Uitgezonderd de categorieën “champignon loodsen” (ALV-code 9536) werden alle ALV-gewascategorieën geselecteerd. De arealen buiten Vlaanderen werden niet in beschouwing genomen. Vanaf 2009 zijn ook de groenten in volle grond subsidiabel en in detail weergegeven in de verzamelaanvraag. Het onderscheid in teeltmilieu (openlucht - onder glas)

is evenwel niet beschikbaar gesteld, zodat voor de gekoppelde indicatoren (kunstmest, opbrengst, enz.) dit onderscheid ook niet mogelijk is.

Volgende 14 hoofdgewassen nemen al bijna 90% van de totale oppervlakte van de hoofdteelten in beslag (Tabel 3). Het landbouwareaal van de hoofdteelten daalt lichtjes tijdens de periode 2007-2009. Bijna een kwart van het areaal van de hoofdteelten is blijvend grasland en nog eens 12 à 13% is tijdelijk grasland. De categorie “niet nader omschreven gewas” is niet specifiek genoeg en wordt in de berekening van de bodembalans vervangen door het gemiddelde van alle gewassen. Landbouwers kunnen via een beheersovereenkomst grassen in natuurbeheer uitbaten. In 2009 loopt dit bijna op tot 5000 ha. De andere hoofdteelten zijn heel divers: de andere akkerbouwgewassen, de andere voedergewassen, de andere tuinbouwgewassen, sierteeltgewassen, bos, geneeskrachtige gewassen, enz.

Wat de nateelten betreft, werden enkel de plausibele nateelten bekeken. Bijvoorbeeld maïs in nateelt is niet mogelijk en dat berust wellicht op een andere interpretatie bij registratie van de landbouwer. In 2009 worden er meer dan dubbel zoveel nateelten opgegeven als in 2007. De voorteelten worden niet meegenomen om dubbel telling te vermijden. Immers, een nog niet geoogste nateelt in 2007 wordt op de verzamelaanvraag van 2008 een voorteelt.

**Tabel 3: De gewassen met het grootste aandeel in het areaal, Vlaamse landbouw, 2007-2009, gesorteerd op 2009**

ALV-gewas	ha			aandeel		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
blijvend grasland	162 656	160 738	158 945	24%	24%	24%
silomaïs	113 727	121 418	121 299	17%	18%	18%
tijdelijk grasland	82 338	80 655	86 177	12%	12%	13%
wintertarwe	70 128	71 144	67 720	10%	11%	10%
korrelmaïs	53 731	67 653	62 266	8%	10%	9%
aardappelen (exclusief pootaardappelen)	40 053	35 673	39 650	6%	5%	6%
suikerbieten	30 858	21 027	21 324	5%	3%	3%
wintergerst	12 246	11 727	11 823	2%	2%	2%
meerjarige fruitteelten (peer)	6 829	6 581	6 979	1%	1%	1%
meerjarige fruitteelten (appel)	7 108	7 128	6 959	1%	1%	1%
meerjarige grasklaver	5 897	7 463	5 661	1%	1%	1%
niet nader omschreven gewas	4 899	4 546	4 916	1%	1%	1%
grassen in natuurbeheer	3 841	4 728	4 910	1%	1%	1%
triticale	5 049	3 976	4 096	1%	1%	1%
andere hoofdteelten	73 157	65 815	59 928	11%	10%	9%
<b>totaal hoofdteelten</b>	<b>672 518</b>	<b>670 272</b>	<b>662 653</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
nateelten	65 032	93 646	156 579	9%	12%	19%
<b>hoofdteelten + nateelten</b>	<b>737 549</b>	<b>763 918</b>	<b>819 232</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV

De ALV-arealen hoofdteelten van de mestbank worden gekoppeld met volgende data om de bodembalans te kunnen becijferen:

- kunstmestgebruik per gewas, per ha
- zaadgebruik per gewas, per ha en N- of P-inhoud
- atmosferische depositie per gemeente, per ha landbouwgrond
- N-fixatie per gewas, per ha
- gewasopbrengst per gewas, per ha en N- of P-inhoud

De nateelten worden enkel meegenomen in de berekening van de gewasopbrengst. Om de bodembalans in kg N of P per ha landbouwgrond uit te drukken, wordt enkel de totale oppervlakte van de hoofdteelten genomen, omdat een uniek areaal nodig is.

### 3.3.3. Mestbalans van de Mestbank

Om de bodembalans niet te verwarren met de Mestbalans zoals ze jaarlijks berekend wordt door de Mestbank in het Voortgangsrapport, wordt het verschil hier verduidelijkt.

#### 3.3.3.1. Omschrijving begrip

De mestbalans geeft het verschil weer tussen de hoeveelheid dierlijke mest die op Vlaamse landbouwgrond terechtkomt (het mestaanbod) en de wettelijke afzetmogelijkheid van die dierlijke mest op Vlaamse landbouwgrond, rekening houdend met de maximale bemestingsnormen van het Mestdecreet, de mate waarin de landbouwers deze bemestingslimieten effectief invullen met dierlijke mest en de toepassing van derogatie. Zolang het mestaanbod groter is dan de afzetmogelijkheid, is de Vlaamse mestbalans niet in evenwicht en is er een mestoverschot.

#### 3.3.3.2. Berekeningswijze voor Vlaanderen

berekening	eenheid	bron
mestbalans = mestaanbod - afzetruimte	kg NP	Mestbank
mestaanbod =	kg NP	Mestbank
$\sum_i$ (gemiddeld aanwezig aantal dieren <sub>i</sub> * reële uitscheidingscijfer <sub>i</sub> )	aantal dieren / diercategorie kg NP / diercategorie	Veeportaal Mestbank
– wettelijke N-verliezen uit stal en opslag	kg NP	Mestbank
+ aanvoer dierlijke mest <sup>(1)</sup>	kg NP	Mestbank
– afvoer dierlijke mest <sup>(2)</sup>	kg NP	Mestbank
+ opslagverschil (BI-EI)	kg NP	Mestbank
afzetruimte =	kg NP	Mestbank
$\sum_i$ (areaal <sub>i</sub> * bemestingsnorm <sub>i</sub> )	ha / gewasgroep kgNP / ha / gewasgroep	ALV Mestbank

(1) aanvoer uit het buitenland

(2) afvoer naar het buitenland en de mestverwerkingsinstallaties

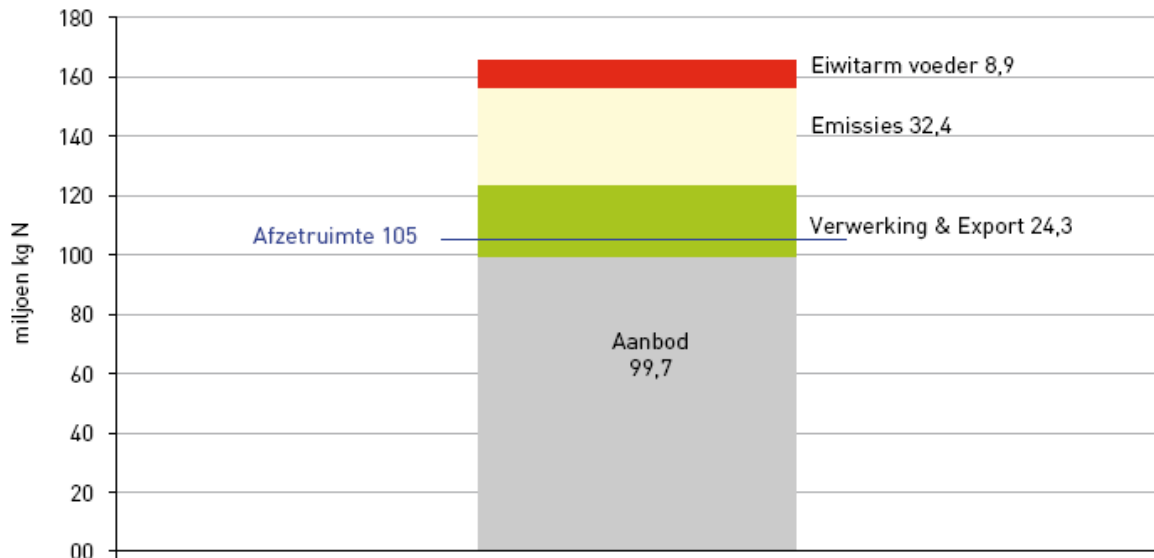
Het dierlijk mestaanbod komt overeen met die van de bodembalans, met uitzondering dat de mestbank ook rekening houdt met opslagverschillen op de individuele bedrijven. Het komt dus overeen met het effectieve mestgebruik.

Met de mestafzetruimte wordt in de bodembalans geen rekening gehouden, wel in de mestbalans. De bemestingsnormen voor 2007-2009 zijn die zoals vastgelegd in het MAP III. De areaalgegevens zijn afkomstig van de ALV-verzamelaanvraag.

#### 3.3.3.3. Resultaten Mestbalans 2009

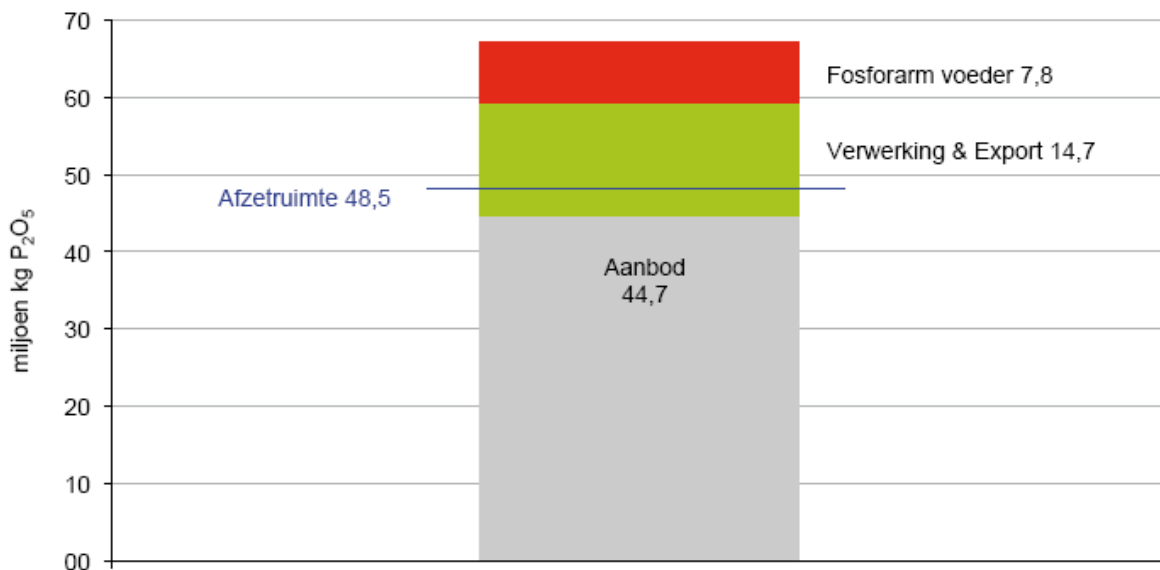
In 2009 was de Vlaamse mestbalans, voor het derde jaar op rij, wettelijk gezien in evenwicht (MB Voortgangsrapport, 2010). In Figuur 2 en Figuur 3 is dat zichtbaar doordat de blauwe lijn van de afzetruimte boven de grijze aanbodstaaf is gelegen. Mestverwerking blijft een cruciale schakel in het behoud van dit evenwicht. Dit evenwicht op de mestbalans is evenwel geen garantie voor het halen van de waterkwaliteitsdoelstellingen zoals geformuleerd in het mestbeleid.

**Figuur 2: Vlaamse mestbalans 2009, in miljoen kg N**



Bron: Mestbank, Voortgangsrapport 2010

**Figuur 3: Vlaamse mestbalans 2009, in miljoen kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**



Bron: Mestbank, Voortgangsrapport 2010

### 3.4. Rivierbekkens

De bodembalans wordt ook op het geografisch niveau van rivierbekkens berekend. Een rivierbekken, stroomgebied of drainagebekken is het gebied dat zijn water via een rivier afvoert. De grens van een stroomgebied wordt de waterscheiding genoemd.

Voor de rivierbekkens wordt de indeling gebruikt van de Vlaamse Hydrografische Atlas op 29/10/2007, VHA versie 533 <http://geo-vlaanderen.agiv.be/geo-vlaanderen/vha/>. Dat is de officiële indeling zoals gehanteerd door het CIW (coördinatiecommissie integraal waterbeheer). Ze hebben als uitgangspunt de grenzen van een stroomgebied voor een waterloop van eerste categorie. De kaart is weergegeven in Figuur 4. Gemeenten kunnen tot meerdere bekkens behoren en dan worden de nutriënten verhoudingsgewijs verdeeld over de verschillende bekkens volgens het aandeel van de bekkens in de gemeentelijke kadastrale oppervlakte. Bijvoorbeeld, Boechout ligt voor 47% in het Beneden-Scheldebekken en voor 53% in het Netebekken.

**Figuur 4: Kaart Vlaanderen met de rivierbekkens**



Bron: <http://www.bekkenwerking.be/>

Het Demerbekken is het grootste bekken wat betreft de kadastrale oppervlakte en heeft ook veel landbouw (Tabel 4). Het IJzerbekken is het meest landbouwgericht (74% van de kadastrale oppervlakte heeft landbouw als bodemgebruik).

**Tabel 4: Landbouwoppervlakte 2007-2009 en kadastrale oppervlakte per rivierbekken, ha**

rivierbekken	landbouwoppervlakte			kadastrale oppervlakte	aandeel landbouw in 2009
	2007	2008	2009		
IJzerbekken	102 250	101 526	101 115	136 501	74%
Brugse Polders	63 026	62 704	62 446	102 576	61%
Gentse Kanalen	53 822	53 334	53 143	91 541	58%
Beneden-Scheldebekken	64 329	65 626	63 596	133 399	48%
Leiebekken	58 406	57 589	57 450	98 173	59%
Boven-Scheldebekken	33 015	32 896	32 365	94 549	34%
Denderbekken	33 437	33 376	33 231	70 889	47%
Dijle-Zennebekken	39 065	37 713	36 264	111 942	32%
Demerbekken	87 950	88 014	85 063	191 805	44%
Netebekken	57 034	56 986	58 206	167 629	35%
Maasbekken	80 184	80 509	79 776	159 151	50%
<b>totaal</b>	<b>672 518</b>	<b>670 272</b>	<b>662 653</b>	<b>1 358 155</b>	<b>49%</b>

Bron: AMS op basis van VHA, Mestbank-ALV, ADSEI-Kadaster

## 4. Berekeningswijze en resultaten per deelstroom

Zoals in Figuur 1 van het concept is weergegeven, worden hier voor de 8 deelstromen achtereenvolgens besproken: de omschrijving van het begrip, de berekeningswijze en ten slotte het resultaat voor Vlaanderen om een idee te krijgen van de omvang van de deelstroom.

### 4.1. Gebruik kunstmest

#### 4.1.1. Omschrijving begrip

Kunstmest, minerale mest of chemische meststof is een industrieel bereide meststof of plantenvoedingsstof.

#### 4.1.2. Berekeningswijze

berekening	eenheid	bron
gebruik kunstmest =	kg NP	
areaal per gewas	ha	ALV
* gemiddeld kunstmestgebruik per gewas	kg NP/ha	LMN

De kengetallen zijn afkomstig uit het LMN omdat die van de Mestbankaangifte een onderschatting zijn van de werkelijkheid. Het kunstmestgebruik werd berekend als het totaal van kunstmest, bladvoeding, kalkmeststoffen en andere kunstmeststoffen. Het kunstmestgebruik wordt geëxtrapoleerd naar Vlaanderen door kengetallen voor de belangrijkste gewassen te vermenigvuldigen met het overeenkomstige areaal. Voor de overige gewassen is het Vlaamse gemiddelde gebruikt.

Voor de grootste ALV-hoofdgewassen werd een specifiek LMN-gemiddelde berekend in Tabel 5. Voor braak, bos, natuurgronden en groenbedekkers wordt een nulbemesting verondersteld. Alle overige teelten krijgen het Vlaamse gemiddelde op basis van LMN mee.

**Tabel 5: Kengetallen voor het kunstmestgebruik, per gewas, kg N of P per ha per jaar, gewogen gemiddelden, 2007-2009**

LMN-gewas	kunstmest kg N/ha			kunstmest kg P/ha		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
grasland in hoofdteelt	128,8	109,8	124,6	1,9	1,1	1,1
silomaïs	48,6	41,2	57,4	5,2	3,2	3,2
wintertarwe	157,6	161,1	168,0	1,4	0,8	0,4
korrelmaïs	42,3	40,3	39,9	4,3	2,7	3,1
bewaaraardappelen	134,6	129,1	140,3	11,2	3,4	5,3
vroege aardappelen	115,8	106,4	109,7	3,4	2,2	1,5
suikerbieten	92,6	82,7	97,5	5,8	3,0	2,9
wintergerst	108,5	126,2	133,4	2,3	0,7	0,5
peren laagstam	66,1	46,9	55,8	8,0	5,1	7,8
appelen laagstam	48,9	42,5	54,9	8,6	5,0	4,7
grasklaver	83,7	100,7	122,8	1,3	1,1	0,9
triticale	102,9	95,5	93,9	5,4	4,7	2,7
cichorei	45,6	49,6	58,8	11,9	3,0	8,6
voederbieten	101,6	61,7	66,3	5,8	1,8	4,0
braak, bos, natuurgronden, groenbedekkers	0	0	0	0	0	0
andere teelten (=Vlaams gemiddelde)	106,3	96,2	109,7	4,4	2,9	3,0

Bron: AMS-LMN, ADSEI

### 4.1.3. Resultaten

Door het MAP en de hoge kunstmestprijzen is de hoeveelheid kunstmest tijdens de periode 2007-2008 gedaald. In 2009 werd kunstmest goedkoper en stijgt het gebruik opnieuw tot bijna 69 miljoen kg N en 1,4 miljoen kg P. De omvang van deze deelstroom en de aanzienlijke schommelingen zullen een grote impact hebben op de evolutie van het overschot, zeker voor P. Dit effect hangt af van de effectief gerealiseerde opbrengstverhoging van de bemesting.

