

Milieudruk vanuit de landbouw op basis van gegevens van het Landbouwmonitoringsnetwerk 2005-2008



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

**Sonia Lenders
Joost D'hooghe
Tom Coulier**



Milieudruk vanuit de landbouw op basis van gegevens van het
Landbouwmonitoringsnetwerk 2005-2008

*Sonia Lenders
Joost D'hooghe
Tom Coulier*

Met dank aan de deskundigen van AMS

November 2010

Paper, 42 blz

Depotnummer: D/2010/3241/445



Departement Landbouw en Visserij
afdeling Monitoring en Studie
Ellipsgebouw (6de verdieping)
Koning Albert II - laan 35, bus 40
1030 Brussel
Tel. 02 552 78 24 - Fax 02 552 78 21

✉ e-mail: ams@vlaanderen.be

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

Lenders S., D'hooghe J. & Coulier T. (2010) *Milieudruk vanuit de landbouw op basis van gegevens van het Landbouwmonitoringsnetwerk 2005-2008*, Beleidsdomein Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, 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 graag hierbij helpen. U kan 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>

**Milieudruk vanuit de landbouw
op basis van gegevens van het
Landbouwmonitoringsnetwerk
2005-2008**

Inhoudsopgave

1 Doelstelling van deze studie	7
2 Landbouwmonitoringsnetwerk en methodologie	7
2.1 Landbouwmonitoringsnetwerk (LMN)	7
2.2 Methodologie	8
2.2.1 Bepaling deelsectoren.....	8
2.2.2 Omzetting dieraantallen naar grootvee-eenheden	8
2.2.3 Berekening van het gebruik.....	9
2.2.4 Wegfiltering van uitschieters.....	10
2.2.5 Extrapolatie AMS-LMN resultaten naar referentiepopulatie	10
2.2.6 Gegevens over de referentiepopulatie	11
2.2.7 Aanpassingen methodologie.....	12
3 Energiegebruik	13
3.1 Totaal energiegebruik per deelsector	13
3.2 Totaal energiegebruik per energiedrager.....	15
4 Gebruik gewasbescherming	17
4.1 Totaal gebruik gewasbescherming per gewasgroep.....	18
4.2 Aandeel gewasbescherming per deelsector.....	19
4.3 Aandeel gewasbescherming per toepassingsgroep	21
4.4 Kengetallen gewasbescherming	22
4.4.1 Kengetallen per deelsector en toepassingsgroep	22
4.4.2 Kengetallen voor de belangrijkste gewassen.....	23
5 Watergebruik.....	26
5.1 Totaal watergebruik per waterbron	26
5.2 Aandeel watergebruik per deelsector	27
5.3 Aandeel duurzaam watergebruik per deelsector	29
5.4 Kengetallen watergebruik per deelsector en waterbron	29
5.5 Waterbesparings- en waterzuiveringstechnieken	31
6 Kunstmestgebruik	33
6.1 Wettelijke bemestingsnormen	33
6.2 Totaal N kunstmestgebruik per gewasgroep	34
6.3 Totaal P kunstmestgebruik per gewasgroep.....	35
6.4 Kengetallen kunstmest	36
6.4.1 Kengetallen voor de belangrijkste gewassen.....	37
6.4.2 Kengetallen per landbouwstreek	38
7 Samenvatting	39

Referentielijst.....	40
Lijst van de tabellen	41
Lijst van de figuren	42
Afkortingen	42
Eenheden	42

1 Doelstelling van deze studie

Dit rapport is een actualisatie van de AMS-studie “Milieudruk van de landbouw op basis van gegevens van het Landbouwmonitoringsnetwerk 2005” (Lenders, 2008). Vanwege aanpassingen in de berekeningswijze, worden de indicatoren van 2005 herberekend.

Voorliggende studie omvat 5 hoofdstukken. Eerst wordt de gebruikte databron en methodologie omschreven. In de vier volgende hoofdstukken komen vier milieuthema's aan bod: energie, gewasbescherming, water en kunstmest. Eerst wordt het totale gebruik berekend. Vervolgens wordt het gebruik opgesplitst naar type energiedrager, type gewasbeschermingsmiddel en herkomst water. Vanwege de verscheidenheid van de bedrijven en hun activiteiten worden de resultaten opgesplitst naar negen deelsectoren: gespecialiseerde akkerbouw, groenten in openlucht, fruit in openlucht, groenten en fruit onder glas, sierteelt, melkvee, vleesvee, varkens ten slotte de overige bedrijven (inclusief pluimvee). Per deelsector wordt berekend: het totale gebruik, de verdeling over de types en finaal het kengetal, het gemiddelde gebruik per hectare of grootvee-eenheid. Voor gewasbescherming en kunstmest wordt er een kengetal per bedrijfstak (gewas) berekend.

Dit rapport kwam mede tot stand met de bereidwillige medewerking van de deskundigen van AMS en de land- en tuinbouwers die deelnemen aan het Landbouwmonitoringsnetwerk.

2 Landbouwmonitoringsnetwerk en methodologie

2.1 Landbouwmonitoringsnetwerk (LMN)

Het Landbouwmonitoringsnetwerk wordt beheerd door de afdeling Monitoring en Studie van het Departement Landbouw en Visserij (AMS-LMN). In opdracht van het Europees 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 (2008) en De Becker (2007).

2.2 Methodologie

Na selectie van de nodige variabelen uit de centrale bevringsdatabank zijn volgende bewerkingen nodig: bepaling van de deelsectoren, berekening van het aantal grootvee-eenheden en het aantal omgerekende varkens, berekening van het gebruik van de milieu-indicatoren, wegfilteren van de uitschieters, extrapolatie van het AMS-LMN-steekproefresultaat naar de referentiepopulatie. Datafouten opgemerkt tijdens de analyse worden verbeterd.

2.2.1 Bepaling deelsectoren

Bij de bepaling van de deelsectoren moet er rekening gehouden worden met de volgende twee factoren. Ten eerste moeten er minstens 5 bedrijven per cel (deelsector*VGEklasse) overblijven om tot betrouwbare resultaten te komen (zie ook 2.2.5). VGE staat voor Vlaamse grootte eenheid en is een economische maat voor de grootte van een bedrijf. Ten tweede moet de homogeniteit binnen de deelsector voldoende zijn om eenduidige verklaringen te kunnen geven. Tabel 1 geeft naast de afgebakende deelsectoren en EU-classificatiecode ook het aantal bedrijven in AMS-LMN voor het jaar 2008 weer. De eerste 8 deelsectoren zijn gespecialiseerde deelsectoren. De pluimveebedrijven werden door hun beperkt aantal bij de restgroep 'overige bedrijven' geklasseerd, die vrij omvangrijk is en hoofdzakelijk gemengde bedrijven telt. Door het industriële karakter van de pluimveesector is het moeilijk pluimveekwekers te vinden die hun boekhouding door het AMS willen laten doen. De deelsector sierteelt omvat de bedrijven met sierteelt onder glas en een beperkt aantal bedrijven met sierteelt in openlucht. Om de totale glastuinbouw te kennen, moet deze bij de vierde deelsector "groenten en fruit onder glas" geteld worden.

Tabel 1. De 9 deelsectoren uit de studie met hun EU-code en aantal bedrijven in AMS-LMN 2008

deelsector	EU-code	aantal bedrijven in LMN 2008
1 akkerbouw	1000	54
2 groenten in openlucht	2011+2013+2031+2034	48
3 fruit in openlucht	3200+3300	62
4 groenten en fruit onder glas	2012+2032+2033+3100	65
5 sierteelt	2020+3400	82
6 melkvee	4100	141
7 vleesvee	4200	36
8 varkens	5010	65
9 overige bedrijven	4300+4400+5020+5030+6000+7000+8000	192
totaal		745

Bron: AMS-LMN

2.2.2 Omzetting dieraantallen naar grootvee-eenheden

Om kengetallen uit te kunnen drukken per grootvee-eenheid (bv. het watergebruik per GVE) wordt het aantal dieren vermenigvuldigd met de overeenkomstige GVE-coëfficiënt. Hierbij wordt een melkkoe gelijkgesteld aan 1 en de andere diersoorten krijgen een verhoudingsgewijze coëfficiënt. Tabel 2 geeft de gebruikte GVE-coëfficiënten weer.

Tabel 2. Overzicht van de gebruikte GVE-coëfficiënten

Asdac-code	dier-naam	gve-coëfficiënt
400401001	Melkkoeien	1
400401003	Zoogkoeien	1
400401009	Ossen zoogkoeien / vleesvee	1
400401010	Vleeskalveren (MI & Vr)	0,4
400401011	Volwassen stieren (dek)	1
400401012	Man. jongvee van MV	0,5
400401013	Man. jongvee van ZK	0,5
400401015	Vrouw. jongvee van MV	0,5
400401016	Vrouw. jongvee van ZK	0,5
400401096	Vleesstieren jonger dan 1 jaar	0,4
400401097	Vleesstieren ouder dan 1 jaar	0,6
400401098	Reformkoeien	1
400401099	Overige koeien	1
400402001	Zeugen	0,3
400402002	Biggen	0,027
400402003	Beren	0,15
400402005	Vleesvarkens	0,15
400402006	Opfokzeugen	0,15
400402007	Opfokberen	0,15
400403001	Legpluimvee	0,01
400403002	Slachtpluimvee (kippen)	0,005
400403003	Moederdieren	0,005
400403006	Fokhanen	0,005
400403007	Broedeieren (kippen)	0,005
400407001	Schape (Ooien)	0,15
400407002	Schape (Rammen)	0,07
400407003	Schape (Lammen)	0,07
400411002	Paarden (merrie)	0,7
400411010	Overige paarden (merries)	0,7
400417009	Overige dieren (handelsvee)	0,5

Bron: AMS-LMN

Voor de deelsector varkens wordt het watergebruik uitgedrukt per omgerekend varken. Het aantal omgerekende varkens is gelijk aan het aantal mestvarkens + het aantal jonge zeugen + (2 x het aantal fokzeugen) + (1,5 x het aantal beren).

2.2.3 Berekening van het gebruik

In deze fase worden de hoeveelheden vermenigvuldigd met de overeenkomstige coëfficiënten om te komen tot MJ energie, kg actieve stof gewasbeschermingsmiddelen en kg stikstof en kg fosfor. Bijvoorbeeld het aantal kWh elektriciteit moet vermenigvuldigd worden met de energie-inhoud van 3,6 MJ. Heel wat coëfficiënten zijn in het AMS-LMN-pakket verwerkt, maar vooral bij de nutriënten waren er aanvullingen nodig. Het watergebruik is rechtstreeks in m³ uitgedrukt. De daaropvolgende aggregatie kan op deelsector- of op bedrijfstakniveau. In LMN worden alle gebruiken toegewezen aan het jaar van de oogst. Zo wordt bv. de meststof voor wintertarwe, gezaaid in het najaar, geboekt in het jaar erop.

Het totale gebruik van het bedrijf wordt berekend en volgens de EU-typologie toegewezen aan de desbetreffende **deelsector** (2.2.1). Een gemiddeld gebruik per bedrijf verkrijgt men door het gebruik te delen door zijn oppervlakte cultuurgrond of voor de dierlijke deelsectoren door het aantal GVE of het aantal omgerekende varkens. Voor de deelsector melkvee is het

soms nuttig om het gebruik uit te drukken per 100 liters melk. Per deelsector worden de te sterk afwijkende bedrijven verwijderd (zie 2.2.4) en vervolgens worden de resultaten geëxtrapoléerd naar de referentiepopulatie (zie 2.2.5). De extrapolatiegewichten worden ook toegepast op het bedrijfsplan, zodat het gebruik per gewasgroep berekend kan worden. Uiteindelijk worden er gewogen gemiddeldes berekend door per deelsector het totale gebruik te delen door de totale oppervlakte of het totale aantal GVE van de bedrijven, enz. Deze kengetallen zijn evenwel minder sprekend.

Om meer detail te verkrijgen, worden er ook kengetallen per **bedrijfstak** berekend bv. het gemiddeld aantal kg actieve stof voor 1 ha aardappelen. Deze informatie is beschikbaar in het LMN-pakket omdat de boer/boekhouder elk gebruik dient toe te wijzen aan een bedrijfstak aanwezig op het bedrijfsplan. Sterk afwijkende observaties worden vooraf verwijderd bv. biologische teelten omdat er minder gewasbeschermingsmiddelen worden gebruikt. Vervolgens wordt per bedrijfstak het gemiddelde gebruik per ha of dier berekend. De uitschieters worden conform de werkwijze op bedrijfsniveau bepaald en weggelaten (zie 2.2.4). In de laatste stap worden per bedrijfstak met de overblijvende boekingen de gewogen gemiddelden berekend. In sommige gevallen wordt een nulgebruik meegenomen (bv. geen bestrijdingsmiddelen op grasland). De verdeling van water en energie over de bedrijfstakken is niet mogelijk.

2.2.4 Wegfiltering van uitschieters

Uitschieters zijn bedrijven met een sterk afwijkend gemiddeld gebruik, bijvoorbeeld energie per ha. Ze worden uit de analyse gelaten. Uitschieters trekken immers de juistheid van het kengetal naar boven of naar beneden en duiden op een mindere kwaliteit van de data. Het vinden en uitfilteren van deze uitschieters gebeurt op een systematische wijze. Bij een onvoldoende normale of scheve verdeling (SAS-procedure PROC MEANS Shapiro-Wilk coëfficiënt $< 0,7$), worden de uitschieters groter dan 4x de standaardafwijking verwijderd. Hiermee worden zowel de linkse (te lage cijfers) als de rechtse (te hoge cijfers) uitschieters weggefilterd. Deze procedure wordt herhaald totdat de normaliteit voldoende is (Shapiro-Wilk coëfficiënt $\geq 0,7$).

Vanwege de grote onderlinge variaties gebeurt de filtering per deelsector/bedrijfstak en per variabele waar een gemiddelde (kengetal) voor berekend moet worden. Dat heeft tot gevolg dat de extrapolatie van de kengetallen per milieu-indicator op een licht verschillend aantal bedrijven is gebaseerd. Anderzijds gebeurt de filtering op het totale gebruik, bijvoorbeeld het op totale energiegebruik en niet per energiedrager (elektriciteit, aardgas, steenkool en aardolie).

2.2.5 Extrapolatie AMS-LMN resultaten naar referentiepopulatie

Na eliminatie van de uitschieters worden de resultaten op deelsectorniveau uit de AMS-LMN-steekproef geëxtrapoléerd naar de referentiepopulatie zoals die is vastgelegd door de Landbouwtelling (ADSEI). Voor elk milieukenmerk wordt er een aparte weging toegepast omdat er andere bedrijven uitschieters kunnen zijn. Door extrapolatie kan het gebruik van de gehele Vlaamse beroepslandbouwsector worden geschat.

De extrapolatiemethode vertoont overeenkomsten met het steekproefplan. De geselecteerde LMN-bedrijven en de referentiepopulatie worden op eenzelfde wijze gestratificeerd, namelijk volgens de 9 hierboven afgebakende deelsectoren en 3 economische dimensieklassen. Voor deze 27 cellen wordt het aantal bedrijven berekend in AMS-LMN en in de landbouwtelling. De ondergrens ligt op 4 VGE en de bovengrens wordt weggelaten om niet te veel waarnemingen te verliezen. In de LMN-steekproef moeten er per cel minstens 5 bedrijven aanwezig zijn. Is dat niet het geval, dan worden er bedrijven ontleend van een naburige cel (links of rechts). De voorkeur gaat uit naar een minimaal verschil in VGE binnen dezelfde deelsector. Vervolgens wordt het gewicht of de extrapolatiecoëfficiënt bepaald als de verhouding van het aantal bedrijven in de steekproefcel en het aantal bedrijven in de referentiepopulatie.

Nul-bedrijven worden meegenomen bij pesticiden en nutriënten omdat een nulgebruik in realiteit mogelijk is. Dat heeft een effect op de extrapolatiegewichten. Voor water en energie is altijd een gebruik verondersteld en worden de nul-bedrijven niet meegenomen in de extrapolatie.

AMS-LMN is representatief voor de combinatie deelsector en economisch dimensie, maar de representativiteit is minder gewaarborgd voor andere opdelingen.

2.2.6 Gegevens over de referentiepopulatie

Tabel 3 geeft de verdeling weer van het aantal bedrijven en het areaal over de deelsectoren volgens de referentiepopulatie. Zo wordt het belang van elke deelsector in het totale gebruik duidelijk. De referentiepopulatie dekt 63% van alle Vlaamse landbouwbedrijven en 89% van het totale Vlaamse cultuurareaal.

Het areaal voor de deelsector groenten en fruit onder glas komt op ongeveer 3740 ha. Dat is meer dan de 1400 ha groenten en fruit in serres zoals geregistreerd door ADSEI. Dat komt omdat een gespecialiseerd glastuinbouwbedrijf minstens tweederde van het BSS uit het glasareaal haalt, maar het resterende derde kan bijvoorbeeld van vollegrondsgroenten afkomstig zijn.

Tabel 3. Verdeling van het aantal bedrijven en het areaal over de 9 deelsectoren volgens de referentiepopulatie, Vlaanderen, 2008

deelsector	bedrijven 2008 (% of aantal)	areaal 2008 (% of ha)
akkerbouw	8.5%	14.3%
groenten in openlucht	4.1%	2.1%
fruit in openlucht	4.5%	2.9%
groenten en fruit onder glas	6.1%	0.7%
sierteelt	6.6%	1.4%
melkvee	19.1%	25.2%
vleesvee	9.9%	9.4%
varkens	12.1%	5.9%
overige bedrijven	29.1%	38.2%
totaal referentiepopulatie	19 332	553 654
totaal Vlaanderen	30 553	623 685

Bron: landbouwenquête ADSEI

2.2.7 Aanpassingen methodologie

Ten opzichte van de eerste publicatie (Lenders, 2008) en het Landbouwindicatoren in zakformaat (Platteau, 2009) zijn er enkele aanpassingen doorgevoerd waardoor de resultaten van nu niet meer exact overeenkomen. Een voordurende verbetering van het LMN-pakket en de datamart na datakwaliteitscontrole heeft tot gevolg dat de database soms aangepast wordt. Om deze verbeteringen mee te nemen wordt de gehele cijferreeks 2005-2008 voor alle indicatoren herberekend. Hier een overzicht van de voornaamste aanpassingen:

- Andere opdeling deelsectoren

Ten opzichte van Lenders (2008) zijn de deelsectoren nu juister en homogener opgedeeld zodat het gemakkelijker is eenduidige verklaringen te geven. Dit heeft tot gevolg dat bij de extrapolatie andere gewichten toegepast worden. Voor Landbouwindicatoren in zakformaat 2009 werd al de nieuwe opdeling gebruikt.

- Inclusief pluimvee

De cijfers in Lenders (2008) waren exclusief pluimvee. Nu zitten deze enkele bedrijven bij de deelsectoren “overige bedrijven”, zodat een totaal beeld van de landbouwsector getoond kan worden inclusief pluimvee.

- Herberekening typologie 2007

Intern werd de typologie van de bedrijven voor het boekjaar 2007 herberekend. Daardoor kwamen sommige bedrijven in een andere deelsector terecht, wat zijn impact heeft op de extrapolatiegewichten. Daarom komen de resultaten niet meer overeen met het zakboekje.

- Berekening energieverbruik

Deze berekening gebeurde in samenwerking met Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), lees punt 3.

- Aanpassing datamart van de actieve stoffen

Sommige omzettingcoëfficiënten naar kg actieve stof werden in het LMN-pakket gecorrigeerd.

3 Energiegebruik

Voor de berekening van het energiegebruik is er vanaf boekjaar 2007 een samenwerkingsverband met het VITO, de officiële instantie voor de berekening van de Vlaamse energiebalans. Na enkele aanpassingen van de LMN-cijfers vult het VITO ze verder aan met de macro-energiecijfers over WKK, hernieuwbare brandstoffen (voornamelijk houtverbranding), zeevisserij, bosbouw en groenvoorziening. Door deze aanpassingen kunnen er helaas geen kengetallen berekend worden. De achterliggende methode is omschreven in Lenders & Jespers (2009) en Aernouts et al (2009 en 2010). Om aan te kunnen sluiten op de historische reeks van VITO moesten een aantal deelsectoren worden samengenomen. Een verschil met de andere milieu-indicatoren is dat het energiegebruik van de kleine landbouwbedrijven (VGE<4) via regressie mee verrekend wordt evenals het loonwerk.