**Tabel 6: Evolutie van het gebruik van kunstmest, kg N of P, 2007-2009**

jaar	kunstmest		index (2007=100)	
	kg N	kg P	kg N	kg P
2007	70 432 208	2 463 400	100,0	100,0
2008	61 663 392	1 370 238	87,5	55,6
2009	68 987 859	1 430 565	97,9	58,1

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV

## 4.2. Gebruik dierlijke mest

### 4.2.1. Omschrijving begrip

Het gebruik van de dierlijke mest is de hoeveelheid dierlijke mest die uiteindelijk op de landbouwbodem terecht komt. Het vertrekt van de mestproductie waarvan de stikstofemissies uit de stal en tijdens de opslag worden afgetrokken. Tevens wordt er rekening gehouden met alle aanvoer- en afvoerposten van de dierlijke mest ter hoogte van een gemeente. Een gemeente wordt hierbij beschouwd als het geheel van alle landbouwexploitaties en mestverzamel punten in die bepaalde gemeente.

### 4.2.2. Berekeningswijze

berekening	eenheid	bron
gebruik dierlijke mest =	kg NP	
$\sum_i$ (gemiddeld aanwezig aantal dieren <sub>i</sub> * reële uitscheidingscijfer <sub>i</sub> )	aantal dieren / diercategorie	Veeportaal
- wettelijke N-verliezen uit stal en opslag	kg NP	Mestbank
+ aangevoerde mest <sup>(1)</sup>	kg NP	Mestbank
- afgevoerde dierlijke mest <sup>(2)</sup>	kg NP	Mestbank

(1) Voor elke gemeente is de aanvoer van dierlijke mest de som van mest afkomstig van:

- (a) landbouwers (+ in beperkte mate verzamel punten) vanuit andere gemeentes +
- (b) het buitenland (zogenaamde "import") +
- (c) mestverwerkingsinstallaties (terugstroom van dierlijke mest en eindproducten).

(2) Voor elke gemeente is de afvoer van dierlijke mest de som van mest afgevoerd naar:

- (a) landbouwers (+ in beperkte mate verzamel punten) in andere gemeentes +
- (b) het buitenland (zogenaamde "rechtstreekse export") +
- (c) mestverwerkingsinstallaties

De Mestbank leverde enkel het eindresultaat van het "gebruik dierlijke mest" aan volgens de berekeningswijze zoals hierboven is weergegeven.

De Mestbank ontvangt de dieraantallen per diercategorie via het Veeportaal en dit omvat de diersoorten: runderen, varkens, pluimvee, paarden en andere dieren zijnde konijnen, geiten, schapen, nertsen. De landbouwers moeten elke veebeweging doorgeven zodat het Veeportaal geen momentopname is, maar overeenkomt met het gemiddeld aanwezig aantal dieren. Het

aantal dieren wordt vermenigvuldigd met de overeenkomstige forfaitaire bruto-uitscheidingscijfers, zodat de bruto mestproductie wordt verkregen.

Voor varkens en pluimvee kan de landbouwer kiezen om de forfaitaire excretiecoëfficiënt niet te gebruiken, maar om te werken met uitscheidingscijfers die dichter aansluiten bij de reële uitscheidingscijfers: regressie, covenant of ander. Er wordt dus rekening gehouden met nutriëntenarme voeders. Voor melkvee kunnen de excretiecoëfficiënten worden aangepast op basis van de gemiddelde melkgift per melkkoe én het voederrantsoen van het vorige productiejaar. Meer info over de forfaitaire excretiecoëfficiënten is te vinden op:

[http://www.vlm.be/SiteCollectionDocuments/Publicaties/mestbank/Normen\\_2008.pdf](http://www.vlm.be/SiteCollectionDocuments/Publicaties/mestbank/Normen_2008.pdf)  
[http://www.vlm.be/SiteCollectionDocuments/Publicaties/mestbank/Normen\\_2009.pdf](http://www.vlm.be/SiteCollectionDocuments/Publicaties/mestbank/Normen_2009.pdf)

De N-verliezen omvatten alle verliezen van ammoniak (NH<sub>3</sub>), lachgas (N<sub>2</sub>O) en stikstofgas (N<sub>2</sub>) uit stal en opslag. Die zijn al door de Mestbank afgetrokken. Deze gegevens zijn bedrijfsspecifiek en hangen af van de diercategorie en staltype. Voor dieren die nooit op stal staan, blijven de bruto excretiecoëfficiënten van kracht. De N-verliezen zijn vastgelegd in de uitvoeringsbesluiten van het mestdecreet. Meer info op:

<http://www.vlm.be/landtuinbouwers/mestbank/dierlijkeproductie/Stikstofverliezen/Pages/default.aspx>. Volgens de mestbalans bedraagt de emissie in 2009 32,4 miljoen kg N (Figuur 2).

De aanvoer- en afvoergegevens worden berekend door de Mestbank via de transportgegevens en de mestverwerking via de mestverwerkingsinstallaties.

### 4.2.3. Resultaten

Het gebruik van N uit dierlijke mest daalt eerst lichtjes om daarna opnieuw wat te stijgen. Dat stemt overeen met de evolutie van het aantal dieren (Tabel 2). Voor P wordt de daling ook in 2009 voortgezet. Dat kan te maken hebben met het veevoeder dat P-arter is geworden. Voor 2009 komt de dierlijke mest op 100,4 miljoen kg N en 21,2 4 miljoen kg P. Doordat de schommelingen kleiner zijn dan bij kunstmest, zal de impact op de evolutie van het overschot beperkter zijn.

**Tabel 7: Evolutie van gebruik van dierlijke mest, kg N of P, 2007-2009**

jaar	dierlijke mest		index (2007=100)	
	kg N	kg P	kg N	kg P
2007	100 690 078	22 336 043	100,0	100,0
2008	99 362 096	21 295 449	98,7	95,3
2009	100 383 267	21 171 256	99,7	94,8

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV

## 4.3. Gebruik andere meststoffen

### 4.3.1. Omschrijving begrip

De andere meststoffen zijn van oorsprong niet dierlijk en niet chemisch zoals schuimaarde, compost, slib, champost en eindproducten van biologische nutriëntenverwijdering in de mestverwerking, composteringsinstallaties, substraatbereiders of vergisters. Schuimaarde is een kalkachtige stof die afkomstig is van de suikerindustrie en in de landbouw wordt gebruikt als bodemverbeteraar. Compost is al het gecomposteerde plantaardig afval (groen- en GFT-compost). Slib is afkomstig uit industrie. Champost is een afvalproduct uit de champignonteelt dat bestaat uit paardenmest die gecomposteerd wordt met een mengsel van

kippenmest, stro en gips. Ook de spuiroom is een andere meststof. Het is de restroom die ontstaat bij de teelt op een groeimedium. Digestaat is vergiste mest en is het restproduct van de biogasproductie.

#### 4.3.2. Berekeningswijze

berekening	eenheid	bron
andere meststoffen	kg NP	Mestbank via transportgegevens

De Mestbank heeft een overzicht van alle transporten (geheel van mestafzetdocumenten, verzenddocumenten, burenregelingen, EVOA's en overdrachten). Hieruit kunnen de niet-dierlijke en niet-chemische meststoffen geselecteerd worden. Als het om een combinatie van dierlijke en andere meststoffen gaat, dan wordt er op basis van de samenstelling een procentuele verdeling op toegepast, die jaarspecifiek is.

#### 4.3.3. Resultaten

Voor N daalt het gebruik van andere mest lichtjes, terwijl voor P het gebruik in 2008 sterk stijgt. In vergelijking met dierlijke mest en kunstmest is de omvang evenwel klein.

**Tabel 8: Evolutie van het gebruik van andere mest, kg N of P, 2007-2009**

jaar	andere mest		index (2007=100)	
	kg N	kg P	kg N	kg P
2007	1 244 810	217 490	100,0	100,0
2008	1 179 499	344 060	94,8	158,2
2009	1 164 199	365 602	93,5	168,1

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV

## 4.4. Gebruik zaden en plantmateriaal

#### 4.4.1. Omschrijving begrip

Ook de zaden en plantmateriaal bevatten een kleine hoeveelheid N en P die bij het zaaien en planten op de bodem terechtkomen. Deze input voor de hoofdteelten wordt meegerekend in de bodembalans.

#### 4.4.2. Berekeningswijze

berekening	eenheid	bron
zaad en plantmateriaal =	kg NP	
areaal per gewas	ha	ALV
* gemiddeld zaadgebruik	kg zaad/ha gewas	ILVO enz.
* (inhoud NP per zaad / 1000)	kg NP / ton zaad	OCI Agro

Per gewas wordt de oppervlakte vermenigvuldigd met de te gebruiken hoeveelheid zaad- en plantgoed en met hun respectievelijke nutriënteninhoud. Het zaadgebruik werd overgenomen van ILVO-MIRANDA, enkel hier en daar aangepast op basis van AMS-expertise. Voor sommige gewassen wordt een gemiddelde genomen van gelijkende gewassen, bv. brouwergerst is het gemiddelde van wintergerst en zomergerst. Voor blijvend grasland, boomgaarden en bos wordt er geen input van zaad of plantmateriaal verondersteld. De nateelten zijn niet in rekening gebracht.

**Tabel 9: Gemiddeld zaadgebruik en zaadinhoud voor de belangrijkste gewassen in kg zaad per ha en kg NP per ton zaad**

Gewasomschrijving	kg zaad/ha	zaadgebruik	zaad NP-inhoud	
		bron	kg N/ton zaad	kg P/ton zaad
wintertarwe	175	Clovis Matton (zaadhandelaar)	20	3,7
zomertarwe	225	Clovis Matton (zaadhandelaar)	17	3,7
wintergerst	135	Clovis Matton (zaadhandelaar)	17	3,5
zomergerst	185	expertise AMS	15	3,5
haver	150	Clovis Matton (zaadhandelaar)	17,1	3,5
rogge	180	Clovis Matton (zaadhandelaar)	15,1	3,1
triticale	165	Clovis Matton (zaadhandelaar)	20	3,7
raapzaad	3	expertise AMS	35,1	6,6
koolzaad	4	Clovis Matton (zaadhandelaar)	35,1	6,6
olievlas	60	Clovis Matton (zaadhandelaar)	33,8	6,7
wikken	100	Clovis Matton (zaadhandelaar)	6,8	0,7
tijdelijke weiden	45	Clovis Matton (zaadhandelaar)	18	3,5
luzerne	25	Clovis Matton (zaadhandelaar)	31	3,1
melk-of deegrijpe maïs	35	expertise AMS	13,9	2,9
korrelmaïs	30	expertise AMS	13,9	2,9
grasklaver	30	Barenburg (zaadhandelaar)	20	8,7
klavers	15	Barenburg (zaadhandelaar)	20	8,7
bieten	5	Barenburg (zaadhandelaar)	7,3	1,8
droog geoogste erwten	160	Barenburg (zaadhandelaar)	33,6	4,2
droog geoogste bonen	140	Barenburg (zaadhandelaar)	42,5	5,7
bewaaraardappelen	1700	expertise AMS	3,3	0,5
vroege aardappelen	1700	expertise AMS	3,3	0,5
pootaardappelen	5200	mededeling ILVO	3,3	0,5
spelt	178	gemiddelde tarwe, rogge, gerst, triticale	17	3,5
brouwgerst	160	gemiddelde wintergerst, zomergerst	15	3,5
nateelten	14	gemiddelde van voedergewassen	7,3	1,8
cichorei, tabak, hop, groenten, klein fruit, sierteelt	10	schatting ILVO	7,3	1,8
blijvend grasland, boomgaarden, boomkwekerij, bos	0	geen zaadinput	7,3	1,8

Bron: ILVO, AMS, OCI-Agro

#### 4.4.3. Resultaten

Het totale landbouwareaal (enkel hoofdteelten) neemt stelselmatig af, toch stijgt het zaadgebruik in 2009. Deze deelstroom is evenwel klein in omvang.

**Tabel 10: Evolutie van het gebruik van zaden en plantmateriaal, kg N of P, 2007-2009**

jaar	zaden en plantmateriaal		index (2007=100)	
	kg N	kg P	kg N	kg P
2007	708 839	127 313	100,0	100,0
2008	684 420	123 679	96,6	97,1
2009	703 876	126 319	99,3	99,2

Bron: AMS op basis van ILVO, OCI-Agro, Mestbank-ALV

## 4.5. Atmosferische depositie

### 4.5.1. Omschrijving begrip

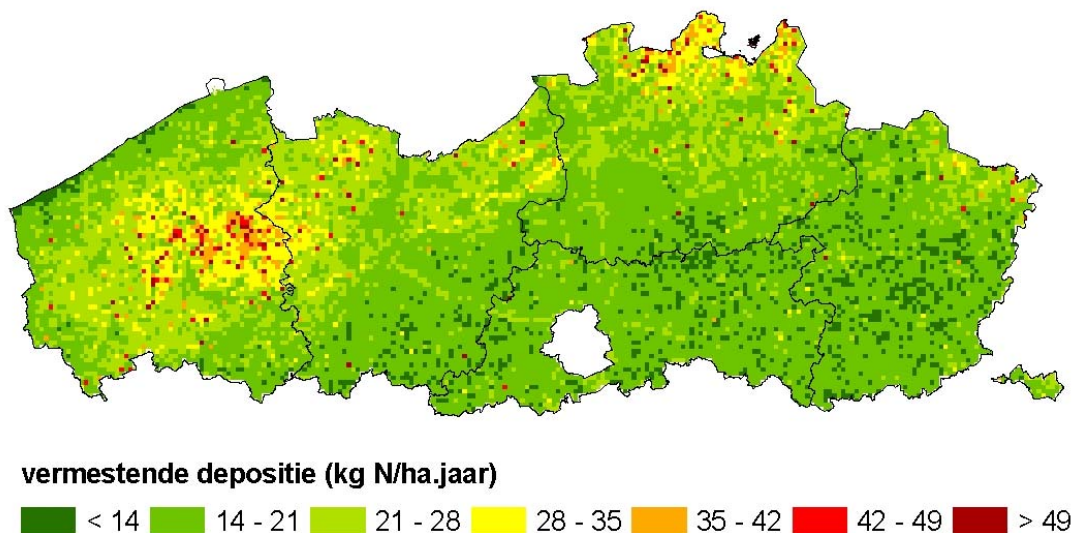
Depositie is de hoeveelheid van een stof of een groep van stoffen die eerst door emissie in de atmosfeer is gekomen en later door neerslag en stofafzetting neerkomt in een gebied, uitgedrukt als een hoeveelheid per oppervlakte-eenheid en per tijdseenheid. Bij stikstofdepositie gaat het om N/ha.j, afkomstig van gereduceerde stikstofverbindingen, NH<sub>x</sub>, en geoxideerde stikstofverbindingen, NO<sub>y</sub>. De depositie die in rekening wordt gebracht in de bodembalans is onafhankelijk van het gewas. Fosfordepositie is te verwaarlozen en wordt daarom niet meegerekend.

### 4.5.2. Berekeningswijze

berekening	eenheid	bron
atmosferische depositie =	kg N	
landbouwareaal per gemeente	ha	ALV
* gemiddelde atmosferische depositie per gemeente	kg N/ha	VMM, model VLOPS 2011

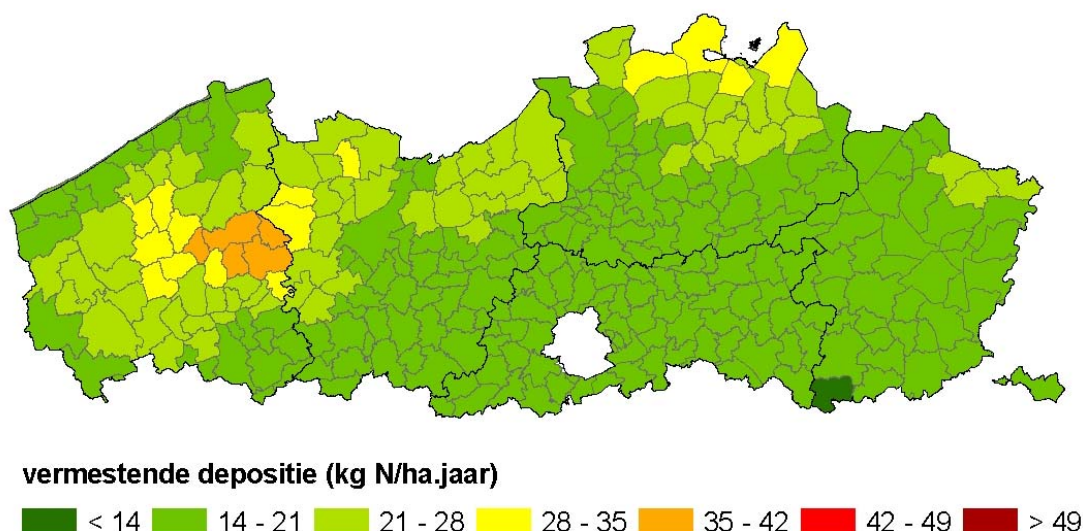
De depositie wordt berekend met het VLOPS-model versie 2011. Meer informatie daarover is te vinden in het MIRA Achtergronddocument Vermesting (Overloop et al, 2011). De gemiddelde depositie per gemeente is bepaald door aggregatie van de depositie per vierkante kilometer (kilometerhok), zoals beschikbaar in de indicator vermestende depositie op [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be). Voor een visuele voorstelling zie Figuur 5 en Figuur 6.

**Figuur 5: Spreiding van de N-depositie per vierkante kilometer, Vlaanderen, 2008**



Bron: VMM-MIRA

**Figuur 6: Spreiding van de N-depositie per gemeente, Vlaanderen, 2008**



Bron: VMM-MIRA

Onderstaande Tabel 11 toont de gemiddelde N-depositie voor Vlaanderen, bepaald als gemiddelde van de depositie per kilometerhok. Ze zijn berekend met VLOPS versie 2011. De depositie voor 2009 is gelijkgesteld aan 2008, omdat er geen ander cijfer beschikbaar is. Met het vorige VLOPS-model versie 2008 lag de gemiddelde N-depositie veel hoger, namelijk 37 kg N/ha in 2007 (Van Steertegem, 2009). Deze verlaging komt voort uit een verdere optimalisatie van het VLOPS-model. Het model werd geüpdatet naar de 'state of the art'. Daarbij werd een validatie doorgevoerd aan de hand van luchtkwaliteitsmetingen. De ammoniakinventaris is verder verfijnd met puntsgewijze toewijzing van de emissiebronnen.

**Tabel 11: Gemiddelde atmosferische N-depositie voor Vlaanderen**

jaar	Vlaams gemiddelde in kg N/ha
2007	21,1
2008	20,6
2009 (*)	20,6

Bron: VMM, model VLOPS versie 2011

(\*) voorlopig cijfer gelijkgesteld aan 2008

Voor de bodembalans worden de gemeentelijke jaargemiddelden vermenigvuldigd met de totale oppervlakte van de ALV-hoofdteelten.

#### 4.5.3. Resultaten

De atmosferische depositie daalt jaarlijks lichtjes tot een niveau van 14,2 miljoen kg N in 2009.

**Tabel 12: Evolutie van de atmosferische N-depositie, kg N, 2007-2009**

jaar	atmosferische depositie kg N	index (2007=100)
2007	14 630 856	100,0
2008	14 327 222	97,9
2009	14 194 622	97,0

Bron: AMS op basis van VMM

## 4.6. Biologische stikstoffixatie

### 4.6.1. Omschrijving begrip

Stikstoffixatie of stikstofbinding is het vermogen van bepaalde bacteriën en cyanobacteriën om gasvormige distikstof uit de lucht te binden. Deze bacteriën kunnen vrij voorkomen of in symbiose (bv. wortelknobbelbacteriën) met hogere organismen, in hoofdzaak vlinderbloemigen. Bij hun dood, of soms tijdens hun leven komt de vastgelegde stikstof beschikbaar voor planten. Deze laatste maken als het ware hun eigen kunstmest zodat er minder bijkomende kunstmest nodig is. In die zin is het fixerende gewas een groenbemester die het teveel aan stikstof beschikbaar stelt van het buurgewas (bv. gras of graan) of volggewas. Vlinderbloemigen met een peul als vrucht worden peulvruchten genoemd. Klavers zijn vlinderbloemigen maar geen peulvruchten.

### 4.6.2. Berekeningswijze

berekening	eenheid	bron
biologische stikstoffixatie =	kg N	
areaal per gewas	ha	ALV
* (gemiddelde symbiotische fixatie	kg N/ha gewas	Vanongeval et al., 1998 en BLIVO
+ gemiddelde vrijlevende fixatie)	kg N/ha gewas	De Vliegheer (persoonlijke mededeling)

De ALV-data geven het aandeel klaver in grasklaverweiden niet aan. Dat is in de praktijk ook moeilijk vast te stellen en de spreiding is heterogeen. Maar gemiddeld gezien zou het volgens Alex De Vliegheer (ILVO) ongeveer 25% zijn. De fixatie van grasklaver bedraagt 110 kg N/ha (Tabel 13). Reine klaver komt bijna niet voor. Het is landbouwkundig ook niet interessant. Eveneens volgens Alex De Vliegheer fixeert reine klaver 220 kg N/ha. Volgens het mestdecreet mag er op “andere leguminosen/peulvruchten dan erwten en bonen” geen N-bemesting zijn.

In de vorige bodembalansberekeningen (Overloop et al., 2011) was de symbiotische fixatie van klaver veel lager ingeschat: reine klaver op 125 kg N/ha en grasklaver (30% klaver) op 37,5 kg N/ha.

**Tabel 13: Gemiddelde N-fixatie in kg per ha per ALV-gewas**

ALV-gewas	symbiotische N-fixatie in kg/ha	N-fixatie door vrijlevende organismen in kg/ha
luzerne	250	4
reine klaver (100% klaver) (*)	220	4
grasklaverweiden (25% klaver) (*)	110	4
peulvruchten	125	4
alle andere gewassen (ook substraatteelt in serres, enz.)	0	4

Bron: Vanongeval et al. (1998) en BLIVO

(\*) persoonlijke mededeling Alex De Vliegheer, ILVO, afdeling Plant, 2011

### 4.6.3. Resultaten

De biologische N-fixatie daalt in 2009 tot een niveau van 5,5 miljoen kg N.

**Tabel 14: Evolutie van de biologische N-fixatie, kg N, 2007-2009**

jaar	biologische N-fixatie kg N	index (2007=100)
2007	6 410 407	100,0
2008	5 930 166	92,5
2009	5 486 567	85,6

Bron: AMS op basis van ILVO, Mestbank-ALV

## 4.7. Ammoniakemissie

### 4.7.1. Omschrijving begrip

Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) is een potentieel verzurend gas dat vrijkomt uit kunstmest en dierlijke mest. Deze vervluchtiging is afhankelijk van mestsoort en mestplaats (stal, opslag, beweiding, toediening op bouwland of grasland). Ook tijdens de mestverwerking in de fabrieken komt er ammoniak vrij. Ammoniakemissie kan leiden tot de verzuring en vermisting van bossen, water en natuur.

### 4.7.2. Berekeningswijze

De ammoniakemissie is berekend door VMM met behulp van het emissiemodel EMAV (Foqué & Demeyer, 2009). Enkel volgende emissies worden meegenomen in de bodembalans: dierlijke mest (tijdens beweiding en na toediening op het veld) en kunstmest.

In de bodembalans wordt de ammoniakemissie uit de stal en de externe mestopslag al afgetrokken van de dierlijke mestinput, omdat deze emissie niet langs de landbouwbodem passeert. Naast ammoniakverliezen buiten stal en mestopslag omvatten deze stikstofverliezen ook lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ), stikstofoxiden (NO) en stikstofgas ( $\text{N}_2$ ). De balans zoals opgesteld in Van Steertegem (2009) voorzag niet in deze aftrek ter hoogte van de dierlijke mestinput, en nam deze emissie wel mee als output uit de bodem. Effluenten na mestverwerking die wel op het land worden verspreid, worden wel meegerekend bij de dierlijke mestinput. De  $\text{NH}_3$ -emissie uit deze stroom is ook niet verrekend in de dierlijke mestinput.

De emissie is berekend per gemeente. Omzetting van kg  $\text{NH}_3$  naar kg N houdt in: delen door 17 en vermenigvuldigen met 14.

### 4.7.3. Resultaten

De ammoniakemissie daalt aanvankelijk om daarna hoger te stijgen tot 14,3 miljoen kg N. Die toename in 2009 is het gevolg van een hogere emissie tijdens toediening van dierlijke mest op het land en in mindere mate van een hoger kunstmestgebruik.

**Tabel 15: Evolutie van de ammoniakemissie, kg N, 2007-2009**

jaar	ammoniakemissie kg N	index (2007=100)
2007	12 195 094	100,0
2008	11 924 552	97,8
2009	14 334 279	117,5

Bron: AMS op basis van VMM

## 4.8. Gewasafvoer

### 4.8.1. Omschrijving begrip

De gewasafvoer omvat de nutriënten die door oogst uit het landbouwsysteem onttrokken worden. Het is de belangrijkste afvoerstroombaan van de bodembalans. Vanwege de opbrengstverschillen wordt er een onderscheid gemaakt tussen enerzijds de hoofdteelten en anderzijds de nateelten. Ook de opbrengsten van de neven- of bijproducten zitten in de gewasafvoer, uitgezonderd stro want deze komt grotendeels via de mest terug op het land. Alles wat echter achterblijft op het veld zoals wortels en oogstverliezen worden niet meegerekend in de gewasafvoer en is bijgevolg rechtstreeks vervat in het overschot van de bodembalans.

### 4.8.2. Berekeningswijze

berekening	eenheid	bron
gewasafvoer =	kg NP	
areaal per gewas	ha / gewas	ALV
* gemiddelde opbrengst per gewas	kg vers gewicht / gewas / ha	AMS-LMN, ILVO
* %-nutriënteninhoud per gewas	kg NP / kg vers gewicht / gewas	AMS-LMN, ILVO

Aangezien er in ALV geen onderscheid gemaakt wordt in teeltmilieu bv. open lucht of serre-teelt, kan dit onderscheid ook niet gemaakt worden in de opbrengsten. Er wordt ook geen geografische differentiatie gemaakt (één opbrengstgemiddelde voor heel Vlaanderen). De nutriënteninhouden zijn gelijk genomen voor 2007-2009.

In bijlage 1 is een tabel opgenomen met de opbrengsten en nutriënteninhouden voor de grootste en enkele speciale gewassen. Hieronder worden de belangrijkste rekenregels opgesomd.

De kengetallen over gewasopbrengst per ha en de N- of P-inhoud zijn afgestemd tussen de Mestbank, het LMN en de kengetallen uit het MIRANDA-model, teneinde kengetallen te verkrijgen die overeenstemmen met de 'state of the art'. Daarbij is uitgegaan van kengetallen die de gemiddelde opbrengst over Vlaanderen reflecteren, eerder dan de maximale opbrengsten.

De opbrengsten van de meeste gewassen (zowel hoofdteelten als nateelten) zijn berekend op basis van LMN. Het zijn gewogen gemiddelden uitgedrukt in kg vers gewicht. Als er niet voldoende waarnemingen zijn, dan wordt het gemiddelde genomen over de jaren 2007-2009 (bv. winterkoolzaad) of over gelijkaardige gewassen (bv. boerenkool gelijk aan bloemkool). Als dit nog niet volstaat zoals voor gras, sierteelt en boomkwekerij, dan worden andere bronnen genomen.

Voor gras kwam de LMN-opbrengst veel te laag uit (ongeveer 21 000 kg vers/ha of 3 500 kg DS/ha). Ook een omrekening via de melkgift en de hiervoor nodige energiebehoefte op basis van LMN, gaf geen betrouwbare resultaten. Daarom werd er een beroep gedaan op de expertise van Alex De Vlieghe van het ILVO, afdeling Plant. De opbrengst van 2007 werd overgenomen uit MIRANDA en constant gehouden tot 2009 (Tabel 16). De gemiddelden in de tabel gelden voor alle percelen, inclusief de minder productieve gronden en zijn uitgedrukt in kg droge stof per ha. Aangezien in ALV (nog) geen onderscheid wordt gemaakt tussen maaien en grazen, zijn de gemiddelden geldig voor beide. De opbrengst van het tijdelijk grasland ligt 1 ton hoger omdat het maaiweiden zijn. De opbrengst wordt gelijk gehouden over de jaren omdat verondersteld wordt dat de strenger wordende bemestingsnormen gecompenseerd worden door de opkomst van nieuwe rassen die productiever zijn (persoonlijke mededeling Alex De Vlieghe, ILVO). Vanaf 2011 mag volgens het nieuwe MAP-IV in totaal meer bemest worden op zuivere maaiweides ten opzichte van weides waar ook begrazing plaatsvindt. De nutriëntinhouden werden opgesteld in het kader van MAP-IV en zijn afkomstig van ILVO.

**Tabel 16: Gemiddelde grasopbrengsten in kg DS/ha en nutriënteninhoud in kgN/kgDS**

gewas	2007-2009	%-N	%-P
blijvend grasland - hoofdteelt	10 500	3	0,38
tijdelijk grasland - hoofdteelt	11 500	3	0,38
raaigras	11 500	3	0,38
wendakker (gras)	11 500	3	0,38
grassen in natuurbeheer	3 500	3	0,38
tijdelijk grasland - nateelt	2 500	3	0,38
blijvend grasland- nateelt	2 500	3	0,38
spontane bedekking (=perceelsranden van gras)	2 500	3	0,38

Bron: opbrengsten: ILVO, persoonlijke mededeling Alex De Vlieghe; nutriënteninhoud: ILVO

Voor raaigras en wendakkers wordt de opbrengst van tijdelijk grasland gehanteerd. Voor grassen in natuurbeheer wordt de opbrengst verlaagd tot 3500 kg DS/ha en voor gras in nateelt en spontane bedekking zelfs tot 2500 kg DS/ha. De nutriëntinhouden zijn ongeacht de grassoort dezelfde.

Voor sierteelt en boomkwekerij werd opbrengst en de NP-coëfficiënten van MIRANDA overgenomen.

**Tabel 17: Gemiddelde opbrengsten voor sierteelt en boomkwekerij in kg DS/ha en nutriënteninhoud in kgN/kgDS**

gewas	2007-2009	%-N	%-P
sierteelt	12 094	1,2	0,22
boomkwekerij	12 094	1,2	0,22

Bron: ILVO-MIRANDA

#### **4.8.3. Resultaten**

De gewasafvoer in kg N stijgt van 149 miljoen kg N in 2007 naar 156 miljoen kg N in 2009 (Tabel 18). Deze relatief kleine toename van 5% heeft door de omvang van de deelstroom al een aanzienlijke impact op het overschot. De 10 hoofdgewassen die in de tabel weergegeven zijn, nemen samen al 90 à 92% van de totale gewasafvoer voor hun rekening. Het blijvend grasland is in 2009 met 50 miljoen kg N de grootste afvoerstroom (32%), het bedekt dan ook het grootste aandeel in het landbouwareaal (24%). Tijdelijk grasland volgt met 30 miljoen kg

N (19%), silomaïs met 26 miljoen kg N (17%), enz. Vezelvlas komt op de 9<sup>de</sup> plaats door de hoge nutriënteninhoud (N=3,3% en P=0,66%). De jaarlijkse schommelingen weerspiegelen het wisselende teeltplan en de weersafhankelijke opbrengsten. De afvoer via nateelten is beperkt (3 à 6%), maar neemt sterk toe in 2009 omdat de aangegeven oppervlakte in ALV veel hoger lag. Dat verklaart ook grotendeels de toename van het totaal van de gewasafvoer.

**Tabel 18: Evolutie van de gewasafvoer, totaal en de grootste gewassen, kg N, 2007-2009**

ALV-gewas	2007	2008	2009
blijvend grasland	51 236 643	50 632 335	50 067 716
tijdelijk grasland	28 406 672	27 826 054	29 731 037
silomaïs	24 779 254	25 692 620	26 126 963
wintertarwe	10 453 804	12 079 718	12 699 059
korrelmaïs	9 369 486	10 702 508	10 081 943
aardappelen (exclusief pootaardappel)	6 092 286	5 305 964	5 874 756
suikerbieten	3 641 284	2 579 571	2 930 275
wintergerst	1 483 174	1 431 846	1 676 614
vezelvlas (bestemd voor vezelproductie)	650 355	622 428	646 412
meerjarige grasklaver	795 237	877 959	596 836
ander hoofdteelten	8 062 333	6 655 748	6 465 594
<b>gewasafvoer hoofdteelten</b>	<b>144 970 529</b>	<b>144 406 750</b>	<b>146 897 207</b>
<b>gewasafvoer nateelten</b>	<b>3 763 540</b>	<b>5 192 850</b>	<b>9 353 648</b>
<b>totale gewasafvoer</b>	<b>148 734 069</b>	<b>149 599 599</b>	<b>156 250 854</b>
index (2007=100)	100	101	105

Bron: AMS op basis van ILVO, Mestbank-ALV

Ook de P-afvoer is in stijgende lijn (+5%) en komt in 2009 op 22,4 miljoen kg P uit. De toename wordt ook hier grotendeels verklaard door de sterk toegenomen gewasafvoer van de nateelten. Voor P staan bijna dezelfde gewassen in de top-10, enkel het meerjarig klaver is verdrongen door het graangewas triticale. Zij nemen meer dan 90% van de P-afvoer voor hun rekening.

**Tabel 19: Evolutie van de gewasafvoer, totaal en de grootste gewassen, kg P, 2007-2009**

ALV-gewas	2007	2008	2009
blijvend grasland	6 489 975	6 413 429	6 341 911
silomaïs	4 610 094	4 780 022	4 860 830
tijdelijk grasland	3 598 178	3 524 634	3 765 931
wintertarwe	1 777 147	2 232 897	2 158 840
korrelmaïs	1 954 785	2 053 552	2 103 427
aardappelen (exclusief pootaardappel)	923 074	803 934	890 115
suikerbieten	809 174	573 238	651 172
wintergerst	305 359	294 792	345 185
vezelvlas (bestemd voor vezelproductie)	130 071	124 486	129 282
triticale	81 848	81 047	98 908
ander hoofdteelten	1 236 902	1 069 349	1 034 113
<b>gewasafvoer hoofdteelten</b>	<b>21 916 607</b>	<b>21 951 380</b>	<b>22 379 715</b>
<b>gewasafvoer nateelten</b>	<b>478 141</b>	<b>659 065</b>	<b>1 187 280</b>
<b>totale gewasafvoer</b>	<b>22 394 748</b>	<b>22 610 445</b>	<b>23 566 995</b>
index (2007=100)	100	101	105

Bron: AMS op basis van ILVO, Mestbank-ALV

## 4.9. Overschot op de bodembalans

### 4.9.1. Omschrijving begrip

Het overschot op de bodembalans geeft aan hoeveel nutriënten er maximaal verloren kunnen gaan (kans op) uit de landbouwbodem naar het milieu, meer bepaald het grond- en oppervlakte water en de lucht. Een rechtstreeks verband tussen het overschot op de bodembalans en de nitraatconcentratie in het oppervlakte- en grondwater is er niet. Een verband is wel gelegd bij het formuleren van een doelstelling op het overschot bodembalans. Het Vlaamse milieubeleidsplan MINA-plan 3+ (2008-2010) formuleerde een doelstelling van 70 kg N/ha, zie ook Van Steertegem et al (2000). Het MINA-plan 4 (2011-2015) vermeldt geen doelstelling. In Overloop et al. (2009) is een indicatieve doelstelling of referentiewaarde van 43 kg N/ha geformuleerd.