Er worden vier primaire energiedragers onderscheiden in het AMS-LMN: elektriciteit, aardgas, steenkool en petroleumproducten. Het gebruik van deze producten wordt omgezet naar MegaJoule (MJ) via de overeenkomstige energie-inhouden (Tabel 4). Achteraan in dit rapport staat een eenhedenlijst. Het AMS-LMN registreert enkel het directe energiegebruik van de landbouwer en loonwerker, dus bv. de productie van meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen en krachtvoeders worden niet meegerekend.

Tabel 4. De gebruikte energie-inhouden

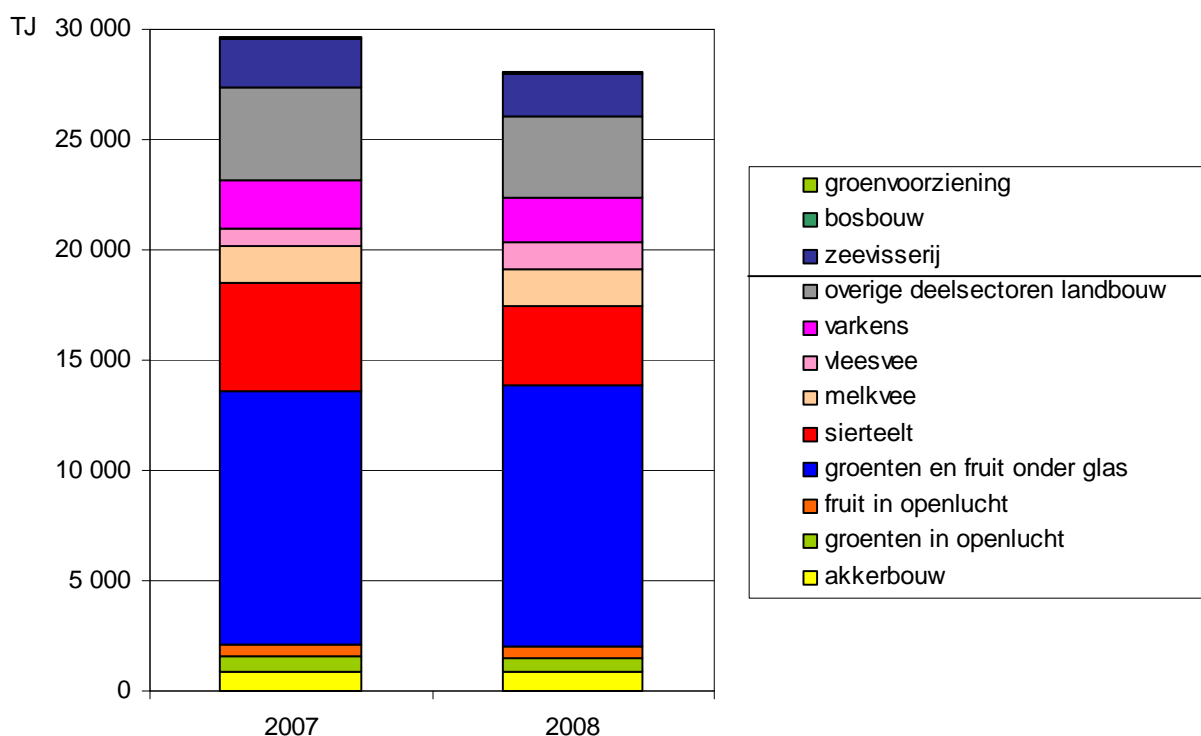
energiedrager	productdetailnaam	energie-inhoud LMN 2008
elektriciteit	elektriciteit	3,6 MJ / kWh
aardgas	aardgas	3,6 MJ / kWh
petroleumproducten	ander gas (o.a. propaan of butaan)	46,35 MJ / kg
	benzine werktuigen	32,25 MJ / liter
	mazout / lichte stookolie	36,8 MJ / liter
	lampolie	38,7 MJ / liter
	mazout trekkers	36,8 MJ / liter
	mazout/diesel/lichte stookolie andere werktuigen	35,91 MJ / liter
	petroleum	36,12 MJ / liter
	zware stookolie	41 MJ / kg
	brandstof voor loonwerk met machines	10,5 MJ / euro
	kolen	kwaliiteitskolen
laagwaardige steenkolen		24 MJ / kg
biomassa	hout	19,8 MJ / kg
	palmpitolie	38 MJ / liter

Bron: AMS-LMN

3.1 Totaal energiegebruik per deelsector

Volgens deze nieuwe berekeningswijze daalt het directe energiegebruik tussen 2007 en 2008 van 29,7 naar 28,1 Peta Joule (PJ) (Figuur 1 en bijhorende tabel ter informatie). Deze daling is een gevolg van de technologische vooruitgang en de structurele veranderingen in landbouw en visserij. Deze cijfers zijn inclusief zeevisserij, bosbouw en groenvoorziening, aangekochte warmte, niet-beroepsbedrijven en loonwerk. In één jaar tijd verdubbelt de energie uit WKK tot iets meer dan 7,2 PJ of bijna een kwart van het totaal. WKK is enkel toepasbaar in de glastuinbouw.

Figuur 1. Energiegebruik in de Vlaamse landbouw per deelsector, TeraJoule (TJ), 2007-2008



deelsector	2007 TJ	2008 TJ	2007- aandeel	2008- aandeel	evolutie %
akkerbouw	911	905	3%	3%	-0.6%
groenten in openlucht	653	616	2%	2%	-5.6%
fruit in openlucht	556	497	2%	2%	-10.6%
groenten en fruit onder glas	11 471	11 880	39%	42%	3.6%
sierteelt	4 902	3 522	17%	13%	-28.1%
melkvee	1 717	1 700	6%	6%	-1.0%
vleesvee	792	1 189	3%	4%	50.2%
varkens	2 159	2 083	7%	7%	-3.5%
overige deelsectoren landbouw	4 190	3 670	14%	13%	-12.4%
zeevisserij	2 220	1 947	7%	7%	-12.3%
bosbouw	95	95	0%	0%	0.0%
groenvoorziening	6	6	0%	0%	0.0%
totaal	29 672	28 112	100%	100%	-5.3%

Bron: AMS-LMN, ADSEI en VITO

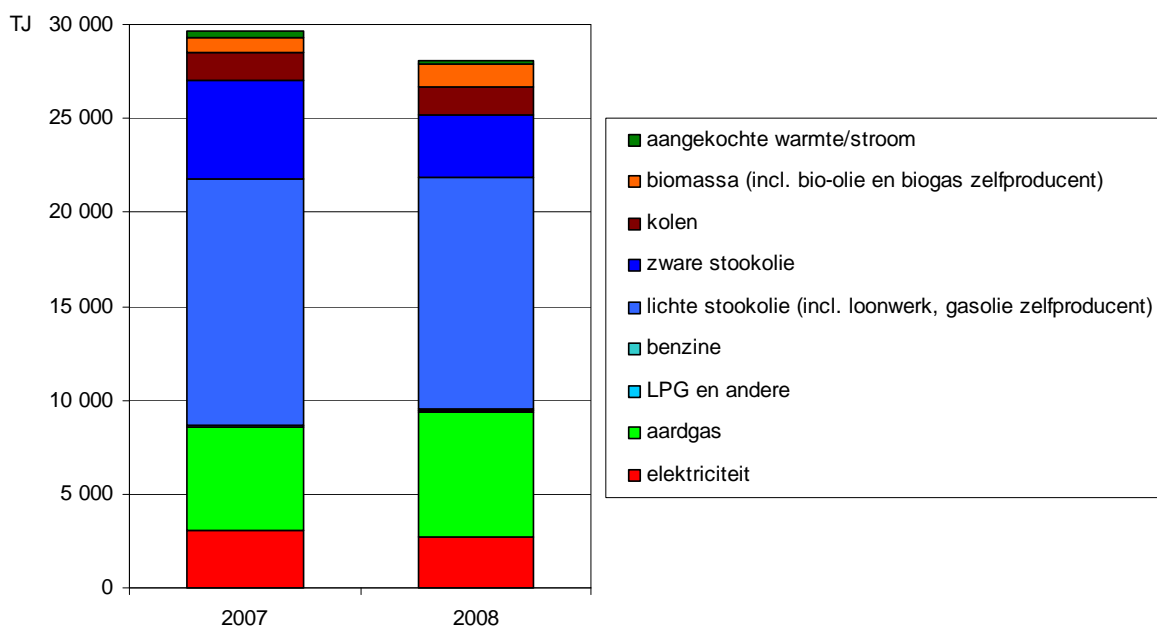
Binnen de landbouwsector is de glastuinbouw (deelsectoren groenten en fruit onder glas en sierteelt) de grootste energiegebruiker met 15,4 PJ in 2008 of een aandeel van 55% (Figuur 1). Deze energie dient voornamelijk voor het verwarmen van de serres. De deelsector 'overige bedrijven' heeft door de vele bedrijven in deze groep een hoog aandeel (13%). In de varkenssector (7%) gaat de energie vooral naar de verwarming en ventilatie van de stallen. In de melkveesector (6%) gebruiken de melkmachine, de melkkoeltank en de tractor veel energie. Een kwart van de akkerbewerkingen op de melkveebedrijven gebeurt via loonwerk. In totaal is loonwerk goed voor 1,7 PJ of 6%. Zeevisserij neemt 7% voor haar rekening. Bosbouw en groenvoorziening zijn relatief kleine deelsectoren en verbruiken dan ook weinig energie.

In vergelijking met 2007 valt op dat de meeste deelsectoren een daling laten noteren. De energieverlaging van de glastuinbouw (groenten en fruit onder glas en sierteelt) is toe te schrijven aan de aanzienlijke daling in de sierteelt. Het ADSEI-glasareaal ging tussen 2007 en 2008 met 1,6% achteruit. De vleesveesector ziet zijn energiegebruik met 50% stijgen, maar blijft een kleine energiedeelsector. Deze verhoging is mede te verklaren door het feit dat het aantal bedrijven in de populatie met 9% steeg. De zeevisserij geeft een afname van 12% aan, vooral te wijten aan de sterke terugloop van het aantal zeedagen. Voor bosbouw en groenvoorziening werden voor 2008 de cijfers van 2007 overgenomen, omdat het OFFREM-model voorlopig nog niet werd geactualiseerd (Schrooten et al, 2009).

3.2 Totaal energiegebruik per energiedrager

Volgens Figuur 2 blijft petroleum de belangrijkste energiedrager (aandeel daalt van 62% naar 56%), maar er is een duidelijke omschakeling van voornamelijk zware stookolie naar aardgas (aandeel stijgt van 18% naar 24%). Deze trend is mede ingegeven door hoge olieprijsen, maar wordt ook gestimuleerd door de Vlaamse overheid en zal zich in de toekomst hoogstwaarschijnlijk verder doorzetten. Praktisch alle aardgas in de landbouw wordt verbruikt in de glastuinbouw voor de verwarming van de serres. Elektriciteit blijft op een aandeel van 10%, maar zakt in absolute termen met 12%. Steenkool is eerder een opportuniteitsenergiedrager (5%) en wordt meestal gebruikt als bijverwarming als de aankoopprijs gunstig is. Van biomassa wordt verwacht dat het gebruik verder gaat toenemen. Er wordt minder warmte aangekocht omdat meer en meer WKK-installaties in beheer van de glastuinbouwers zelf komen.

Figuur 2. Energiegebruik in de Vlaamse landbouw per energiedrager, TJ, 2007-2008



energiedrager	2007 TJ	2008 TJ	2007 aandeel	2008 aandeel	evolutie %
elektriciteit	3 083	2 715	10%	10%	-12.0%
aardgas	5 456	6 667	18%	24%	22.2%
LPG en andere	42	64	0%	0%	52.9%
benzine	103	101	0%	0%	-2.2%
lichte stookolie (incl. loonwerk, gasolie zelfproducent)	13 084	12 353	44%	44%	-5.6%
zware stookolie	5 232	3 271	18%	12%	-37.5%
kolen	1 479	1 545	5%	5%	4.4%
biomassa (incl. bio-olie en biogas zelfproducent)	800	1 226	3%	4%	53.2%
aangekochte warmte/stroom	393	170	1%	1%	-56.7%
totaal	29 672	28 112	100%	100%	-5.3%

Bron: AMS-LMN, ADSEI en VITO

4 Gebruik gewasbescherming

De landbouw gebruikt gewasbeschermingsmiddelen om de negatieve invloed van onkruid, schimmels, insecten en ziektes/plagen te minimaliseren en zo de opbrengst van het gewas veilig te stellen. Het probleem is echter dat de toepassing niet 100% specifiek is en dat er altijd een deel in de atmosfeer, in het oppervlakte- en grondwater en de bodem terecht komt. Ook slechte afbreekbaarheid en resistentie kunnen aanleiding geven tot milieuproblemen op lange termijn. Om deze druk door gewasbescherming op de natuurlijke omgeving te verminderen zijn er al een scala van maatregelen getroffen die meer en meer uitgroeien tot een totale aanpak.

Op basis van de samenstelling van de commerciële formuleringen van het gewasbeschermingsmiddel (een 2400-tal productnamen) wordt de gebruikte hoeveelheid omgezet naar kg actieve stof. Producten die geboekt zijn onder “algemene gewasbeschermingsmiddelen” kunnen niet omgerekend worden. Dat komt al wel eens voor als een loonwerker werd ingeschakeld. De meer dan 300 soorten actieve stoffen geregistreerd in het AMS-LMN worden gegroepeerd tot volgende vier toepassingsgroepen: fungiciden tegen schimmels, herbiciden tegen onkruid (inclusief loofdoding), insecticiden tegen insecten (inclusief acariciden tegen mijten) en overige. Tot de groep overige behoren o.a. groeiregulatoren, bodemontsmettingsmiddelen, afweermiddelen, bewaarmiddelen voor aardappelen, rodenticiden (ratten) en mollusciciden (slakken). Er dient te worden opgemerkt dat bodemontsmetting en aaltjesbestrijding niet elk jaar wordt toegepast en dat dit hoog gebruik eigenlijk verdeeld moet worden over de jaren. De bewaarmiddelen komen meestal niet rechtstreeks op de bodem terecht, maar kunnen wel gevaarlijk zijn voor de volksgezondheid. Sommige niet meer wettelijk erkende stoffen staan nog in de lijst, omdat er nog sprake kan zijn van stockgebruik (bv. endosulfan). De toevoegmiddelen, ontsmettingsmiddelen voor o.a. het reinigen van de stal en de biologische gewasbeschermingsmiddelen zonder actieve stof worden niet in rekening gebracht. De middelen rond pillenzaad zijn niet meegerekend, het gebruik is miniem. Bedrijven die geen gewasbeschermingsmiddelen gebruiken zijn mee opgenomen in de berekening van de extrapolatiegewichten. Het zijn voornamelijk grondloze veredelingsbedrijven. Het gaat om een 25 à 30 bedrijven per jaar.

Ter verduidelijking van de omzettingcoëfficiënt wordt in Tabel 5 een kleine selectie weergegeven: 1 liter “D-D 95” bevat 1160 g actieve stof 1,3-dichloorpropeen. Eenzelfde actieve stof kan in verschillende commerciële producten zitten en dus een verschillende inhoudscoëfficiënt hebben. De inhouden zijn gebaseerd op de lijst FYTO WEB. Op de website (<http://www.phytoweb.be>) kunnen al de erkende producten met hun toepassing opgezocht worden en de regelgeving hieromtrent.

Tabel 5. Gebruikte coëfficiënten voor omzetting naar kg actieve stof

commerciële naam	naam actieve stof	hoeveelheid actieve stof	eenheid actieve stof
D-D 95	1,3-dichloorpropeen	1160	g/l
TELONE II	1,3-dichloorpropeen	1158	g/l
AGRICHIM 2,4-D-AMINE	2,4-D	500	g/l
ALLTEX SC	2,4-D	50	g/l
EUPAREN M WG	tolyfluanide	50	%

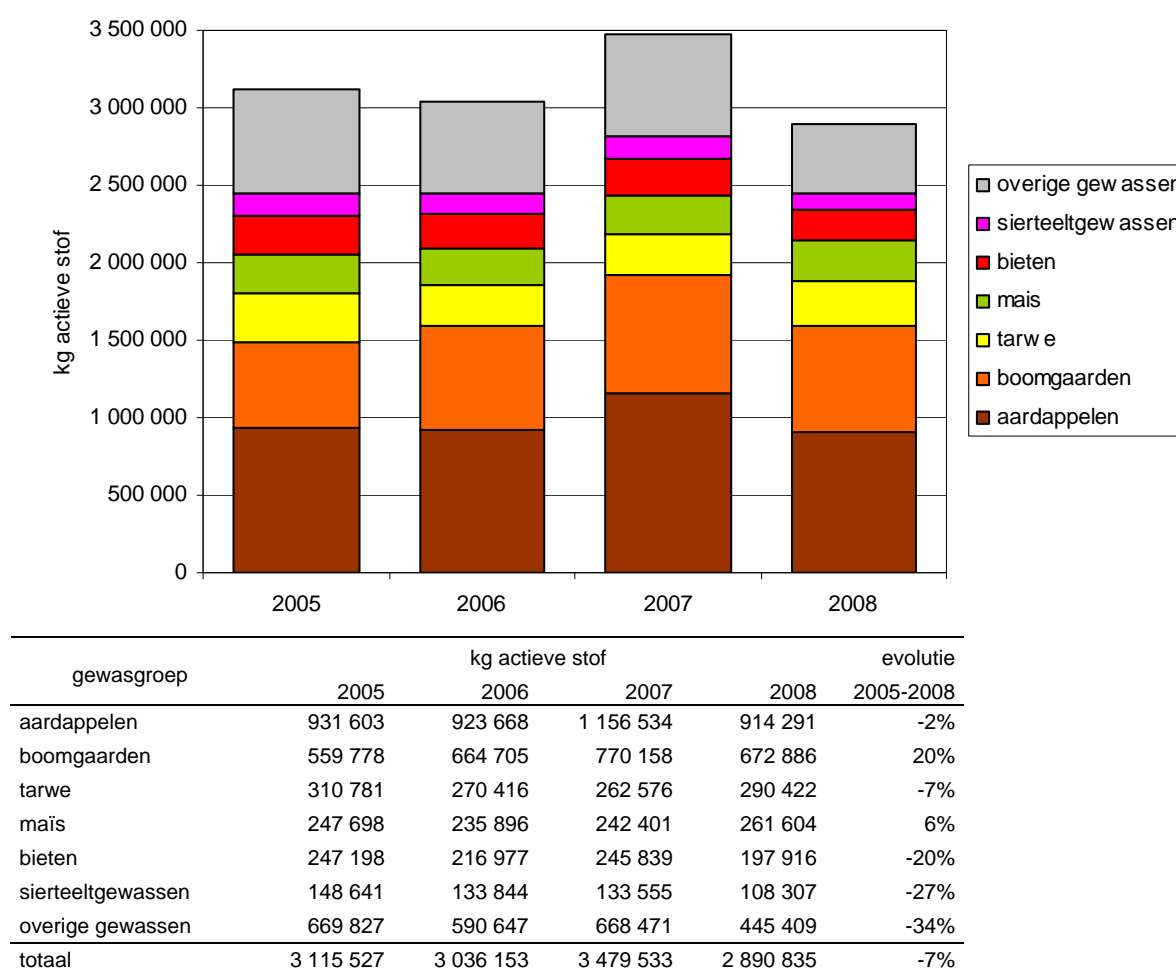
Bron: AMS-LMN en FYTO WEB

Via de actieve stof kan het totaalgebruik van gewasbeschermingsmiddelen gekwantificeerd worden. Er dient evenwel opgemerkt te worden dat de actieve stof geen indicator is voor het meten van de milieudruk omdat ze geen rekening houdt met o.a. afbraaksnelheid en toxiciteit. Momenteel is er geen werkbaar alternatief voorhanden.