### 4.9.2. Berekeningswijze

berekening	eenheid
overschot bodembalans =	kg NP
(kunstmest + dierlijke mest + andere mest + zaad + depositie + fixatie)	kg NP
- (ammoniak emissie + gewasafvoer)	kg NP
overschot bodembalans =	kg NP/ha
overschot bodembalans	kg NP
/ areaal	ha

Het overschot op de bodembalans wordt verkregen door van alle aanvoer alle afvoer af te trekken. Het overschot kan in absolute waarden uitgedrukt worden (kg NP) of per hectare (kg NP/ha). Voor deze laatste worden de landbouwoppervlakttes gebruikt zoals weergegeven in het bestand van de Mestbank met ALV-hoofdteelten.

De resultaten zijn weergegeven in hoofdstuk 5 en in de bijlagen 2-5.

## 4.10. Foutenanalyse op de bodembalans

Er dient te worden opgemerkt dat door deze balansmethode alle rekenfouten (gewasinhouden, mestinhouden, opbrengsten, enz.) samenkomen in het overschot.

$$\text{Overschot op bodembalans} = \text{Overschot op bodembalans} \pm \text{absolute fout op bodembalans}$$
$$C = C \pm c$$

Om hier een zicht op te krijgen wordt er een foutenanalyse gedaan op de gewasafvoer, aangezien dit de grootste post is in de bodembalans. De absolute fout op het overschot op de bodembalans is dan minstens even groot als de absolute fout op de gewasafvoer:

$$\text{absolute fout (overschot op bodembalans)} \geq \text{absolute fout (gewasafvoer)}$$

Bij een foutenanalyse gelden de volgende twee basisregels:

1. De relatieve fout (afgekort in de tekst als Rfout) van een product of deling is gelijk aan de som van de relatieve fouten van alle factoren.

2. De absolute fout (fout) van een som of verschil is gelijk aan de som van de absolute fouten van alle factoren.

Hieronder wordt de berekeningswijze weergegeven van de minimale N-fout op het totale overschot in 5 stappen en vervolgens op het overschot per ha. De methode is identiek voor P.

#### 4.10.1. Fout op het totale overschot

##### Stap 1

De stikstofafvoer van één gewas wordt als volgt berekend:

$$N\text{-gewasafvoer} = \text{areaal} * \text{gemiddelde opbrengst} * N\text{-inhoud}$$

De relatieve fout van een product is gelijk aan de som van de relatieve fouten (basisregel 1):

$$R_{\text{fout}}(N\text{-gewasafvoer}) = R_{\text{fout}}(\text{areaal}) + R_{\text{fout}}(\text{gemiddelde opbrengst}) + R_{\text{fout}}(N\text{-inhoud})$$

Omdat de ALV-arealen als juist worden aangenomen is  $R_{\text{fout}}(\text{areaal})=0$  en hebben de totale gewasafvoer en de gewasafvoer per ha dezelfde relatieve fout:

$$R_{\text{fout}}(N\text{-gewasafvoer}) = 0 + R_{\text{fout}}(\text{gemiddelde opbrengst}) + R_{\text{fout}}(N\text{-inhoud})$$

$$R_{\text{fout}}(N\text{-gewasafvoer per ha}) = R_{\text{fout}}(\text{gemiddelde opbrengst}) + R_{\text{fout}}(N\text{-inhoud})$$

of

$$c/C = a/A + b/B$$

met

A=gemiddelde opbrengst

B=N-inhoud

C=N-gewasafvoer per ha

a=absolute fout op de gemiddelde opbrengst

b=absolute fout op de N-inhoud

c=absolute fout op de N-gewasafvoer per ha

- a = absolute fout op de gemiddelde opbrengst (kg gewas/ha):  
Teelten met minder dan 21 observaties worden buiten beschouwing gelaten. Verder wordt in de eerste plaats de fout van gewasopbrengsten (kg/ha) van de veel voorkomende gewassen bepaald op een statistische manier. In het LMN zijn er gewasopbrengsten beschikbaar voor verschillende teelten. Op basis van deze gegevens kan een schatting van het populatiegemiddelde gemaakt worden. De afwijking van het gemiddelde van een steekproef op het gemiddelde van de populatie kan uitgedrukt worden met behulp van de standaardfout. De standaardfout wordt gedefinieerd als de standaarddeviatie gedeeld door de wortel van het aantal waarnemingen ( $\text{stdev}/\sqrt{n}$ ). Statistische programma's zijn in staat om een betrouwbaarheidsinterval van het gemiddelde te bepalen op basis van deze standaardfout. In deze analyse werd gekozen voor een 95% betrouwbaarheid. Voor een aantal teelten is het niet mogelijk om de fout in te schatten via deze methode (niet genoeg waarnemingen of onvoldoende zekerheid over de input).

*voorbeeld voor tijdelijk grasland met een ingeschatte opbrengst van*

*11 500 kg N/ha (=A) werd de absolute fout gelijkgesteld aan  $\pm 1000$  kg N/ha (=a)*

- b = absolute fout op de N-inhoud (kg N/kg gewas):  
Deze fout wordt op basis van de dataset geschat op 0,01% (=b), idem voor het fosforpercentage. Het komt overeen met de hoogste nauwkeurigheid van de metingen.

*voorbeeld tijdelijk grasland: perc\_N=3%  $\pm$  0,01% en perc\_P=0,38%  $\pm$  0,01%*

- c = absolute fout op de N-gewasafvoer per ha (kg N/ha) is de onbekende, dus:

$$c = ((a/A) + (b/B)) * C$$

*voorbeeld tijdelijk grasland:  $c=31,2$  of  $((1000/11\ 500) + (0,01\% / 3\%)) * (11\ 500 * 3\%)$   
dus N-afvoer per ha tijdelijk grasland = 345kg N/ha  $\pm$  31,2 kg N/ha*

### Stap 2

Om de stikstofafvoer per gewas per gemeente per jaar te verkrijgen (kg N), moet de oppervlakte (ha) van het specifieke gewas in de gemeente per jaar nog vermenigvuldigd worden met de stikstofafvoer per ha (kg N/ha):

$$\text{N-gewasafvoer} = \text{areaal} * \text{N-gewasafvoer per ha}$$

Opnieuw wordt basisregel 1 van de foutenanalyse toegepast:

$$\text{Rfout(N-gewasafvoer)} = \text{Rfout(areaal)} + \text{Rfout(N-gewasafvoer per ha)}$$

Aangezien de  $\text{Rfout(areaal)}=0$ , hebben beide grootheden, afvoer in kg en afvoer per ha dezelfde relatieve fout:

$$\text{Rfout(N-gewasafvoer)} = \text{Rfout(N-gewasafvoer per ha)}$$

De fout op de stikstofafvoer per gewas per gemeente per jaar is dan:

$$\begin{aligned} \text{fout(N-gewasafvoer)} &= \text{areaal} * \text{fout(N-gewasafvoer per ha)} \\ \text{fout(N-gewasafvoer)} &= \text{areaal} * c \text{ (zie stap 1)} \end{aligned}$$

### Stap 3

Om de fout op de stikstofafvoer van alle gewassen per gemeente per jaar te verkrijgen, moeten de fouten van alle gewassen opgeteld worden (basisregel 2):

$$\text{fout N-gewasafvoer gemeente}_1 = \text{fout gewas}_1 + \text{fout gewas}_2 + \dots + \text{fout gewas}_n$$

### Stap 4

Om de fout op de stikstofafvoer van alle gewassen per rivierbekken per jaar te bekomen moeten de fouten van alle gemeenten opgeteld worden vermenigvuldigd met hun aandeel in de kadastrale oppervlakte (afgekort als kadopp) van het rivierbekken. Valt de gehele gemeente in eenzelfde rivierbekken, dan is dit aandeel 100%:

$$\text{fout N-gewasafvoer rivierbekken}_1 = \text{fout gemeente}_1 * \text{aandeel kadopp gemeente}_1 + \dots + \text{fout gemeente}_n * \text{aandeel kadopp gemeente}_n$$

### Stap 5

Om de fout op de Vlaamse N-gewasafvoer per jaar te verkrijgen, moeten de fouten van alle gemeenten opgeteld worden:

$$\text{fout N-gewasafvoer Vlaanderen} = \text{fout gemeente}_1 + \dots + \text{fout gemeente}_n$$

Vertaald naar het totaal overschot op de Vlaamse bodembalans wil dit zeggen:

$$\text{voorbeeld totaal N-overschot in 2009} = 20\ 335\ 256 \text{ kg N} \pm 10\ 176\ 456 \text{ kg N}$$

#### **4.10.2. Fout op het overschot per hectare**

Voor het Vlaamse overschot per ha geldt:

$$C=A/B$$

De relatieve fout van een deling is gelijk aan de som van de relatieve fouten (basisregel 1):

$$c/C = a/A + b/B$$

A=totaal overschot

a=absolute fout op het totaal overschot

B=areaal

b=absolute fout op het areaal

C=overschot per ha

c=absolute fout op het overschot per ha

Aangezien de ALV-arealen als juist worden beschouwd ( $b=0$ ) volgt:

$$c/C = a/A$$

$$c=(a/A)*C$$

*voorbeeld N-overschot per ha in 2009:*

$$c=15,4 \text{ of } ((10\ 176\ 456 / 20\ 335\ 256) * (20\ 335\ 256 / 662\ 653))$$

$$\text{dus N-overschot per ha} = 30,7 \text{ kg N/ha} \pm 15,4 \text{ kg N/ha}$$

De fout op het overschot per hectare per rivierbekken wordt op dezelfde manier berekend.

## 5. Bodembalans van de Vlaamse landbouw 2007-2009

De resultaten van de bodembalansberekeningen zijn beschikbaar op niveau van gemeenten en worden geaggregeerd naar de 11 rivierbekkens en het Vlaamse Gewest.

### 5.1. Vergelijking met de bodembalans MIRANDA 2007

Om de impact van de nieuwe methode in te schatten wordt er een vergelijking gemaakt van de bodembalans volgens de oude berekeningswijze van het ILVO-MIRANDA (Figuur 7) en de nieuwe berekeningswijze van AMS-MIRABOL (Figuur 8) voor het jaar 2007. In deze vergelijking wordt er geen rekening gehouden met de foutenmarge, omdat dit niet werd geanalyseerd in MIRANDA.

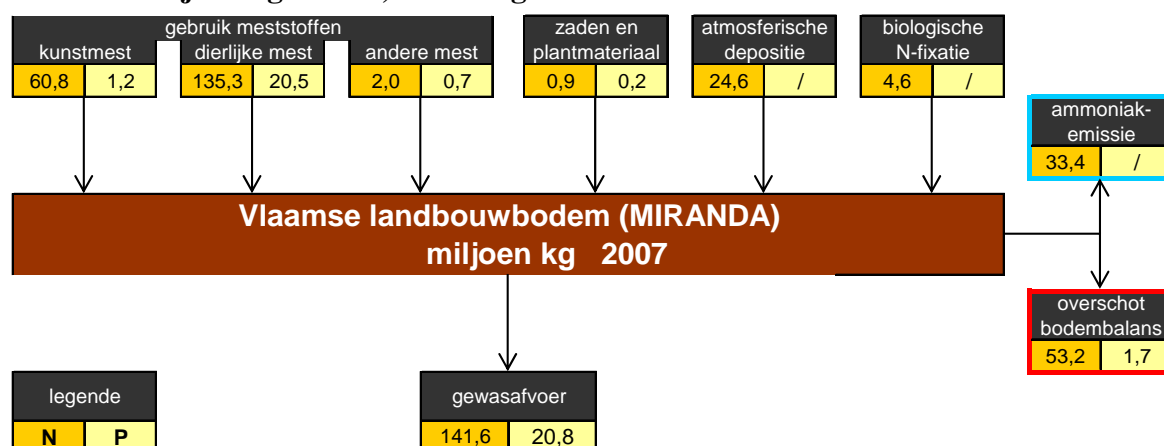
Het overschot op de N-balans is volgens MIRABOL 20 miljoen kg N lager (-38%). Hier een beknopte opsomming van de achterliggende oorzaken, gesorteerd op grootteorde:

- Het grootste absolute verschil zit in het dierlijke mestgebruik (-34,6 miljoen kg of -26% in MIRABOL). De N-verliezen uit stal en mestopslag worden nu niet meer meegerekend. Volgens de mestbalans werd deze emissie in 2007 op 31,5 miljoen kg N becijferd (Mestbank, Voortgangsrapport 2008). Rest er nog een verschil van 3,1 miljoen kg N. Vroeger werden de ADSEI-dieraantallen gekalibreerd aan de Mestbank en werd er met een hogere excretie voor melkvee gerekend. Nu komen de gegevens rechtstreeks van de Mestbank en worden ze verondersteld nauwkeuriger te zijn;
- De ammoniakemissie zakt met 21,2 miljoen kg N of -63% in MIRABOL. In MIRABOL is de ammoniakstroom juister gealloceerd en exclusief de ammoniakemissie uit stal en mestopslag, omdat die al is afgetrokken van de deelstroom dierlijke mest;
- De gewasafvoer stijgt met 7,1 miljoen kg N of 5% in MIRABOL. In plaats van de geschatte ADSEI-opbrengsten en arealen zijn nu de LMN-opbrengsten en de ALV-opervlaktes gebruikt.
- Het kunstmestgebruik stijgt met 9,6 miljoen kg N of 16% in MIRABOL. De kengetallen komen nu uit de LMN-steekproef en zijn betrouwbaarder dan de aangepaste Mestbankgegevens.
- De atmosferische depositie daalt met 10 miljoen kg N of -41% omdat de gemiddelden werden verlaagd van 37 naar 21 kg N/ha. De daling komt voort uit de optimalisatie van het depositiemodel.
- De N-fixatie stijgt met 1,8 miljoen kg N of +39%, hoofdzakelijk omdat de kengetallen van de symbiotische N-fixatie van klaver en grasklaver werden verhoogd;
- De N uit andere meststoffen is een kleine post en is met -38% gezakt, deze cijfers komen rechtstreeks van de Mestbank;
- Zaad en plantgoed is de allerkleinste deelstroom en komt nu lager uit.

Het overschot op de P-balans in MIRABOL komt 1 miljoen kg (62%) hoger uit. Er is meer aanvoer, maar ook meer afvoer:

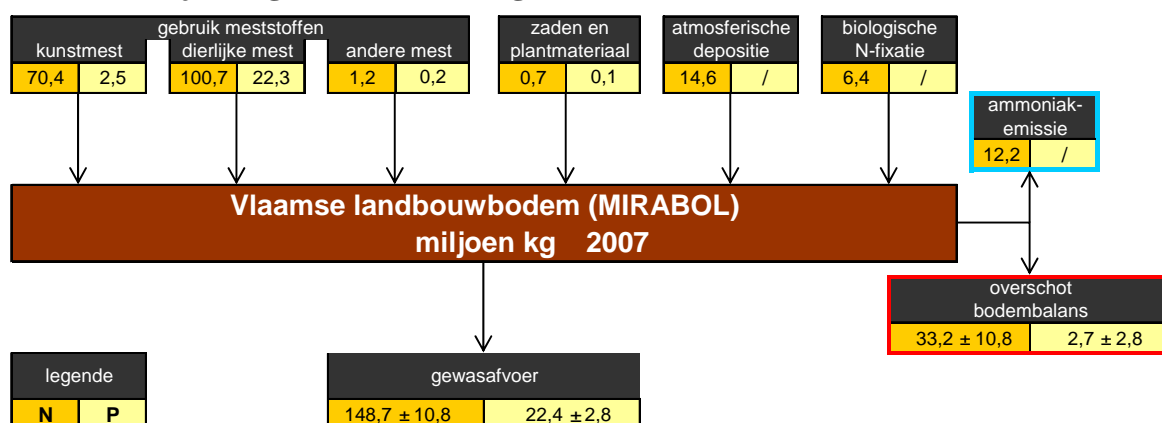
- Het grootste absolute verschil zit in het gebruik van dierlijke mest, dat 1,8 miljoen kg hoger ligt (9%), maar de dieraantallen en de excreties van de Mestbank zijn correcter;
- Ook het kunstmestgebruik ligt 1,3 miljoen kg hoger (105%). De kengetallen komen nu uit de LMN-steekproef en zijn betrouwbaarder dan de aangepaste Mestbankgegevens;
- De gewasafvoer stijgt met 1,6 miljoen kg (8%).