4.1 Totaal gebruik gewasbescherming per gewasgroep

Na extrapolatie op basis van het aantal bedrijven per deelsector verkrijgt men in 2008 een gewasbeschermingsmiddelengebruik van 2,9 miljoen kg actieve stof door de Vlaamse beroepslandbouw (Figuur 3).

Figuur 3. Gebruik gewasbescherming in de Vlaamse landbouw, totaal en per gewasgroep, kg actieve stof, 2005-2008



Bron: AMS-LMN en ADSEI

Het totale gebruik van gewasbeschermingsmiddelen gaat tijdens de periode 2005-2008 op en neer. Deze fluctuatie is een resultante van o.a. volgende factoren en actoren:

- Teelt en zijn overeenkomstig areaal: zelfs een kleine areaaluitbreiding van een intensief bespoten teelt, bijvoorbeeld peren, doet het gebruik sterk stijgen;

- Weersomstandigheden: veel neerslag verhoogt de ziektedruk en bijgevolg ook de nood aan gewasbeschermingsmiddelen, voornamelijk fungiciden. Volgens het KMI was de zomer van 2007 enorm nat en warm. De volgende gewassen zijn erg gevoelig voor schimmelziekten: wintertarwe, aardappelen, uien, appels, peren en bloembollen;
- Beleid: er zijn reeds maatregelen getroffen om het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen en de negatieve effecten ervan op het milieu te verminderen (stimulering van biologische bestrijding, geïntegreerde teelt, nazicht spuittoestellen, bufferzone-reglementering, enz.). De meest persistente en toxische producten werden al bij wet verboden. Maar in de praktijk worden deze verboden middelen (bv. atrazine) vaak vervangen door minder toxische alternatieven met een hogere hoeveelheid aan actieve stof;
- Sector: producenten en landbouwers doen heel wat inspanningen om het gewasbeschermingsmiddelengebruik te verlagen en te optimaliseren door o.a. teeltrotatie, variëteitenkeuze, grondbewerking, enz. maar ook een goede kennis over ziektes en plagen en beschikbare producten, effectiviteit van de producten (van dodend tot werend), waarnemings- en waarschuwingssystemen, kalenders, spuittechniek, enz. zijn van belang. De economische crisis en het duurder worden van de gewasbeschermingsmiddelen hebben ook een zeker effect op het gebruik, hoewel de besparingsmogelijkheden beperkt zijn. Gemiddeld wordt er in 2008 ongeveer 200 euro per ha uitgegeven aan gewasbeschermingsmiddelen. Voor aardappelen loopt de rekening op tot ruim boven de 600 euro, voor fruit en sierteelt tot 1.300 euro per ha.

Uit Figuur 3 blijkt dat het overgrote deel van de gewasbeschermingsmiddelen op slechts enkele gewasgroepen terecht komt. Bijna één derde wordt op aardappelen gespoten, terwijl ze slechts 6 à 7% van de oppervlakte cultuurgrond beslaan. Het betreft voornamelijk middelen tegen onkruid, phytophthora en bladluizen, maar er zijn ook middelen voor loofddoding en bewaring nodig. De piek in 2007 is door een daling van het aardappelareaal in LMN enkel toe te schrijven aan de extreem natte zomer. Het gebruik in boomgaarden steeg systematisch in de tijd van 18% in 2005 naar 23% in 2008. Dit alles komt terecht op een zeer kleine oppervlakte cultuurgrond (2 à 3%). Het aandeel gewasbeschermingsmiddelen voor tarwe, maïs, bieten en alle sierteeltgewassen is vrij stabiel en bedraagt in 2008 respectievelijk 10%, 9%, 7% en 4%.

Om de intensiviteit van de gewassen onderling te kunnen vergelijken, wordt in Tabel 7 voor enkele belangrijke gewassen het gebruik in kg actieve stof per hectare weergegeven. Volgende 10 actieve stoffen nemen in 2008 al de helft van het totale gebruik in: mancozeb, glyfosaat, captan, kaliumzouten van vetzuren, thiram, zwavel, chloormequat, metamidron, paraffineolie en s-metolachloor. Kaliumzouten van vetzuren en paraffineolie zijn volgens de verspreidingssequivalenten (SEQ) niet schadelijk voor waterorganismen (Steurbaut, persoonlijke mededeling).

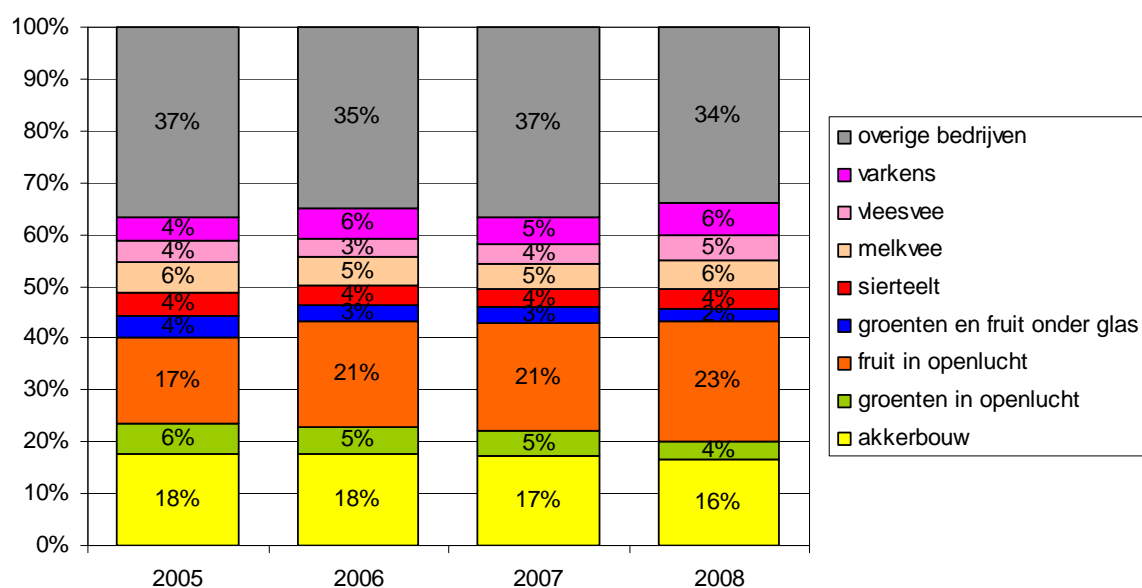
4.2 Aandeel gewasbescherming per deelsector

De verdeling van de gewasbescherming naar de verschillende deelsectoren (Figuur 4) wordt bepaald door enerzijds het aantal bedrijven die er deel van uitmaken en anderzijds de gebruiksintensiteit en het areaal van de gewassen die binnen deze groep van bedrijven geteeld worden.

De overige bedrijven, waar zowel akkerbouw- als tuinbouwgewassen voorkomen, zijn vanwege het grote aantal bedrijven de grootste deelsector. Fruit in openlucht neemt de tweede plaats in met een aandeel dat stijgt van 17% naar 23%. Het hoge aandeel van akkerbouw is vooral toe te schrijven aan de aardappelteelt. Het percentage daalt lichtjes van 18% naar 16%. De gewasbeschermingsmiddelen gebruikt op de bedrijven gespecialiseerd in melkvee, vleesvee en varkens zijn bestemd voor het telen van voedergewassen zoals maïs en gras, maar er kunnen o.a. ook aardappelen geteeld worden. Groenten en fruit onder glas is wat betreft de gewasbescherming de kleinste deelsector.

Milieukundig gezien zijn deelsectoren in openlucht meer belastend dan deelsectoren onder glas, omdat er veel meer kans is op doorstroming naar bodem en atmosfeer. Bij substraatteelt is naast de atmosfeer ook de bodem grotendeels afgeschermd waardoor eveneens het gebruik van herbiciden beperkt kan worden.

Figuur 4. Aandeel gewasbescherming per deelsector, Vlaamse landbouw, 2005-2008



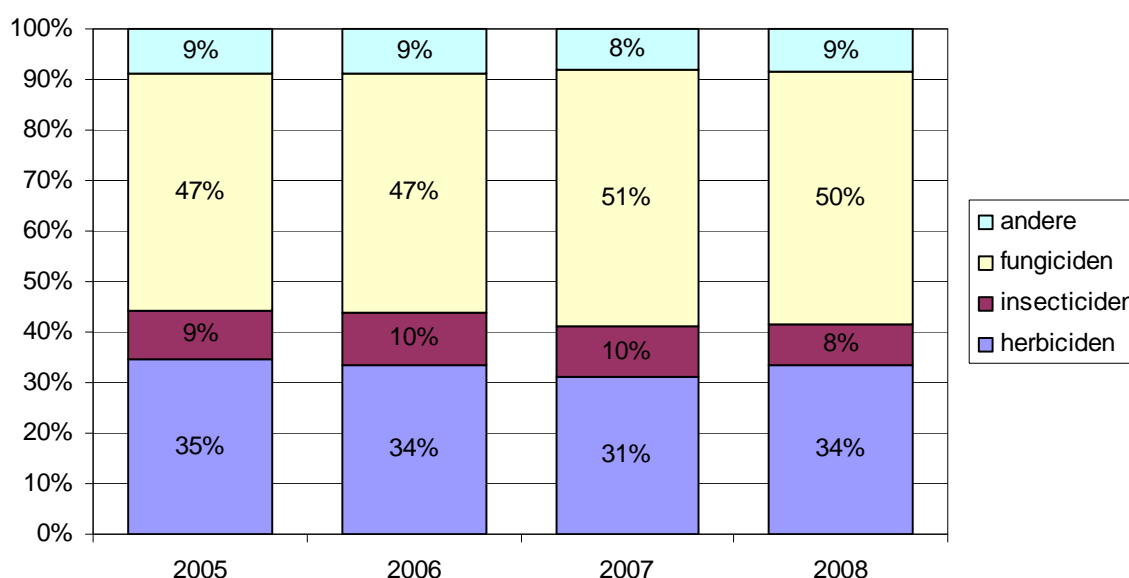
deelsector	kg actieve stof				evolutie 2005-2008
	2005	2006	2007	2008	
akkerbouw	548 925	539 127	600 789	476 342	-13%
groenten in openlucht	184 281	155 178	174 048	105 955	-43%
fruit in openlucht	521 619	622 851	716 332	671 919	29%
groenten en fruit onder glas	129 955	88 229	112 453	69 174	-47%
sierteelt	131 928	118 675	122 838	108 375	-18%
melkvee	190 592	166 665	167 224	162 990	-14%
vleesvee	123 777	101 154	129 067	139 775	13%
varkens	138 446	179 567	176 189	172 415	25%
overige bedrijven	1 146 005	1 064 706	1 280 594	983 890	-14%
totaal	3 115 527	3 036 153	3 479 533	2 890 835	-7%

Bron: AMS-LMN en ADSEI

4.3 Aandeel gewasbescherming per toepassingsgroep

Het aandeel gewasbeschermingsmiddel per toepassingsgroep is over de jaren heen vrij constant te noemen (Figuur 5). Ongeveer de helft van de actieve stof is afkomstig van fungiciden. In de natte warme zomer van 2007 waren er vaker en daarom meer fungiciden nodig. De volgende gewassen zijn erg gevoelig voor schimmelziekten: wintertarwe, aardappelen, uien, appels, peren en bloembollen. Het voordeel is dat deze middelen tegen schimmels vrij snel afbreekbaar zijn. De herbiciden (inclusief loofdoding) nemen een aandeel van bijna één derde voor hun rekening. Herbiciden worden ingezet om concurrentie van onkruid en ziekteverwekkende haarden uit te schakelen. Naargelang van de aard van hun werking zijn ze vrij persistent. De insecticiden (inclusief acariciden) tegen insecten nemen slechts een aandeel van 8 à 10% in, maar zij zijn heel moeilijk afbreekbaar en heel toxisch voor de waterorganismen (Lenders, 2008). Tot de groep andere gewasbeschermingsmiddelen behoren o.a. groeiregulatoren, bodemontsmettingsmiddelen, afweermiddelen en bewaarmiddelen voor aardappelen.

Figuur 5. Aandeel gewasbescherming per toepassingsgroep, Vlaamse landbouw, 2005-2008



toepassingsgroep	kg actieve stof				evolutie 2005-2008
	2005	2006	2007	2008	
herbiciden	1 083 154	1 019 220	1 089 329	972 695	-10%
insecticiden	290 527	314 076	336 070	230 210	-21%
fungiciden	1 464 314	1 433 203	1 778 770	1 439 751	-2%
andere	277 533	269 654	275 364	248 178	-11%
totaal	3 115 527	3 036 153	3 479 533	2 890 835	-7%

Bron: AMS-LMN en ADSEI

4.4 Kengetallen gewasbescherming

Voor de kengetallen worden gewogen gemiddelden berekend over de volledige periode 2005-2008 zodat de tijdschommelingen worden uitgevlakt. Het effect van de weersomstandigheden wordt op deze manier weggewerkt, maar jammer genoeg ook het positieve effect van al de geleverde inspanningen. Door te wegen met de oppervlakte wordt er een realistischer gemiddelde verkregen want grotere bedrijven/gewassen wegen zwaarder door. De cijfers zijn uitgedrukt per jaar, niet per teeltronde. Er dient ten slotte te worden opgemerkt dat er achter een gemiddelde een grote spreiding kan schuilgaan. Deze kengetallen zijn dan ook eerder indicatief en niet absoluut. Een hoog kengetal wil daarom nog niet zeggen dat die deelsector of teelt grote milieuproblemen veroorzaakt. De actieve stof is geen geschikte milieu-indicator. De kengetallen per deelsector zijn enkel interessant om de deelsectoren met elkaar te vergelijken, de kengetallen per bedrijfstak of teelt zijn meer bruikbaar in de praktijk.

4.4.1 Kengetallen per deelsector en toepassingsgroep

De kengetallen voor de deelsectoren zijn gebaseerd op geëxtrapoleerde gegevens (Tabel 6). Hoe intensiever de teelt en hoe meer teeltrondes per jaar, hoe hoger het jaargebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

Op de bedrijven met **groenten en fruit onder glas** wordt het intensiefst gespoten met gewasbeschermingsmiddelen, bijna 45 kg AS per ha en per jaar. Dit intensieve gebruik is het gevolg van de hoge productie die wordt nagestreefd. Het gaat voornamelijk om fungiciden. Ondanks de biologische alternatieven worden er nog relatief veel insecticiden gebruikt in de glastuinbouw (10 kg AS/ha). Door substraatteelt kan het gebruik van herbiciden beperkt worden (slechts 2,3 kg AS/ha). Als er geen substraat aanwezig is, is er om de zoveel jaar een bodemontsmetting (tegen aaltjes, nematoden, schimmels of insecten) nodig, vandaar het hoge kengetal voor de groep “andere” (7,8 kg AS/ha).

De deelsector **fruit in openlucht** volgt met 40,7 kg AS/ha, waarvan 24,3 kg AS/ha fungiciden. De volgende fungi kunnen heel wat schade aanrichten: meeldauw, witziekte, schurft, Botrytis, rode vlekkenziekte. De belangrijkste insecten waar de fruitteelt mee te kampen heeft zijn: bladluizen, fruitmot, vruchtbladrollers, rupsen, mijten, wansten en perenbladvlo. De herbiciden hebben tot doel de voet van de fruitbomen vrij te houden van concurrerend onkruid. Dat is een aanzienlijke oppervlakte, wat het hoge gebruik verklaart. Positief is dat de meeste fruitkwekers geïntegreerd werken. Volgens AMS-LMN valt in 2008 bijna 90% van de oppervlakte fruit onder deze door de overheid gecontroleerde productiemethode.

De bedrijven gespecialiseerd in **sierteelt** nemen de derde plaats in met 28,9 kg AS/ha. Opvallend is dat er bijna evenveel insecticiden als fungiciden worden ingezet. Onkruidbestrijding is een constant aandachtspunt, zeker in de openluchtteelt.

Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zakt voor de deelsector groenten in openlucht tot 11,4 kg AS/ha. Men heeft hier vooral te kampen met fungi en onkruid. Dat is ook het geval bij akkerbouw, maar door de extensievere teeltwijze zijn er in totaal minder gewasbeschermingsmiddelen nodig (6,3 kg AS/ha). De deelsectoren met dieren gebruiken

logischerwijs minder gewasbeschermingsmiddelen. De kengetallen voor de varkenssector zijn relatief hoog omdat er ook vaak aardappelen gekweekt worden op deze bedrijven.

Tabel 6. Kengetallen voor gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, per deelsector en toepassingsgroep, Vlaamse landbouw, kg actieve stof per ha per jaar, gewogen gemiddelden periode 2005-2008

deelsector	herbiciden	insecticiden	fungiciden	andere	totaal
akkerbouw	2.3	0.4	3.3	0.4	6.3
groenten in openlucht	4.3	1.5	4.4	1.1	11.4
fruit in openlucht	4.6	6.2	24.3	5.5	40.7
groenten en fruit onder glas	2.3	10.8	24.0	7.8	44.8
sierteelt	4.5	9.1	10.3	4.9	28.9
melkvee	0.9	0.0	0.2	0.1	1.2
vleesvee	0.9	0.0	0.6	0.1	1.7
varkens	1.8	0.1	1.9	0.2	4.1
overige bedrijven	1.6	0.3	2.1	0.3	4.3

Bron: AMS-LMN en ADSEI

4.4.2 Kengetallen voor de belangrijkste gewassen

De kengetallen voor de belangrijkste gewassen (Tabel 7) zijn gebaseerd op niet geëxtrapoleerde AMS-LMN-gegevens. Naast het uitsluiten van de biologische gewasbeschermingsmiddelen (cfr. boven) worden ook uit de analyse genomen: de bedrijfstakken met biologische teeltwijze en de actieve stoffen die niet schadelijk zijn voor waterorganismen (Steurbaut, persoonlijke mededeling). Een voorbeeld van dit laatste is het insecticide Surround WP dat vrij recentelijk wordt ingezet als bescherming tegen de perenbladvlo. Het bestaat hoofdzakelijk uit klei en heeft een hoge actieve stofgehalte maar is niet schadelijk. Het is een verwarringstechniek die gebruik maakt van het feit dat de perenbladvlo haar eitjes nooit in klei legt. Bij de fruitteelt en sierteelt wordt veelvuldig gebruik gemaakt van deze gewasbeschermingsmiddelen die een hoge actieve stof hebben maar onschadelijk zijn. De actieve stoffen zoals koper, zwavel, enz. zijn toegestaan in de biologische landbouw, maar zijn niet onschadelijk en zitten dus wel in de analyse. Het uitzetten van allerhande (feromoon)vallen is een manier van biologische bestrijding van insecten, maar ook van monitoring.

De geselecteerde gewassen staan in onderstaande tabel aflopend gesorteerd met weiden en grasklaver als hekkensluis om een idee te krijgen van een realistische benedengrens. Mogelijk zijn er teelten die nog intensiever bespoten worden, maar in deze tabel staan de **containerazalea's** bovenaan met een gebruik van 41 kg AS/ha/jaar. Meer dan de helft daarvan zijn fungiciden (bv. tegen oortjesziekte). Insecticiden worden ingezet tegen o.a. bladluis, schildluis, wolluis, trips, enz. Het aandeel "andere" ligt vrij hoog, het zijn voornamelijk groeiregulators (bevordering van de bloei) en een kleine hoeveelheid molluscicide.

Aardbeien worden klassiek in juni geoogst. Om de oogst te spreiden zijn er tal van teelttechnieken ontwikkeld. Naast raskeuze kan er gebruik worden gemaakt van beschutting met plastic of glas, substraat, frigoplanten, groeiregulatoren, enz. Dat maakt dat de aardbeienteelt heel divers is geworden. Men spreekt van vervoegde teelt, juniteelt, verlate teelt en doorteelt. In het AMS-LMN pakket zijn er te weinig bedrijven met doordragers en de verlate teelt is niet goed af te zonderen. Daarom wordt de analyse hier beperkt tot aardbeien in hoofddeelt in openlucht enerzijds en onder glas anderzijds.