**Figuur 7: Schematische voorstelling bodembalans van de Vlaamse landbouw, in miljoen kg N en P, 2007 volgens MIRANDA**



Bron: <http://www.milieuraapport.be/nl/feitencijfers/MIRA-T/sectoren/landbouw/vermestende-emissie-van-de-landbouw/overschot-op-de-bodembalans-van-de-landbouw/>

**Figuur 8: Schematische voorstelling bodembalans van de Vlaamse landbouw, in miljoen kg N en P, 2007 volgens MIRABOL**



Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

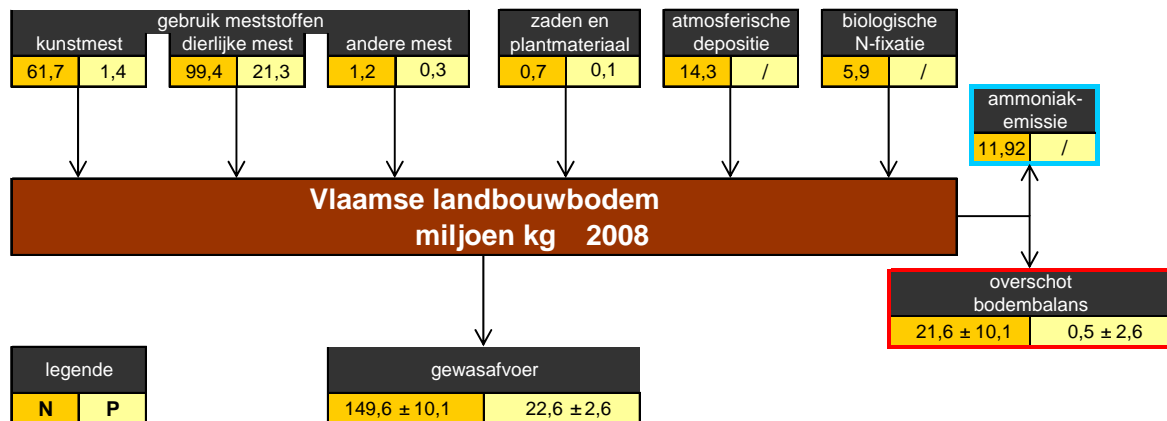
## 5.2. Vlaamse bodembalans 2007-2009

### 5.2.1. Totaal overschot en afzonderlijke deelstromen

De resultaten per jaar worden eerst weergegeven aan de hand van de schematische voorstelling (Figuur 8, Figuur 9, Figuur 10). De minimale foutenmarges (berekeningswijze zie 4.10.1) op de gewasafvoer en op het overschot zijn aangegeven, voorafgegaan met het teken ± omdat de fout naar beneden of naar boven kan gaan.

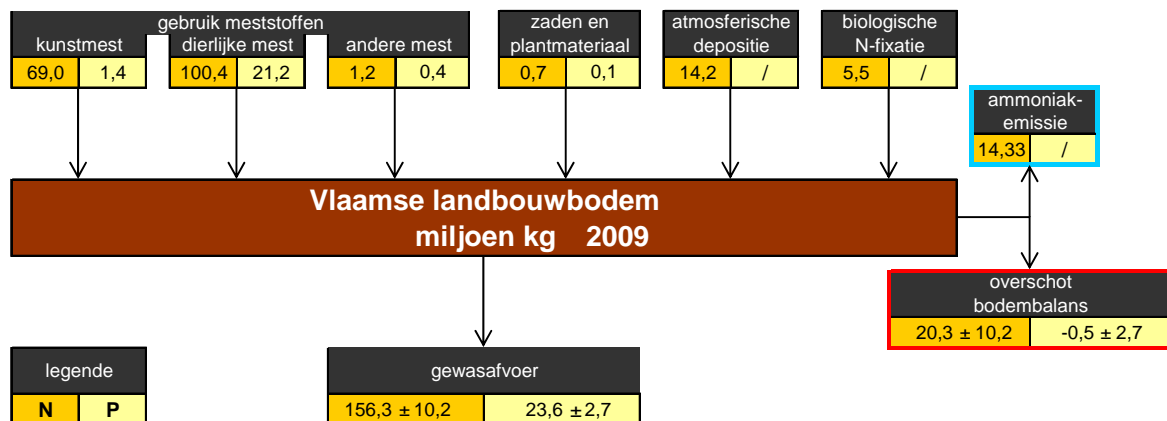
Vervolgens worden de drie jaren tezamen gebracht in een overzichtsgrafiek (Figuur 11, Figuur 12). De foutenmarge is aangegeven door middel van een foutenvlag in de figuur of in de laatste kolom van de bijhorende tabel. Om niet in herhaling te vallen, worden enkel de overzichtsgrafieken besproken.

**Figuur 9: Schematische voorstelling bodembalans van de Vlaamse landbouw, in miljoen kg N en P, 2008**



Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

**Figuur 10: Schematische voorstelling bodembalans van de Vlaamse landbouw, in miljoen kg N en P, 2009**



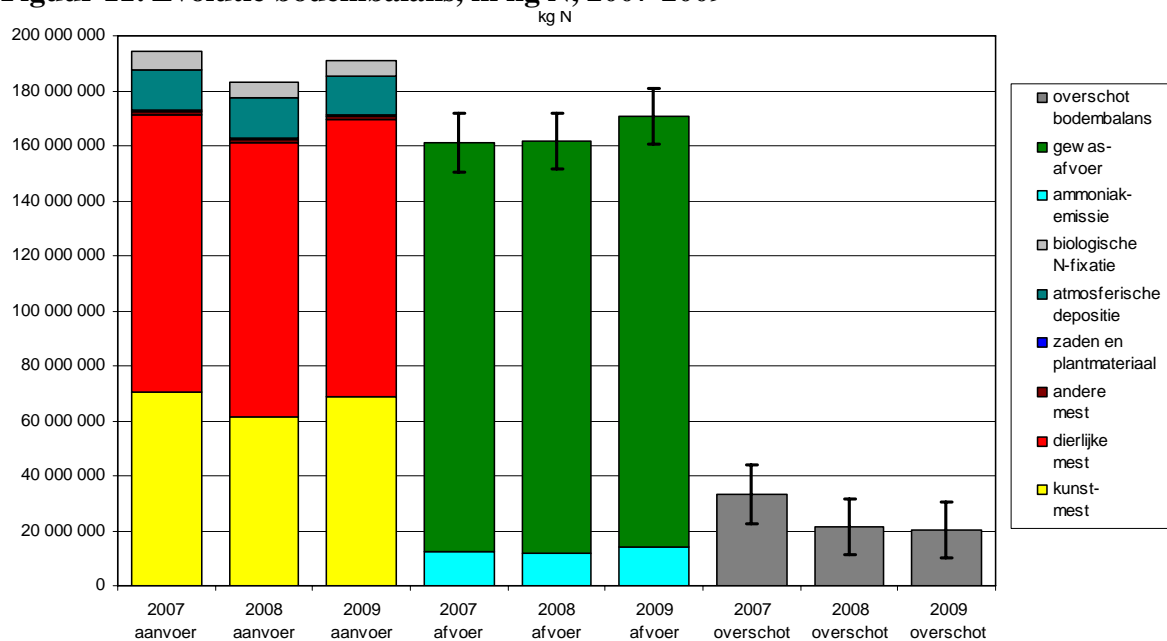
Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

De totale N-aanvoer op de landbouwbodembalans schommelt rond de 190 miljoen kg (Figuur 11). De iets lagere aanvoer in 2008 is hoofdzakelijk toe te schrijven aan het lagere kunstmestgebruik als gevolg van de tijdelijk hogere kunstmestprijzen. Relatief zijn de deelstromen vrij constant in grootte. De N-aanvoer gebeurt voor iets meer dan de helft via dierlijke mest, een derde is kunstmest. Atmosferische depositie is goed voor 7 à 8% en biologische fixatie neemt een aandeel van 3% in.

De totale N-afvoer bedraagt in 2007 en 2008 ongeveer 161 miljoen kg. In 2009 stijgt dit naar 170,6 miljoen kg N. Zowel de gewasafvoer als de ammoniakemissie nemen toe. De gewasafvoer is uiteraard de grootste afvoerpost. De minimale fout bedraagt in 2007 10,8 miljoen kg N, daalt naar 10,1 miljoen kg N in 2008 om dan opnieuw lichtjes te stijgen naar 10,2 miljoen kg N. Ten opzichte van de gewasafvoer zakt de relatieve fout van 7,2% naar 6,5%.

Het overschot op de bodembalans is gedaald in de periode 2007-2009. In 2007 bedraagt het overschot nog 33,2 miljoen kg N en daalt in 2008 met -35% tot op het niveau van 21,6 miljoen kg N. In 2009 is de afname minder groot. Rekening houdend met de minimale foutenmarge ligt het Vlaamse N-overschot in 2009 tussen 10,2 en 30,5 miljoen kg (Tabel 20).

**Figuur 11: Evolutie bodembalans, in kg N, 2007-2009**



jaar	kunst-mest	dierlijke mest	andere mest	zaden planten	atmos. depositie	biologische N-fixatie	ammoniak-emissie	gewas-afvoer	overschot	± fout
2007	70 432 208	100 690 078	1 244 810	708 839	14 630 856	6 410 407	12 195 094	148 734 069	33 188 035	10 754 083
2008	61 663 392	99 362 096	1 179 499	684 420	14 327 222	5 930 166	11 924 552	149 599 599	21 622 643	10 100 458
2009	68 987 859	100 383 267	1 164 199	703 876	14 194 622	5 486 567	14 334 279	156 250 854	20 335 256	10 176 456

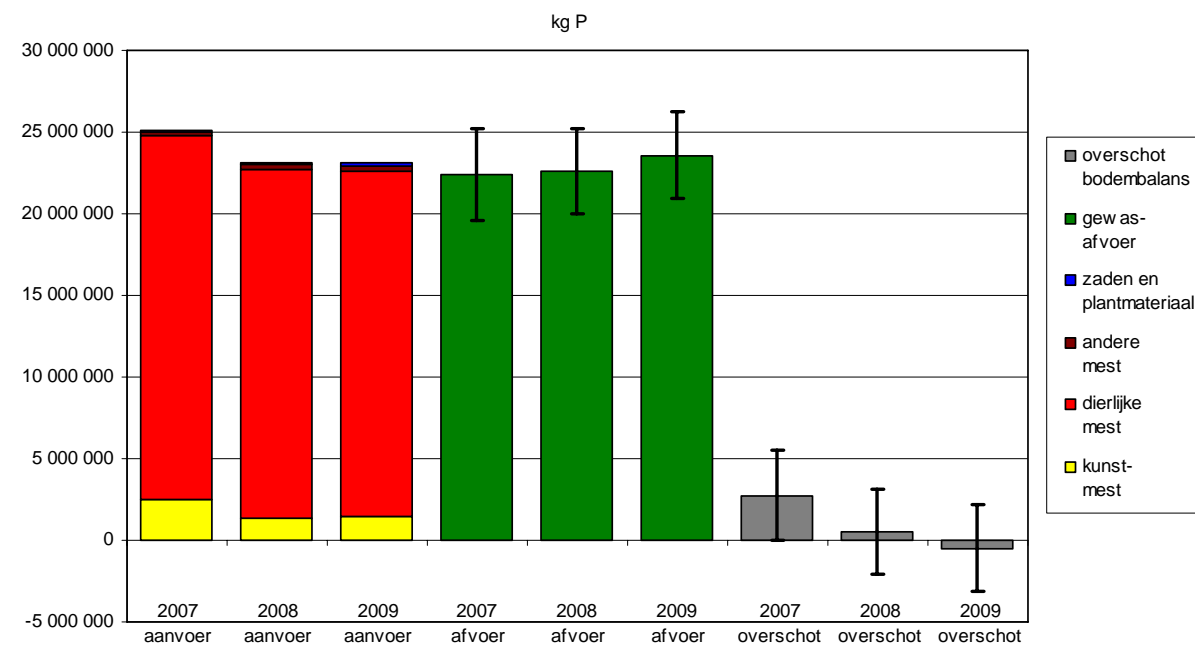
Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

De totale aanvoer van P daalt van 25,1 miljoen kg in 2007 naar 23,1 miljoen kg in 2009. De dierlijke mest is de belangrijkste post (92% in 2009). De kunstmest zakt van 2,5 miljoen kg P naar 1,4 miljoen kg P. De aanvoer via andere meststoffen is klein, maar stijgend. P wordt enkel afgevoerd via de gewassen. Deze stijgt van 22,4 miljoen kg P in 2007 naar 23,6 in 2009. Door de combinatie van een dalende aanvoer en een verhoogde afvoer daalt het P-overschot aanzienlijk: van 2,7 miljoen kg P in 2007 naar 0,5 miljoen kg P in 2008. Bij toepassing van de fout naar boven komt het negatieve P-overschot in 2009 op 2,2 miljoen kg P (Tabel 20). De relatieve P-fout ten opzichte van de gewasafvoer ligt hoger dan bij N en zakt van 12,4% naar 11,3%.

Er kan voorzichtig geconcludeerd worden dat na decennialange fosforaccumulatie in de Vlaamse landbouwbodem, er sinds 2008 een status-quo bereikt lijkt te zijn, zodat de bemesting in evenwicht is met de gewasonttrekking. Dat lijkt in eerste opzicht in overeenstemming met de conclusie uit de metingen van fosfaatgehalte in de bouwvoor van de Bodemkundige dienst van België. Na jarenlange verhoging van het fosfaatgehalte, is in de periode 2007-2010 geen verdere toename meer gemeten. Zie hiervoor naar de indicator fosfor in de landbouwbodem op:

<http://www.milieurapport.be/nl/feitencijfers/MIRA-T/milieuthemas/vermesting/nutrienten-in-de-bodem/fosfor-in-de-landbouwbodem/>

**Figuur 12: Evolutie bodembalans, in kg P, 2007-2009**



jaar	kg P						overschot bodembalans	± fout
	kunst-mest	dierlijke mest	andere mest	zaden planten	gewas-afvoer	overschot bodembalans		
2007	2 463 400	22 336 043	217 490	127 313	22 394 748	2 749 498	2 772 123	
2008	1 370 238	21 295 449	344 060	123 679	22 610 445	522 981	2 609 062	
2009	1 430 565	21 171 256	365 602	126 319	23 566 995	-473 253	2 669 040	

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

De overschotranges schuiven op naar beneden (Tabel 20), wat al zichtbaar was in bovenstaande figuren.

**Tabel 20: Evolutie van de overschotrange, kg NP, 2007-2009**

jaar	kg			
	N-overschot - fout	N-overschot + fout	P-overschot - fout	P-overschot + fout
2007	22 433 952	43 942 118	-22 625	5 521 620
2008	11 522 185	31 723 101	-2 086 081	3 132 044
2009	10 158 801	30 511 712	-3 142 293	2 195 786

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

### 5.2.2. Overschot per hectare en afzonderlijke deelstromen

Door de bodembalans te delen door het landbouwareaal (gebaseerd op de hoofdteelten, zie Tabel 21) wordt de bodembalans in kg/ha verkregen (Tabel 22, Tabel 23 en Tabel 24). Ook hier werd een foutenanalyse gemaakt (zie 4.10.2).

Tijdens de periode 2007-2009 dalen de overschotten per ha aanzienlijk, wat een gunstige evolutie is voor het milieu. De Vlaamse doelen voor 2010 zijn: 70 kg N/ha en 3,6 kg P/ha (MIRA-S 2000). Rekening houdend met de minimale fout naar boven (Tabel 24) werd het doel voor N reeds in 2007 gehaald, voor P pas in 2009. De referentiewaarde uit Overloop et al. (2009) van 43 kg N/ha is in 2009 nog niet met zekerheid gerealiseerd. De foutenmarge (15,3-46 kg N/ha) omvat immers nog net de referentiewaarde van 43 kg N/ha, zodat het niet zeker is dat het jaarresultaat lager is dan de referentiewaarde. Maar als de trend zich verder doorzet, is wellicht in 2010 ook aan deze referentiewaarde voldaan.

**Tabel 21: Evolutie van het landbouwareaal, ha, 2007-2009**

jaar	landbouw areaal	index (2007=100)
2007	672 518	100,0
2008	670 272	99,7
2009	662 653	98,5

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV

**Tabel 22: Evolutie van het overschot per ha, kg N/ha, 2007-2009**

jaar	kg N/ha								overschot	± fout
	kunst- mest	dierlijke mest	andere mest	zaden planten	atmosferische depositie	biologische N-fixatie	ammoniak- emissie	gewas- afvoer		
2007	104,7	149,7	1,9	1,1	21,8	9,5	18,1	221,2	49,3	16,0
2008	92,0	148,2	1,8	1,0	21,4	8,8	17,8	223,2	32,3	15,1
2009	104,1	151,5	1,8	1,1	21,4	8,3	21,6	235,8	30,7	15,4

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

**Tabel 23: Evolutie van het overschot per ha, kg P/ha, 2007-2009**

jaar	kg P/ha						overschot bodembalans	± fout
	kunst- mest	dierlijke mest	andere mest	zaden planten	gewas- afvoer	overschot		
2007	3,7	33,2	0,3	0,2	33,3	4,1	4,1	
2008	2,0	31,8	0,5	0,2	33,7	0,8	3,9	
2009	2,2	31,9	0,6	0,2	35,6	-0,7	4,0	

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

**Tabel 24: Evolutie van de overschotrange per ha, kg NP/ha, 2007-2009**

jaar	kg/ha			
	N-overschot - fout	N-overschot + fout	P-overschot - fout	P-overschot + fout
2007	33,4	65,3	0,0	8,2
2008	17,2	47,3	-3,1	4,7
2009	15,3	46,0	-4,7	3,3

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

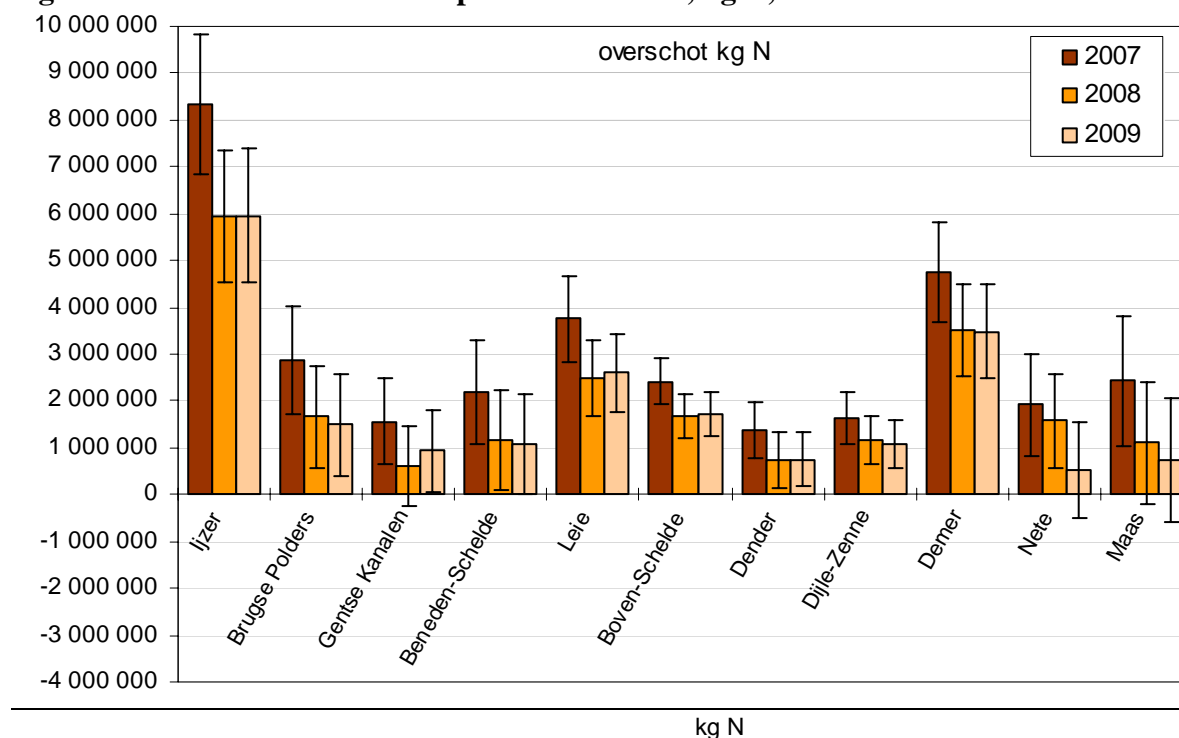
### 5.3. Bodembalans per rivierbekken 2007-2009

Opgesplitst naar rivierbekken wordt een gedifferentieerd beeld verkregen van de Vlaamse bodembalans. Ook hier werd een foutenanalyse toegepast om een correcte interpretatie van de resultaten te ondersteunen. Onderstaande bespreking beperkt zich tot het overschot. In bijlage 2 tot 5 worden per bekken de deelstromen van de bodembalans weergegeven.