Voor **aardbeien in openlucht** bedraagt het gemiddelde gebruik 39 kg AS/ha. Bij aardbeien is aaltjesbeheersing een aandachtspunt. Bij een bestrijding is er grote hoeveelheid nodig. 1,3-dichloorpropeen neemt al 18,8 kg AS/ha voor zijn rekening. Aardbeien zijn bovendien erg gevoelig voor volgende insecten: bladluizen, bloesemkevers, lapsnuitkevers, trips, aardrupsen, ritnaalden, emelten, witte vlieg, bonenspintmijt, aardbeimijt, enz. Fungiciden in de aardbeienteelt hebben als hoofddoel de bestrijding van de grauwe schimmel, de witziekte, antracnose, stengelbasisrot en de verwelkingsziekte.

Voor **aardbeien onder glas** komt het totale gebruik op 22 kg AS/ha. Beschutting en substraat werken preventief tegen aaltjes. Er zijn ook minder insecticiden nodig omdat er natuurlijke vijanden van de bladluis ingezet kunnen worden zoals roofmijten, lieveheerbeestjes, roofwantsen en gaasvliegen. Ook het herbicidegebruik ligt lager. Wel zijn er meer fungiciden nodig. De actieve stof zwavel neemt 8 kg AS/ha voor zijn rekening en wordt ingezet tegen de bestrijding van echte meeldauw of witziekte. Zwavel wordt ook als bemesting gebruikt om de fotosynthese te bevorderen.

Zonder de onschadelijke stoffen komt het gemiddelde gebruik voor **peren** op 38 kg AS/ha, hoofdzakelijk fungiciden (32 kg AS/ha). Schurft, echte meeldauw, kanker en vruchtrot zijn de voornaamste schimmelziekten. **Appelen** worden minder bespoten dan peren, slechts 31 kg AS/ha, waarvan 25 kg fungiciden. Zowel bij peren als appelen worden er groeiregulatoren gebruikt, deze vallen onder de toepassingsgroep andere.

Op de **bewaaraardappel** wordt bijna 25 kg AS/ha toegediend. Drie vierde daarvan zijn fungiciden, voornamelijk tegen de bestrijding van de aardappelziekte (*Phytophthora infestans*) en van lakschurft. Tot de herbiciden behoren ook de loofdodingsmiddelen. Bladluizen en coloradokevers zijn de belangrijkste insectenvijanden voor de aardappel. De categorie andere omvat voornamelijk de kiemremmer chloorprofam.

Voor **bomen en heesters** in openlucht komt het gebruik op 24 kg AS/ha. Iets meer dan de helft zijn insecticiden. De herbiciden zijn nodig om de ondergrond vrij te houden.

Prei (16,7 kg AS/ha) wordt veelvuldig bespoten, voornamelijk met fungiciden tegen roest en de bladvlekkenziekte. Insecticiden worden ingezet tegen trips, preimot, preivlieg, enz. Het onderdrukken van onkruid is eveneens een voortdurend aandachtspunt. Mechanische onkruidbestrijding met schoffel/aanaarder, eg, torsiewieder en vingerwieder tussen en in de rijen is een milieuvriendelijk alternatief, maar niet altijd mogelijk.

Per ha **wortelen** wordt er gemiddeld bijna 7 kg AS/ha gebruikt. De helft daarvan zijn herbiciden. Het is belangrijk een onkruidvrij zaaibed aan te leggen, maar door de trage jeugdgroei van wortelen is er ook een na- en opkomstbehandeling nodig. Mechanische onkruidbestrijding is na opkomst zeer moeilijk, manueel schoffelen is arbeidsintensief. Verder gaat er elk een kwart naar insecticiden (tegen wortelvlieg, aaltjes, luizen, enz.) en fungiciden (tegen alternaria, meeldauw, pythium, rhizoctonia, rot, enz.).

Bloemkolen zijn vooral gevoelig voor de volgende insecten: koolvlieg, koolmot, andere rupsen en bladluizen, trips. De ziekten die moeten bestreden worden zijn o.a.: valse meeldauw, stip, spikkelziekte, witte roest en zwartnervigheid. Onder de groep andere valt de slakkenbestrijding. In totaal komt het gebruik op 6,7 kg AS/ha.

Voor **suikerbiet** komt het gewogen gemiddelde op 5,5 kg AS/ha, hoofdzakelijk herbiciden. De gebruikte fungiciden zijn voornamelijk tegen volgende bladschimmelziekten: witziekte, cercospora, ramularia en roest.

Wintertarwe is de volgende in de rij met 3 kg AS/ha. Naast onkruidbestrijding (1,4 kg AS/ha) wordt wintertarwe veelvuldig bespoten met fungicide tegen voet-, blad- en aarziekten. De bestrijding van fusarium is belangrijk voor de voedselveiligheid. Groeiregulatoren remmen de stengelgroei af om het legeren te beperken, zie toepassingsgroep andere.

Bij **maïs** (1,5 kg AS/ha) en **weiden en grasklaver** (0,2 kg AS/ha) zijn het hoofdzakelijk herbiciden die aangewend worden. Voor weiden en grasklaver zijn de bedrijven zonder gewasbeschermingsmiddelengebruik meegenomen in het gemiddelde.

Tabel 7. Kengetallen voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen voor de belangrijkste gewassen per toepassingsgroep, Vlaamse landbouw, kg actieve stof per ha per jaar, gewogen gemiddelden over de periode 2005-2008 (gesorteerd)

gewas	aantal bedrijven	kg actieve stof per ha per jaar				totaal
		herbiciden	insecticiden	fungiciden	andere	
azalea's containers	50	2.3	5.5	22.2	11.0	41.1
aardbei openlucht	77	4.2	21.1	13.7	0.3	39.3
peren laagstam	229	4.4	1.3	32.2	0.1	38.0
appelen laagstam	223	4.4	1.7	25.0	0.2	31.3
bewaaraardappelen	660	3.9	0.3	20.0	0.5	24.8
bomen en heesters openlucht	60	6.8	12.8	4.3	0.4	24.3
aardbei glas	28	1.1	0.9	20.4	0.1	22.4
prei	155	2.6	2.9	11.1	0.2	16.7
wortelen	83	3.3	1.8	1.7	0.0	6.8
bloemkool (wit) openlucht	65	1.7	3.0	1.8	0.2	6.7
suikerbiet	842	5.1	0.1	0.3	0.0	5.5
wintertarwe	1 052	1.4	0.0	0.9	0.8	3.1
maïs	1 723	1.4	0.02	0.02	0.01	1.5
weiden en grasklaver	1 647	0.2	0.002	0.001	0.0	0.2

Bron: AMS-LMN

5 Watergebruik

Water is onontbeerlijk voor het kweken van dieren en gewassen, maar het is tegenwoordig geen onbeperkt productiemiddel meer, waar onachtzaam mee omgesprongen kan worden. In vergelijking met andere Europese landen is de beschikbare watervoorraad in Vlaanderen zeer laag. De overheid nam al maatregelen door middel van vergunningen en heffingen, ook de afvalwaterlozing is gereguleerd. In deze context is het interessant te weten hoeveel water er gebruikt wordt door de Vlaamse land- en tuinbouw en via welke bron.

Het is moeilijk een realistisch totaalbeeld te krijgen van het watergebruik in de landbouw. Er kan immers niet altijd gebruik gemaakt worden van debietmeters, zodat men terugvalt op een best mogelijke schatting. Dat is vooral een probleem bij niet-leidingwater. Het hemelwater dat rechtstreeks op de akkers valt en privégebruik, worden niet meegerekend.

De hoeveelheid opgevangen hemelwater in AMS-LMN moet gezien worden als een potentiële hoeveelheid. De forfaitaire waarde van 0,8 m³ hemelwater per m² dakoppervlak komt overeen met de gemiddelde jaarlijkse neerslag in Vlaanderen. Voor het dakoppervlak komen enkel de daken met opvang in aanmerking. De hoeveelheid hemelwater dat effectief wordt gebruikt, is evenwel lager dan dit potentiële gebruik. Immers, de oriëntatie van het gebouw, de helling van het dak, het type dakbedekking en de waterfilters hebben een invloed op de hoeveelheid water dat wordt opgevangen (VMM, 2000). Natuurlijk is ook de opvangcapaciteit (putinhoud) van groot belang. Verder zijn de gebruiksdoeleinden ook bepalend voor het effectieve gebruik van het opgevangen hemelwater. Ingeval het hemelwater gebruikt wordt voor irrigatie of drinkwater, wordt er bijna maximaal gebruik van gemaakt. Wanneer het enkel als reinigingswater wordt gebruikt, dan zal het gebruik veel lager liggen.

Kengetallen per bedrijfstak (dier of gewas) zijn niet mogelijk, daarom worden enkel de kengetallen per deelsector weergegeven. In AMS-LMN is niet bekend waarvoor het water gebruikt wordt, bv. als drinkwater, als spoelwater van de melkmachine, als drager voor pesticiden, voor het wassen van groenten, enz.