#### 5.3.1. Totaal overschot

Het IJzerbekken en het Demerbekken hebben het grootste N-overschot (Figuur 15). Hier is dan ook de meeste landbouwoppervlakte gelegen (Tabel 4). Ten opzichte van 2007 gaan in 2009 alle rivierbekkens erop vooruit want de absolute overschotten dalen. Deze evolutie is evenwel niet overal systematisch. Voor de Gentse Kanalen stijgt het overschot bijvoorbeeld tussen 2008-2009. Hetzelfde doet zich voor in het IJzerbekken, het Leiebekken en het Boven-Scheldebekken.

**Figuur 13: Evolutie N-overschot per rivierbekken, kg N, 2007-2009**

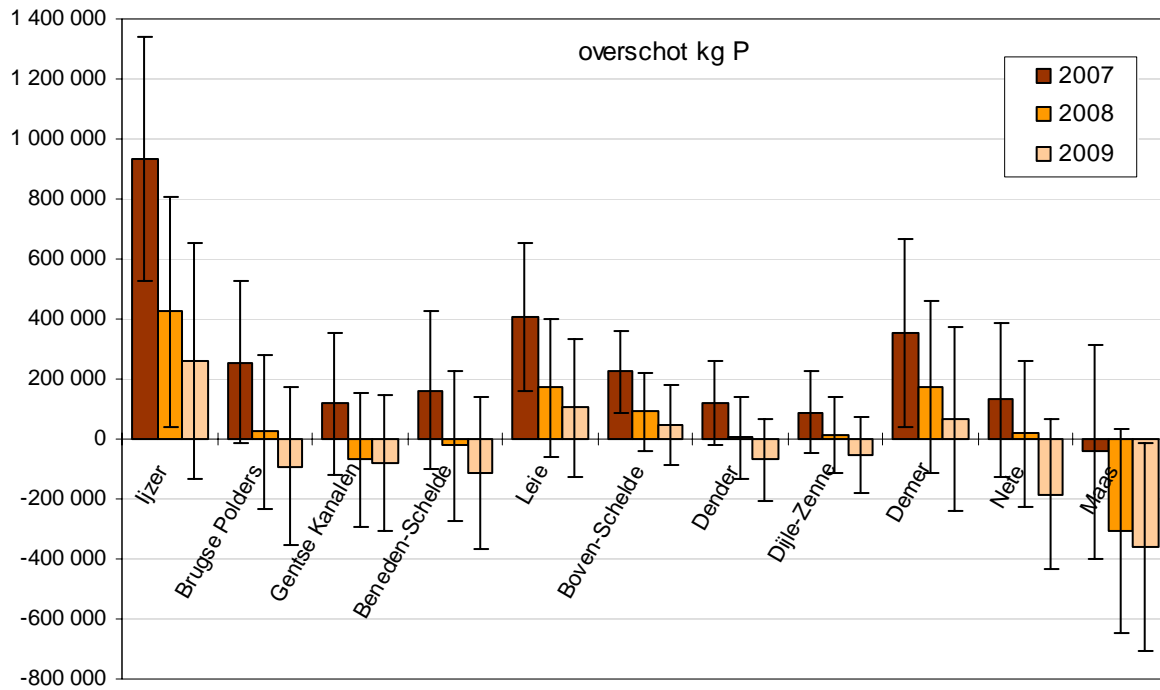


rivierbekken	overschot - fout			overschot + fout		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
IJzer	6 827 638	4 530 748	4 522 647	9 818 980	7 351 083	7 393 450
Brugse Polders	1 721 357	579 625	402 397	4 007 088	2 746 887	2 591 599
Gentse Kanalen	647 426	-232 354	74 113	2 475 885	1 481 653	1 787 286
Beneden-Schelde	1 067 548	99 439	12 218	3 289 385	2 223 688	2 141 390
Leie	2 844 309	1 656 755	1 783 321	4 651 974	3 316 383	3 428 093
Boven-Schelde	1 918 037	1 196 563	1 255 502	2 912 530	2 137 329	2 195 667
Dender	776 475	159 164	162 904	1 993 458	1 326 754	1 324 234
Dijle-Zenne	1 070 196	650 143	568 013	2 170 065	1 663 881	1 584 467
Demer	3 689 304	2 510 427	2 476 530	5 805 860	4 493 971	4 488 507
Nete	839 934	576 704	-508 097	2 989 235	2 572 922	1 528 724
Maas	1 031 726	-205 030	-590 747	3 827 658	2 408 550	2 048 294
Vlaanderen	22 433 952	11 522 185	10 158 801	43 942 118	31 723 101	30 511 712

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

Ook voor P hebben het IJzer- en Demerbekken het grootste overschot. Het Leiebekken komt op de derde plaats. Het overschot voor P neemt jaarlijks af in alle rivierbekkens, zodat van een algemene systematische daling gesproken kan worden. Enkel voor het Maasbekken kan in 2009 met zekerheid gesteld worden dat het overschot negatief is, omdat zelfs met de fout naar boven een negatief overschot wordt verkregen. Een negatief overschot kan erop wijzen dat de fosfaatvoorraad in de bodem vermindert.

**Figuur 14: Evolutie P-overschot per rivierbekken, kg P, 2007-2009**



rivierbekken	overschot - fout			overschot + fout		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009
IJzer	523 849	41 549	-132 053	1 340 242	808 161	655 958
Brugse Polders	-12 910	-234 880	-354 213	526 062	282 482	171 758
Gentse Kanalen	-118 796	-293 557	-306 626	355 965	154 730	148 648
Beneden-Schelde	-102 010	-272 713	-368 700	427 146	229 728	139 842
Leie	157 615	-57 853	-127 715	655 523	399 166	335 584
Boven-Schelde	86 057	-37 735	-85 781	361 623	222 281	179 564
Dender	-22 181	-130 449	-204 894	261 549	142 401	69 597
Dijle-Zenne	-47 335	-113 706	-182 914	227 028	139 254	74 238
Demer	38 982	-115 051	-243 323	664 561	458 821	370 003
Nete	-126 007	-225 453	-431 432	388 681	261 581	64 380
Maas	-399 891	-646 232	-704 642	313 238	33 438	-13 786
Vlaanderen	-22 625	-2 086 081	-3 142 293	5 521 620	3 132 044	2 195 786

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

### 5.3.2. *Overschot per hectare*

Het overschot per hectare wordt gevisualiseerd aan de hand van kaarten met de 11 Vlaamse rivierbekkens.

Voor het **stikstofoverschot per hectare** worden er 5 klassen afgebakend per 15 kg N/ha (Figuur 15). De laagste klasse van 15 kg N/ha komt ongeveer overeen met de omvang van foutenmarge. In de kaarten staat per bekken de foutenvlag in het label tussen haakjes aangegeven.

Het eerste wat opvalt, zijn de geografische verschillen. In 2009 zijn het Maas- en het Netebekken groen ingekleurd en stijgt het N-overschot per ha van het oosten naar het westen van Vlaanderen. Tussen 2007-2008 verbetert de situatie in alle bekkens, maar tussen 2008-2009 verslechtert echter de situatie voor volgende zes bekkens: IJzer, Gentse kanalen, Leie, Boven-Schelde, Dender en Demer. De afname op Vlaams niveau gaat dus niet op voor alle rivierbekkens.

In het slechtste geval (fout naar boven) wordt in 2009 de N-doelstelling van 70 kg N/ha overall bereikt, uitgezonderd in het IJzerbekken. Getoetst aan de referentiewaarde van 43 kg N/ha, halen in 2009 vijf bekkens het doel nog niet: het IJzerbekken, het Leiebekken, het Boven-Scheldebekken, het Dijle-Zennebekken en het Demerbekken.

Voor het **fosforoverschot per hectare** wordt er niet gewerkt met grenswaarden, maar met drie arbitraire klassen (Figuur 16):

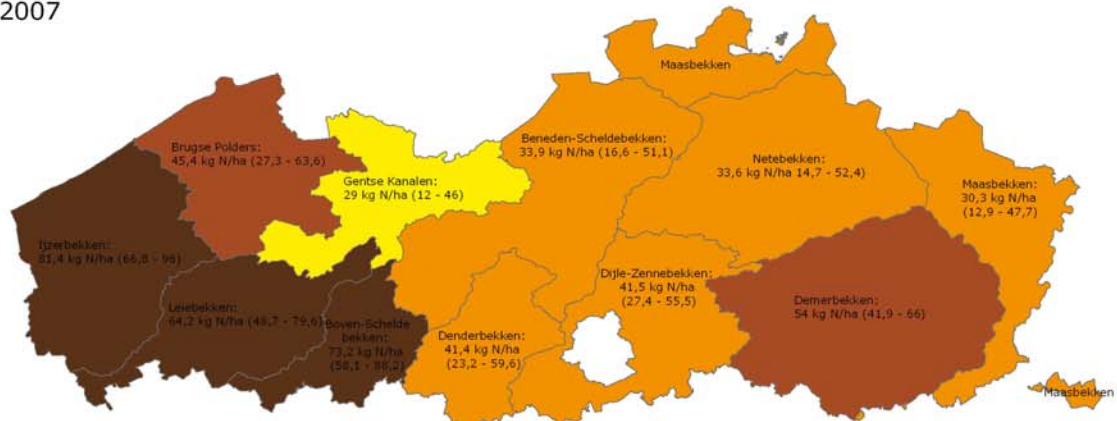
- Klasse 1 (groen) als het P-overschot met foutenvlag lager is dan de nulwaarde ( $P\text{-overschot} + \text{fout} < 0$ );
- Klasse 2 (oranje) als het P-overschot met foutenvlag de nulwaarde omvat ( $P\text{-overschot} - \text{fout} < 0$  en  $P\text{-overschot} + \text{fout} > 0$ );
- Klasse 3 (bruin) als het P-overschot inclusief foutenvlag strikt groter is dan nul ( $P\text{-overschot} - \text{fout} > 0$ ).

De drie kaarten geven een duidelijke jaarlijkse verbetering van het P-overschot per ha weer: van bruin naar oranje (IJzer, Leie, Boven-Schelde, Demer) en van oranje naar groen (Maas). Van het Maasbekken kan met grotere zekerheid gezegd worden dat het een negatief P-overschot heeft in 2009. Alle overige bekkens bereiken een overschot dat omtrent de nulwaarde ligt.

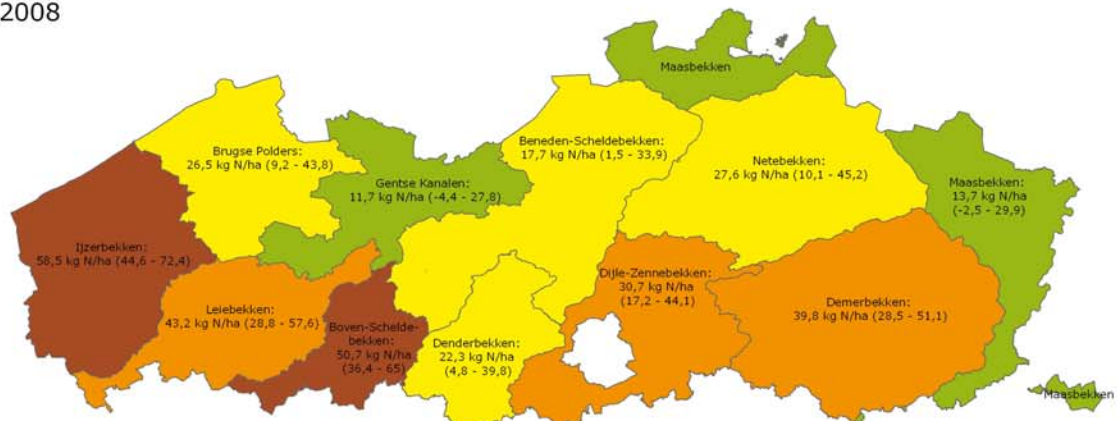
Rekening houdend met de minimale fout naar boven werd het doel van 3,6 kg P/ha al in 2008 gehaald door volgende rivierbekkens: Gentse kanalen, Beneden-Schelde en Maas. In 2009 komen daar vier bekkens bij: Brugse Polders, Dender, Dijle-Zenne en Nete. Het doel wordt dus nog niet gehaald in de resterende vier bekkens: IJzer, Leie, Boven-Schelde en Demer. Hier zijn nog extra inspanningen nodig.

**Figuur 15: Overschot op de bodembalans per rivierbekken, in kg N/ha, 2007-2009**

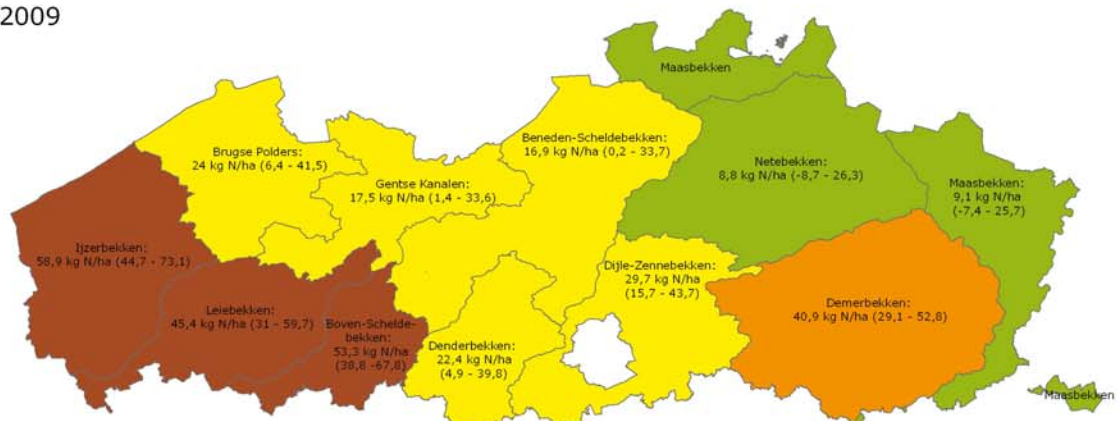
2007



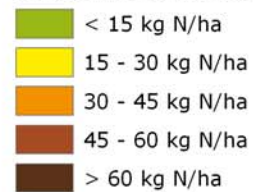
2008



2009



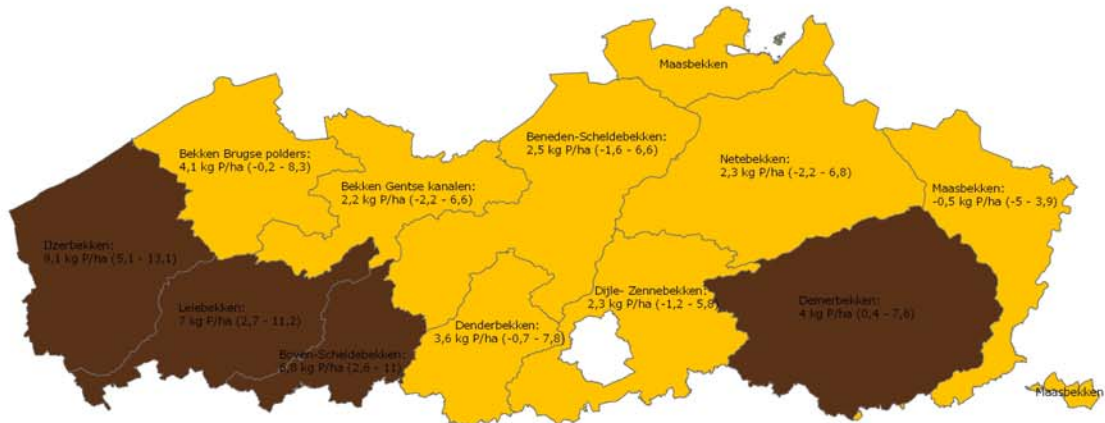
**Overschot bodembalans kg N / ha**



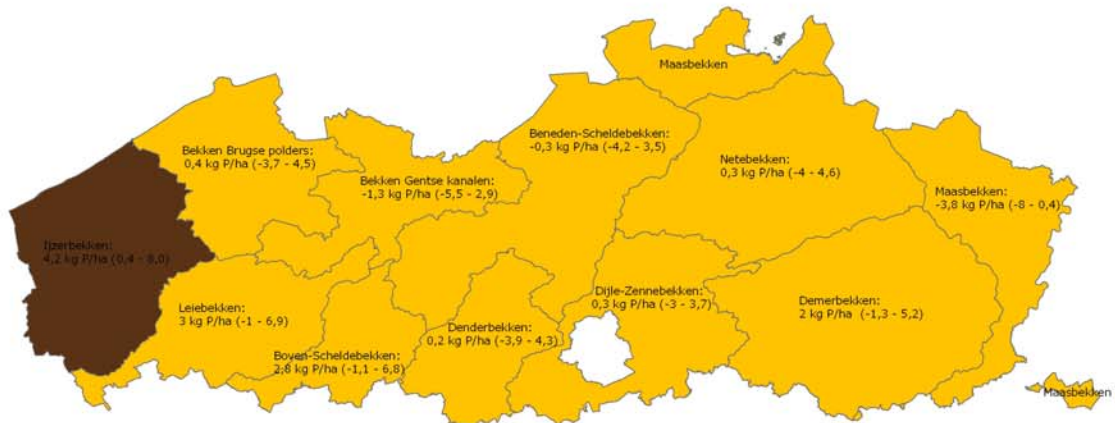
Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

**Figuur 16: Overschot op de bodembalans per rivierbekken, in kg P/ha, 2007-2009**

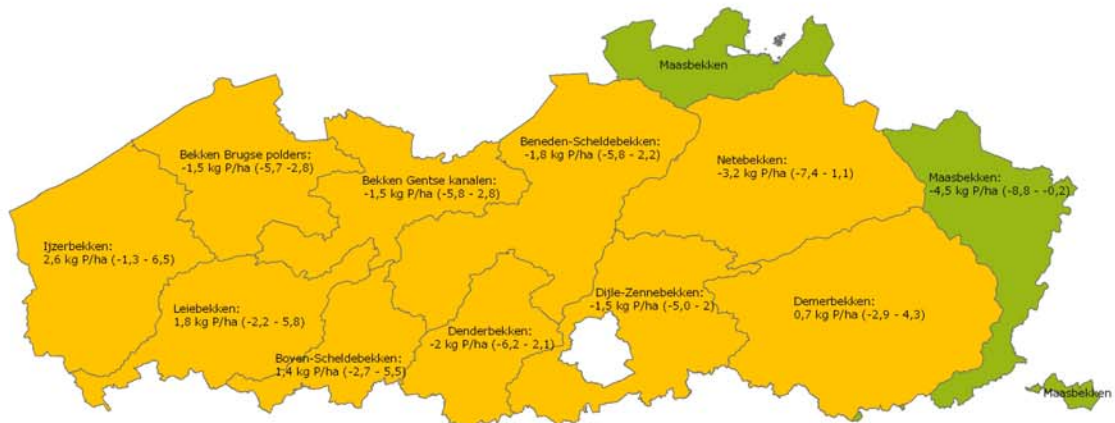
2007



2008



2009



**Overschot bodembalans kg P / ha**

- Klasse 1
- Klasse 2
- Klasse 3

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

## Referentielijst

De Becker R. (red.) (2007) *Het Vlaams landbouwmonitoringsnetwerk: wat en hoe?* Beleidsdomein Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel.

EMA (2007) *Halting the loss of biodiversity by 2010: proposal for a first set of indicators to monitor progress in Europe*, EEA Technical report No 11/2007, [www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int)

Foqué D. & Demeyer P. (2009) *Optimalisering en actualisering van de emissie-inventaris ammoniak landbouw*, Mededeling ILVO 69, ILVO, studie in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, ISSN 1784-3197

Lenders S., D'hooghe J. & Coulier T. (2010) *Milieudruk vanuit de landbouw op basis van gegevens van het Landbouwmonitoringsnetwerk 2005-2008*, Departement Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel.

Mestbank, *Voortgangsrapporten Mestbank betreffende het mestbeleid*, [www.vlm.be](http://www.vlm.be).

OESO (2011) *A Green Growth Strategy for Food and Agriculture*, [www.oecd.org/agriculture/greengrowth](http://www.oecd.org/agriculture/greengrowth).

Overloop S., Bossuyt M., Claeys D., D'hooghe J., Elsen A., Eppinger R. & Wustenberghs H., (2011) *Milieurapport Vlaanderen, MIRA Achtergronddocument 2011 Vermesting*, Vlaamse Milieumaatschappij, [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be)

Overloop S., Gavilan J., Carels K., Van Gijsegem D., Hens M., Bossuyt M. & Helming J. (2009) *Landbouw. Wetenschappelijk rapport*, MIRA 2009 & NARA 2009, VMM, INBO.R.2009.30, [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be), [www.nara.be](http://www.nara.be)

Pollet I. & Van Langenhove H. (1996) *Onderzoeks- en ontwikkelingsovereenkomst inzake de NH<sub>3</sub>-emissies door de landbouw*, Universiteit Gent, Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen. Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij. Rapport 174M3495.

Sanders A., Lenders S., Carlier P.J. & Lauwers L. (2004) *MIRANDA: modulaire simulatie van de mestafzetruimte*, Centrum voor Landbouweconomie, in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, Brussel, [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be).

Van Steertegem M. (eindred.) (2009) *MIRA-T 2008 Indicatorrapport*, Milieurapport Vlaanderen, Vlaamse Milieumaatschappij, [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be)

Van Steertegem M., Brouwers J., Overloop S., Peeters B., van Walsum E. & Muylle E. (eds) (2000) *Milieu- en Natuurrapport Vlaanderen: scenario's, MIRA-S 2000*, Vlaamse Milieumaatschappij.

Vanongeval L., Coppens G. & Geypens M. (1998) *Wetenschappelijk rapport hoofdstuk 'vermesting'*, MIRA-T 1998.

Wustenberghs H., Claeys D., D'Hooghe J., Claeys S. & Overloop S. (2007) *Milieurapport Vlaanderen, MIRA Achtergronddocument 2007 Landbouw*, Vlaamse Milieumaatschappij, [www.milieurapport.be](http://www.milieurapport.be).

## Tabellen

Tabel 1:	Vergelijking MIRANDA (oude) en MIRABOL (huidige bodembalans) .....	4
Tabel 2:	Dieraantallen per diergroep, Vlaamse landbouw, 2007-2009 .....	6
Tabel 3:	De gewassen met het grootste aandeel in het areaal, Vlaamse landbouw, 2007-2009, gesorteerd op 2009 .....	7
Tabel 4:	Landbouwooppervlakte 2007-2009 en kadastrale oppervlakte per rivierbekken, ha .....	10
Tabel 5:	Kengetallen voor het kunstmestgebruik, per gewas, kg N of P per ha per jaar, gewogen gemiddelden, 2007-2009 .....	11
Tabel 6:	Evolutie van het gebruik van kunstmest, kg N of P, 2007-2009 .....	12
Tabel 7:	Evolutie van gebruik van dierlijke mest, kg N of P, 2007-2009 .....	13
Tabel 8:	Evolutie van het gebruik van andere mest, kg N of P, 2007-2009 .....	14
Tabel 9:	Gemiddeld zaadgebruik en zaadinhoud voor de belangrijkste gewassen in kg zaad per ha en kg NP per ton zaad .....	15
Tabel 10:	Evolutie van het gebruik van zaden en plantmateriaal, kg N of P, 2007-2009 .....	15
Tabel 11:	Gemiddelde atmosferische N-depositie voor Vlaanderen .....	17
Tabel 12:	Evolutie van de atmosferische N-depositie, kg N, 2007-2009 .....	17
Tabel 13:	Gemiddelde N-fixatie in kg per ha per ALV-gewas .....	18
Tabel 14:	Evolutie van de biologische N-fixatie, kg N, 2007-2009 .....	19
Tabel 15:	Evolutie van de ammoniakemissie, kg N, 2007-2009 .....	20
Tabel 16:	Gemiddelde grasopbrengsten in kg DS/ha en nutriënteninhoud in kgN/kgDS .....	21
Tabel 17:	Gemiddelde opbrengsten voor sierteelt en boomkwekerij in kg DS/ha en nutriënteninhoud in kgN/kgDS .....	21
Tabel 18:	Evolutie van de gewasafvoer, totaal en de grootste gewassen, kg N, 2007-2009 .....	22
Tabel 19:	Evolutie van de gewasafvoer, totaal en de grootste gewassen, kg P, 2007-2009 .....	22
Tabel 20:	Evolutie van de overschotrange, kg NP, 2007-2009 .....	31
Tabel 21:	Evolutie van het landbouwareaal, ha, 2007-2009 .....	32
Tabel 22:	Evolutie van het overschot per ha, kg N/ha, 2007-2009 .....	32
Tabel 23:	Evolutie van het overschot per ha, kg P/ha, 2007-2009 .....	32
Tabel 24:	Evolutie van de overschotrange per ha, kg NP/ha, 2007-2009 .....	32

## Figuren

Figuur 1:	Schematische voorstelling bodembalans van de Vlaamse landbouw .....	3
Figuur 2:	Vlaamse mestbalans 2009, in miljoen kg N .....	9
Figuur 3:	Vlaamse mestbalans 2009, in miljoen kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .....	9
Figuur 4:	Kaart Vlaanderen met de rivierbekkens .....	10
Figuur 5:	Spreiding van de N-depositie per vierkante kilometer, Vlaanderen, 2008 .....	16
Figuur 6:	Spreiding van de N-depositie per gemeente, Vlaanderen, 2008 .....	17
Figuur 7:	Schematische voorstelling bodembalans van de Vlaamse landbouw, in miljoen kg N en P, 2007 volgens MIRANDA .....	28
Figuur 8:	Schematische voorstelling bodembalans van de Vlaamse landbouw, in miljoen kg N en P, 2007 volgens MIRABOL .....	28
Figuur 9:	Schematische voorstelling bodembalans van de Vlaamse landbouw, in miljoen kg N en P, 2008 .....	29

Figuur 10: Schematische voorstelling bodembalans van de Vlaamse landbouw, in miljoen kg N en P, 2009 .....	29
Figuur 11: Evolutie bodembalans, in kg N, 2007-2009 .....	30
Figuur 12: Evolutie bodembalans, in kg P, 2007-2009 .....	31
Figuur 13: Evolutie N-overschot per rivierbekken, kg N, 2007-2009 .....	33
Figuur 14: Evolutie P-overschot per rivierbekken, kg P, 2007-2009 .....	34
Figuur 15: Overschot op de bodembalans per rivierbekken, in kg N/ha, 2007-2009 .....	36
Figuur 16: Overschot op de bodembalans per rivierbekken, in kg P/ha, 2007-2009 .....	37

## Afkortingen en verklarende woorden

<b>ADLO</b>	afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling
<b>ADSEI</b>	Algemene Directie Statistiek en Economische Informatie
<b>ALV</b>	Agentschap voor Landbouw en Visserij
<b>AMS</b>	afdeling Monitoring en Studie
<b>CIW</b>	Coördinatiecommissie Integraal Waterbeheer
<b>DGZ</b>	Dierengezondheidszorg Vlaanderen
<b>EVOA</b>	Europese Verordening Overbrenging Afvalstoffen
<b>GLB</b>	Gemeenschappelijk Landbouwbeleid
<b>ILVO</b>	Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
<b>LMN</b>	Landbouwmonitoringsnetwerk
<b>MIRABOL</b>	Milieu Rapport BODembalans Landbouw
<b>MIRANDA</b>	Milieu Rapport Nutrient Disposal Area
<b>N</b>	stikstof
<b>OCI Agro</b>	Orascom Construction Industries Agro
<b>P</b>	fosfor
<b>VHA</b>	Vlaamse Hydrografische Atlas
<b>VLACO</b>	Vlaamse Compostorganisatie
<b>VLM</b>	Vlaamse Landmaatschappij
<b>VMM</b>	Vlaamse Milieumaatschappij

## Verklarende woorden

<b>OCI Agro</b>	Voorheen Dutch State Mines Agro of DSM Agro. Produceert in hoogwaardige stikstofhoudende meststoffen voor de West-Europese markt.
<b>Veeportaal</b>	Het geïnformatiseerd identificatie- en registratiesysteem voor nutsdieren, waaronder runderen, dat beheerd wordt door het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV).

# Bijlagen

## Bijlage 1: De opbrengsten en nutriënteninhouden van een 30-tal gewassen

code	naam	ALV-gewas	eenheid	opbrengst kg / ha			bron / opmerking	nutrientinhoud		bron / opmerking
				2007	2008	2009		%N	%P	
61	Blijvend grasland - hoofdteelt		DS	10 500	10 500	10 500	ILVO Alex De Vliegheer	3	0.38	ILVO
61	Blijvend grasland - nateelt		DS	2 500	2 500	2 500	ILVO Alex De Vliegheer / deel opbrengst grasland	3	0.38	ILVO
62	Tijdelijk grasland - hoofdteelt		DS	11 500	11 500	11 500	ILVO Alex De Vliegheer	3	0.38	ILVO
62	Tijdelijk grasland - nateelt		DS	2 500	2 500	2 500	ILVO Alex De Vliegheer / deel opbrengst grasland	3	0.38	ILVO
634	Italiaans raaigras		DS	11 500	11 500	11 500	ILVO Alex De Vliegheer / zelfde als tijdelijk grasland	3	0.38	ILVO
9824	Grassen in natuurbeheer		DS	3 500	3 500	3 500	ILVO Alex De Vliegheer / deel opbrengst grasland	3	0.38	ILVO
81	Spontane bedekking (=perceelsranden van gras)		DS	2 500	2 500	2 500	ILVO Alex De Vliegheer / zelfde als grasland nateelt	3	0.38	ILVO
702	Meerjarige grasklaver		vers	24 082	21 007	18 828	LMN / voedergewas	0.56	0.05	LMN
311	Wintertarwe		vers	7 453	8 490	9 376	LMN / korrel zonder stro	2	0.34	LMN / korrel zonder stro
321	Wintergerst		vers	7 124	7 182	8 342	LMN / korrel zonder stro	1.7	0.35	LMN / korrel zonder stro
35	Triticale		vers	4 912	6 177	7 317	LMN / korrel zonder stro	1.7	0.33	LMN / korrel zonder stro
201	Silomaïs		vers	50 671	49 210	50 091	LMN	0.43	0.08	LMN
202	Korrelmaïs		vers	12 545	11 381	11 649	LMN	1.39	0.29	LMN
901	Aardappelen (consumptie)		vers	46 093	45 072	45 119	LMN	0.33	0.05	LMN
904	Vroege aardappelen (rooi voor 1 augustus)		vers	39 600	41 024	42 334	LMN / apart in ALV vanaf 2009	0.33	0.05	LMN
91	Suikerbieten		vers	65 555	68 154	76 341	LMN	0.18	0.04	LMN
411	Winterkool- en raapzaad		vers	3 609	3 609	3 609	LMN / gemiddelde van 2007-2009	3.5	0.66	LMN
412	Zomerkool- en raapzaad		vers	3 609	3 609	3 609	LMN / zelfde als winterkool- en raapzaad	3.5	0.66	LMN
971	Fruitteelten meerjarig (appel, peer)		vers	42 469			LMN / in 2007 tezamen in ALV	0.06	0.01	LMN
9711	Meerjarige fruitteelten (peer)		vers		20 689	36 425	LMN / vanaf 2008 apart in ALV	0.07	0.01	LMN
9710	Meerjarige fruitteelten (appel)		vers		39 594	43 142	LMN / vanaf 2008 apart in ALV	0.05	0.01	LMN
9523	Bloemkool		vers	24 920	23 744	23 847	LMN	0.26	0.04	LMN
9524	Boerenkool		vers	24 920	23 744	23 847	LMN / zelfde als bloemkool	0.4	0.07	LMN
9538	Prei		vers	34 556	32 276	32 782	LMN	0.3	0.04	LMN
52	Tuin- en veldbonen (droog geoogst)		vers	8 679	8 679	8 679	LMN / gemiddelde van 2008-2009	4.2	0.42	LMN
921	Vezelvlas (bestemd voor vezelproductie)		vers	5 254	6 128	6 907	LMN	3.3	0.66	LMN
999	Niet nader omschreven gewas - kleine landbouwer		vers	5 538	5 545	5 643	LMN / gemiddelde van alle gewassen	0.1	0.02	LMN
954	Sierplanten		DS	12 094	12 094	12 094	ILVO-MIRANDA	1.2	0.22	ILVO-MIRANDA
8911	Bebossing loofbomen-economisch		DS	12 094	12 094	12 094	ILVO-MIRANDA	1.2	0.22	ILVO-MIRANDA
8912	Bebossing naaldbomen-ecologisch		DS	0	0	0	geen opbrengst	0	0	
643	Gele mosterd		vers	0	0	0	groenbemesters worden ondergeploegd	0	0	

Bron: AMS-LMN, ILVO, ILVO-plant, ILVO-MIRANDA

## Bijlage 2: Bodembalans per rivierbekken per deelstroom, kg N, 2007-2009

jaar rivierbekken	kg N									
	kunst- mest	dierlijke mest	andere mest	zaden planten	depositie	N-fixatie	ammoniak- emissie	gewas- afvoer	N- overschot	± fout
2007										
IJzer	11 463 196	16 746 121	125 718	153 835	2 369 461	1 105 306	2 224 614	21 415 714	8 323 309	1 495 671
Brugse Polders	6 806 410	10 830 826	36 564	64 903	1 560 770	485 266	1 377 986	15 542 529	2 864 223	1 142 865
Gentse Kanalen	5 360 425	8 527 757	36 851	52 232	1 342 336	337 683	1 129 751	12 965 877	1 561 656	914 230
Beneden-Schelde	6 615 635	9 685 828	113 253	51 172	1 335 789	462 411	1 107 004	14 978 616	2 178 467	1 110 919
Leie	6 232 840	9 108 300	44 720	72 504	1 464 458	690 838	1 336 292	12 529 227	3 748 142	903 832
Boven-Schelde	3 651 415	5 060 977	30 185	45 855	635 795	519 136	544 897	6 983 182	2 415 284	497 247
Dender	3 647 543	5 272 891	37 672	31 715	585 946	220 504	515 768	7 895 538	1 384 967	608 491
Dijle-Zenne	4 353 433	4 365 329	205 830	49 444	687 904	242 639	510 340	7 774 108	1 620 131	549 934
Demer	9 006 036	8 879 824	455 383	81 395	1 528 407	679 489	1 089 889	14 793 061	4 747 582	1 058 278
Nete	5 487 998	9 753 346	74 581	42 378	1 197 664	654 355	921 609	14 374 129	1 914 584	1 074 650
Maas	7 807 276	12 458 880	84 053	63 407	1 922 326	1 012 781	1 436 943	19 482 088	2 429 692	1 397 966
<b>Vlaanderen</b>	<b>70 432 208</b>	<b>100 690 078</b>	<b>1 244 810</b>	<b>708 839</b>	<b>14 630 856</b>	<b>6 410 407</b>	<b>12 195 094</b>	<b>148 734 069</b>	<b>33 188 035</b>	<b>10 754 083</b>
2008										
IJzer	10 305 458	16 205 988	111 687	149 967	2 373 852	944 910	2 259 692	21 891 255	5 940 916	1 410 167
Brugse Polders	5 974 796	10 495 053	28 023	62 590	1 581 284	439 431	1 410 974	15 506 946	1 663 256	1 083 631
Gentse Kanalen	4 601 544	8 377 471	28 168	49 506	1 326 795	310 636	1 132 617	12 936 853	624 650	857 003
Beneden-Schelde	5 771 609	9 573 182	111 028	49 539	1 325 604	451 210	1 047 573	15 073 036	1 161 563	1 062 125
Leie	5 374 807	8 922 969	40 163	68 160	1 410 082	592 835	1 367 215	12 555 231	2 486 569	829 814
Boven-Schelde	3 240 614	4 955 866	24 385	43 878	613 809	437 498	501 673	7 147 429	1 666 946	470 383
Dender	3 218 833	5 166 885	32 056	30 439	570 062	197 523	463 724	8 009 115	742 959	583 795
Dijle-Zenne	3 802 116	4 381 058	221 875	48 605	643 895	241 357	432 608	7 749 287	1 157 012	506 869
Demer	7 859 892	9 015 387	442 081	80 601	1 463 528	691 229	973 801	15 076 718	3 502 199	991 772
Nete	4 734 722	9 775 528	65 678	40 848	1 154 887	716 162	864 847	14 048 166	1 574 813	998 109
Maas	6 779 001	12 492 709	74 356	60 286	1 863 423	907 376	1 469 828	19 605 562	1 101 760	1 306 790
<b>Vlaanderen</b>	<b>61 663 392</b>	<b>99 362 096</b>	<b>1 179 499</b>	<b>684 420</b>	<b>14 327 222</b>	<b>5 930 166</b>	<b>11 924 552</b>	<b>149 599 599</b>	<b>21 622 643</b>	<b>10 100 458</b>
2009										
IJzer	11 424 899	16 200 147	100 715	151 901	2 365 394	940 731	2 663 739	22 562 001	5 958 048	1 435 402
Brugse Polders	6 755 568	10 489 483	47 629	64 128	1 572 961	418 847	1 659 819	16 191 800	1 496 998	1 094 601
Gentse Kanalen	5 250 370	8 807 258	30 142	51 312	1 321 448	294 294	1 365 092	13 459 031	930 700	856 586
Beneden-Schelde	6 436 705	9 492 366	93 683	51 034	1 288 483	404 260	1 196 977	15 492 749	1 076 804	1 064 586
Leie	6 044 456	9 002 003	37 520	69 857	1 407 636	578 189	1 623 420	12 910 534	2 605 707	822 386
Boven-Schelde	3 585 705	4 918 972	27 074	44 889	604 626	445 883	578 530	7 323 035	1 725 585	470 083
Dender	3 652 392	4 973 150	28 298	32 237	567 437	184 921	525 652	8 169 215	743 569	580 665
Dijle-Zenne	4 106 720	4 299 038	203 932	50 671	618 665	222 375	523 053	7 902 106	1 076 240	508 227
Demer	8 455 760	8 905 629	402 602	83 387	1 414 461	692 832	1 170 512	15 301 640	3 482 518	1 005 989
Nete	5 511 768	9 721 768	80 980	41 788	1 181 962	523 554	1 154 390	15 397 116	510 314	1 018 411
Maas	7 763 515	13 573 453	111 624	62 672	1 851 548	780 682	1 873 095	21 541 627	728 774	1 319 520
<b>Vlaanderen</b>	<b>68 987 859</b>	<b>100 383 267</b>	<b>1 164 199</b>	<b>703 876</b>	<b>14 194 622</b>	<b>5 486 567</b>	<b>14 334 279</b>	<b>156 250 854</b>	<b>20 335 256</b>	<b>10 176 456</b>

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

**Bijlage 3: Bodembalans per rivierbekken per deelstroom, kg P, en landbouwareaal per rivierbekken, ha, 2007-2009**

jaar rivierbekken	kg P					P-overschot	± fout	landbouw- areaal
	kunst- mest	dierlijke mest	andere mest	zaden planten	gewas- afvoer			
2007								
IJzer	399 528	3 756 893	7 384	26 722	3 258 482	932 046	408 196	102 250
Brugse Polders	214 990	2 306 831	3 473	11 653	2 280 371	256 576	269 486	63 026
Gentse Kanalen	208 945	1 853 375	6 167	9 279	1 959 181	118 585	237 381	53 822
Beneden-Schelde	224 195	2 127 713	25 595	9 376	2 224 311	162 568	264 578	64 329
Leie	252 798	2 037 289	5 871	12 355	1 901 744	406 569	248 954	58 406
Boven-Schelde	134 605	1 145 083	2 578	7 947	1 066 374	223 840	137 783	33 015
Dender	108 320	1 172 813	4 102	5 805	1 171 355	119 684	141 865	33 437
Dijle-Zenne	134 207	1 098 880	40 399	9 061	1 192 700	89 847	137 181	39 065
Demer	296 834	2 253 271	96 364	15 173	2 309 869	351 772	312 789	87 950
Nete	203 267	2 026 970	7 611	7 924	2 114 435	131 337	257 344	57 034
Maas	285 711	2 556 926	17 946	12 017	2 915 927	-43 326	356 565	80 184
Vlaanderen	2 463 400	22 336 043	217 490	127 313	22 394 748	2 749 498	2 772 123	672 518
2008								
IJzer	200 265	3 493 205	51 538	26 267	3 346 421	424 855	383 306	101 526
Brugse Polders	118 311	2 171 317	8 782	11 323	2 285 932	23 801	258 681	62 704
Gentse Kanalen	114 337	1 759 530	8 755	8 881	1 960 917	-69 414	224 144	53 334
Beneden-Schelde	130 741	2 049 897	28 628	9 139	2 239 896	-21 493	251 221	65 626
Leie	127 209	1 924 901	19 269	11 733	1 912 455	170 656	228 510	57 589
Boven-Schelde	67 252	1 097 535	13 631	7 661	1 093 806	92 273	130 008	32 896
Dender	60 421	1 121 450	9 917	5 601	1 191 412	5 976	136 425	33 376
Dijle-Zenne	69 552	1 070 531	64 235	8 932	1 200 476	12 774	126 480	37 713
Demer	194 229	2 208 469	114 290	15 050	2 360 152	171 885	286 936	88 014
Nete	119 030	1 955 203	9 163	7 631	2 072 962	18 064	243 517	56 986
Maas	168 892	2 443 411	15 852	11 463	2 946 015	-306 397	339 835	80 509
Vlaanderen	1 370 238	21 295 449	344 060	123 679	22 610 445	522 981	2 609 062	670 272
2009								
IJzer	211 376	3 429 094	47 182	26 468	3 452 168	261 952	394 005	101 115
Brugse Polders	122 418	2 139 570	14 089	11 505	2 378 809	-91 227	262 985	62 446
Gentse Kanalen	120 831	1 814 358	7 983	9 116	2 031 278	-78 989	227 637	53 143
Beneden-Schelde	134 690	2 010 041	27 665	9 324	2 296 149	-114 429	254 271	63 596
Leie	140 065	1 902 042	14 508	11 937	1 964 617	103 935	231 650	57 450
Boven-Schelde	72 143	1 075 804	12 641	7 809	1 121 506	46 891	132 672	32 365
Dender	62 170	1 070 121	9 757	5 903	1 215 601	-67 648	137 246	33 231
Dijle-Zenne	69 011	1 017 721	76 138	9 269	1 226 477	-54 338	128 576	36 264
Demer	201 077	2 143 167	118 709	15 438	2 415 050	63 340	306 663	85 063
Nete	125 147	1 927 697	15 000	7 765	2 259 135	-183 526	247 906	58 206
Maas	171 636	2 641 641	21 928	11 786	3 206 205	-359 214	345 428	79 776
Vlaanderen	1 430 565	21 171 256	365 602	126 319	23 566 995	-473 253	2 669 040	662 653

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

#### Bijlage 4: Bodembalans per rivierbekken per deelstroom, kg N/ha, 2007-2009

jaar rivierbekken	kg N/ha									± fout
	kunst- mest	dierlijke mest	andere mest	zaden planten	depositie	N-fixatie	ammoniak- emissie	gewas- afvoer	N- overschot	
2007										
IJzer	112,1	163,8	1,2	1,5	23,2	10,8	21,8	209,4	81,4	14,6
Brugse Polders	108,0	171,8	0,6	1,0	24,8	7,7	21,9	246,6	45,4	18,1
Gentse Kanalen	99,6	158,4	0,7	1,0	24,9	6,3	21,0	240,9	29,0	17,0
Beneden-Schelde	102,8	150,6	1,8	0,8	20,8	7,2	17,2	232,8	33,9	17,3
Leie	106,7	155,9	0,8	1,2	25,1	11,8	22,9	214,5	64,2	15,5
Boven-Schelde	110,6	153,3	0,9	1,4	19,3	15,7	16,5	211,5	73,2	15,1
Dender	109,1	157,7	1,1	0,9	17,5	6,6	15,4	236,1	41,4	18,2
Dijle-Zenne	111,4	111,7	5,3	1,3	17,6	6,2	13,1	199,0	41,5	14,1
Demer	102,4	101,0	5,2	0,9	17,4	7,7	12,4	168,2	54,0	12,0
Nete	96,2	171,0	1,3	0,7	21,0	11,5	16,2	252,0	33,6	18,8
Maas	97,4	155,4	1,0	0,8	24,0	12,6	17,9	243,0	30,3	17,4
Vlaanderen	104,7	149,7	1,9	1,1	21,8	9,5	18,1	221,2	49,3	16,0
2008										
IJzer	101,5	159,6	1,1	1,5	23,4	9,3	22,3	215,6	58,5	13,9
Brugse Polders	95,3	167,4	0,4	1,0	25,2	7,0	22,5	247,3	26,5	17,3
Gentse Kanalen	86,3	157,1	0,5	0,9	24,9	5,8	21,2	242,6	11,7	16,1
Beneden-Schelde	87,9	145,9	1,7	0,8	20,2	6,9	16,0	229,7	17,7	16,2
Leie	93,3	154,9	0,7	1,2	24,5	10,3	23,7	218,0	43,2	14,4
Boven-Schelde	98,5	150,7	0,7	1,3	18,7	13,3	15,3	217,3	50,7	14,3
Dender	96,4	154,8	1,0	0,9	17,1	5,9	13,9	240,0	22,3	17,5
Dijle-Zenne	100,8	116,2	5,9	1,3	17,1	6,4	11,5	205,5	30,7	13,4
Demer	89,3	102,4	5,0	0,9	16,6	7,9	11,1	171,3	39,8	11,3
Nete	83,1	171,5	1,2	0,7	20,3	12,6	15,2	246,5	27,6	17,5
Maas	84,2	155,2	0,9	0,7	23,1	11,3	18,3	243,5	13,7	16,2
Vlaanderen	92,0	148,2	1,8	1,0	21,4	8,8	17,8	223,2	32,3	15,1
2009										
IJzer	113,0	160,2	1,0	1,5	23,4	9,3	26,3	223,1	58,9	14,2
Brugse Polders	108,2	168,0	0,8	1,0	25,2	6,7	26,6	259,3	24,0	17,5
Gentse Kanalen	98,8	165,7	0,6	1,0	24,9	5,5	25,7	253,3	17,5	16,1
Beneden-Schelde	101,2	149,3	1,5	0,8	20,3	6,4	18,8	243,6	16,9	16,7
Leie	105,2	156,7	0,7	1,2	24,5	10,1	28,3	224,7	45,4	14,3
Boven-Schelde	110,8	152,0	0,8	1,4	18,7	13,8	17,9	226,3	53,3	14,5
Dender	109,9	149,7	0,9	1,0	17,1	5,6	15,8	245,8	22,4	17,5
Dijle-Zenne	113,2	118,5	5,6	1,4	17,1	6,1	14,4	217,9	29,7	14,0
Demer	99,4	104,7	4,7	1,0	16,6	8,1	13,8	179,9	40,9	11,8
Nete	94,7	167,0	1,4	0,7	20,3	9,0	19,8	264,5	8,8	17,5
Maas	97,3	170,1	1,4	0,8	23,2	9,8	23,5	270,0	9,1	16,5
Vlaanderen	104,1	151,5	1,8	1,1	21,4	8,3	21,6	235,8	30,7	15,4

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM

### Bijlage 5: Bodembalans per rivierbekken per deelstroom, kg P/ha, 2007-2009

jaar rivierbekken	kunst- mest	dierlijke mest	andere mest	kg P/ha zaden planten	gewas- afvoer	P-overschot	± fout
2007							
IJzer	3,9	36,7	0,1	0,3	31,9	9,1	4,0
Brugse Polders	3,4	36,6	0,1	0,2	36,2	4,1	4,3
Gentse Kanalen	3,9	34,4	0,1	0,2	36,4	2,2	4,4
Beneden-Schelde	3,5	33,1	0,4	0,1	34,6	2,5	4,1
Leie	4,3	34,9	0,1	0,2	32,6	7,0	4,3
Boven-Schelde	4,1	34,7	0,1	0,2	32,3	6,8	4,2
Dender	3,2	35,1	0,1	0,2	35,0	3,6	4,2
Dijle-Zenne	3,4	28,1	1,0	0,2	30,5	2,3	3,5
Demer	3,4	25,6	1,1	0,2	26,3	4,0	3,6
Nete	3,6	35,5	0,1	0,1	37,1	2,3	4,5
Maas	3,6	31,9	0,2	0,1	36,4	-0,5	4,4
Vlaanderen	3,7	33,2	0,3	0,2	33,3	4,1	4,1
2008							
IJzer	2,0	34,4	0,5	0,3	33,0	4,2	3,8
Brugse Polders	1,9	34,6	0,1	0,2	36,5	0,4	4,1
Gentse Kanalen	2,1	33,0	0,2	0,2	36,8	-1,3	4,2
Beneden-Schelde	2,0	31,2	0,4	0,1	34,1	-0,3	3,8
Leie	2,2	33,4	0,3	0,2	33,2	3,0	4,0
Boven-Schelde	2,0	33,4	0,4	0,2	33,3	2,8	4,0
Dender	1,8	33,6	0,3	0,2	35,7	0,2	4,1
Dijle-Zenne	1,8	28,4	1,7	0,2	31,8	0,3	3,4
Demer	2,2	25,1	1,3	0,2	26,8	2,0	3,3
Nete	2,1	34,3	0,2	0,1	36,4	0,3	4,3
Maas	2,1	30,3	0,2	0,1	36,6	-3,8	4,2
Vlaanderen	2,0	31,8	0,5	0,2	33,7	0,8	3,9
2009							
IJzer	2,1	33,9	0,5	0,3	34,1	2,6	3,9
Brugse Polders	2,0	34,3	0,2	0,2	38,1	-1,5	4,2
Gentse Kanalen	2,3	34,1	0,2	0,2	38,2	-1,5	4,3
Beneden-Schelde	2,1	31,6	0,4	0,1	36,1	-1,8	4,0
Leie	2,4	33,1	0,3	0,2	34,2	1,8	4,0
Boven-Schelde	2,2	33,2	0,4	0,2	34,7	1,4	4,1
Dender	1,9	32,2	0,3	0,2	36,6	-2,0	4,1
Dijle-Zenne	1,9	28,1	2,1	0,3	33,8	-1,5	3,5
Demer	2,4	25,2	1,4	0,2	28,4	0,7	3,6
Nete	2,2	33,1	0,3	0,1	38,8	-3,2	4,3
Maas	2,2	33,1	0,3	0,1	40,2	-4,5	4,3
Vlaanderen	2,2	31,9	0,6	0,2	35,6	-0,7	4,0

Bron: AMS op basis van Mestbank-ALV en VMM