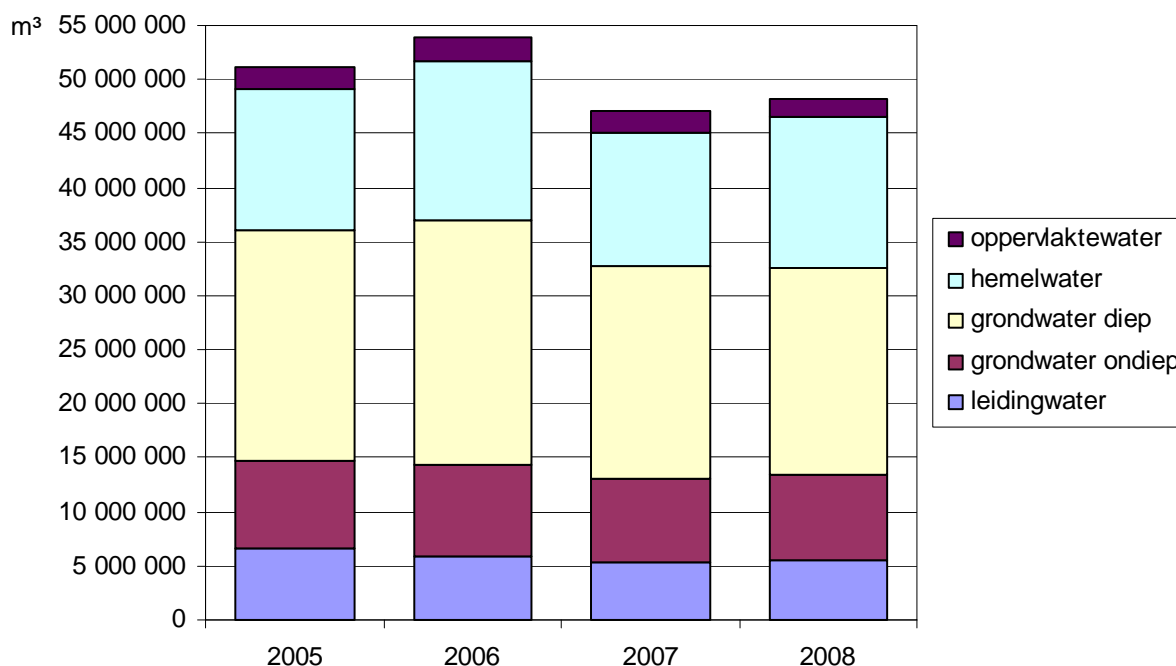
5.1 Totaal watergebruik per waterbron

Na extrapolatie van de AMS-LMN-resultaten naar de landbouwtelling van ADSEI verkrijgt men voor 2008 een totaal watergebruik van 48,2 miljoen m³ (Figuur 6). Dat is iets meer dan 2007, maar minder dan in 2005 en 2006. Misschien kan de piek in 2006 verklaard worden door de uitzonderlijke weersomstandigheden. Volgens het KMI was de lente erg droog en somber en de zomer zeer warm. Dat maakte dat er extra begieting van de planten en extra drinkwater voor de dieren nodig was. De zomer van 2007 was erg nat.

Er wordt in AMS-LMN een onderscheid gemaakt tussen de volgende waterbronnen: leidingwater, grondwater, hemelwater en oppervlaktewater. De opsplitsing diep en ondiep of freatisch grondwater gebeurt achteraf op basis van de VMM heffingendatabank aangiftejaar 2006 (Messely, 2008). Dit onderscheid is van belang omdat het diepe grondwater een hogere kwaliteit heeft, maar zeer schaars aan het worden is, zeker in Oost- en West-Vlaanderen. Ondiep water heeft vaak een te hoog ijzer- en kalkgehalte, wat tot verstopping van allerhande installaties kan leiden.

De verdeling over de waterbronnen is vrij stabiel. Het overgrote deel (56%) van het water pompen de landbouwers zelf op uit de grond (Figuur 6). Zo'n 40% is diep grondwater. Iets meer dan een kwart is opgevangen hemelwater. Slechts 11 à 13% wordt afgenomen van een openbare drinkwatermaatschappij. Volgens het AMS-LMN maakt slechts de helft van de bedrijven gebruik van leidingwater. Het aandeel oppervlaktewater blijft beperkt omdat de nabijheid van een rivier of beek noodzakelijk is. De toepassingsmogelijkheden zijn ook beperkter omdat de waterkwaliteit minder gegarandeerd is.

Figuur 6. Watergebruik in de Vlaamse landbouw, totaal en per waterbron, m³, 2005-2008



waterbron	m ³				evolutie 2005-2008
	2005	2006	2007	2008	
leidingwater	6 692 753	5 843 149	5 410 138	5 601 474	-16%
grondwater ondiep	8 059 392	8 481 775	7 624 406	7 830 250	-3%
grondwater diep	21 211 196	22 738 417	19 619 081	19 153 632	-10%
hemelwater	13 198 824	14 685 219	12 445 944	13 997 930	6%
oppervlaktewater	1 959 986	2 166 252	1 951 395	1 687 396	-14%
totaal	51 122 150	53 914 812	47 050 963	48 270 683	-6%

Bron: AMS-LMN en ADSEI

5.2 Aandeel watergebruik per deelsector

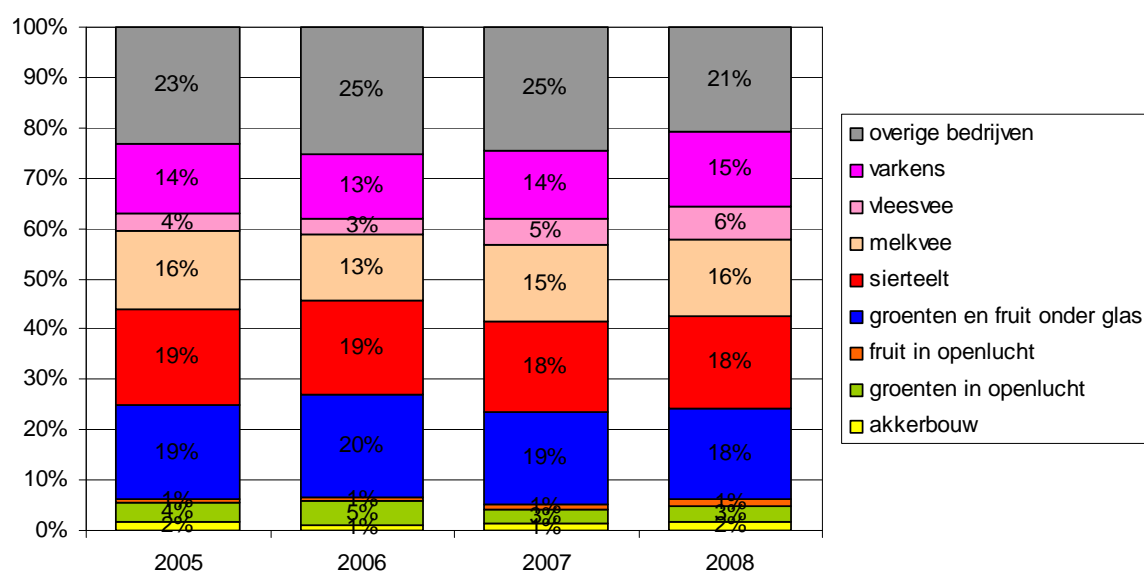
Volgens Figuur 7 gebruiken deelsectoren met hoofdzakelijk teelten in openlucht het minste “extra” water, slechts enkele procenten, want het rechtstreeks hemelwater wordt immers niet in rekening gebracht. In de akkerbouw en fruitteelt komt irrigatie zelden voor en is het watergebruik bijna volledig toewijsbaar als drager voor gewasbeschermingsmiddelen. Bij groenten in openlucht is er naast bespuiting met gewasbeschermingsmiddelen ook relatief veel water nodig voor de begieting op het veld, het wassen van de gewassen na de oogst en het reinigen van de machines. Deze laatste deelsector is wat betreft zijn watergebruik dan ook meer afhankelijk van de weersomstandigheden. Dat is zichtbaar in het iets hogere aandeel in het drogere 2006.

De deelsectoren met beschutte teelten kunnen niet rechtstreeks profiteren van het gratis hemelwater en zijn genoodzaakt de begieting te organiseren. Dat heeft tot gevolg dat de watergift automatisch veel hoger ligt dan bij de openluchteelten. Er wordt tevens naar een hogere productie gestreefd, wat het watergebruik doet toenemen. Het aandeel van zowel groenten en fruit onder glas als van sierteelt schommelt in de gehele periode rond de 19%, samen dus ongeveer 37%. Het voordeel van beschutting is wel dat een volledig beeld van de waterbehoefte verkregen kan worden. Voor de sierteelt in openlucht wordt veelvuldig gebruik gemaakt van containers met begieting.

De deelsectoren gespecialiseerd in dieren (melkvee, vleesvee en varkens) nemen tezamen iets meer dan een derde van het watergebruik voor hun rekening. De melkveesector laat in 2008 een aandeel van 16% noteren. Naast het drinkwater is er veel water nodig voor het koelen van de melk en het spoelen van de melkinstallatie en koeltank. De vleesveesector ziet zijn aandeel stijgen tot 6%. De deelsector varkens is goed voor 15%. Naast drinkwater is er ook water nodig voor de reiniging van de varkensstal en voor de luchtwasser om de geur, de ammoniakemissie en de hoeveelheid fijn stof terug te dringen.

De overige bedrijven vormen de grootste groep (in 2008 29% van de bedrijven en 38% van de oppervlakte cultuurgrond) en nemen daarom ook het grootste aandeel van het watergebruik voor hun rekening.

Figuur 7. Aandeel watergebruik per deelsector, Vlaamse landbouw, 2005-2008



deelsector	m ³				evolucie 2005-2008
	2005	2006	2007	2008	
akkerbouw	906 885	556 012	574 033	772 469	-15%
groenten in openlucht	1 885 448	2 553 498	1 374 490	1 635 117	-13%
fruit in openlucht	398 335	490 501	464 190	533 184	34%
groenten en fruit onder	9 502 540	11 029 237	8 727 854	8 819 575	-7%
sierteelt	9 781 096	10 004 163	8 337 384	8 708 731	-11%
melkvee	7 956 486	7 106 121	7 245 595	7 483 339	-6%
vleesvee	1 818 130	1 727 568	2 400 021	3 116 205	71%
varkens	7 096 601	6 866 634	6 367 756	7 181 272	1%
overige bedrijven	11 776 628	13 581 079	11 559 640	10 020 790	-15%
totaal	51 122 150	53 914 812	47 050 963	48 270 683	-6%

Bron: AMS-LMN en ADSEI

5.3 Aandeel duurzaam watergebruik per deelsector

In termen van milieudruk geniet hemelwater de voorkeur, gevolgd door oppervlaktewater, grondwater en ten slotte leidingwater. In kader van duurzaam watergebruik definieerde Meul et al. (2006) de indicator “duurzame waterbronnen”. De indicator wordt berekend als de som van alle hemelwater, 80% van het oppervlaktewater en 50% van het ondiep grondwater gedeeld door het totale watergebruik. Het aandeel duurzaam water voor de gehele landbouw stijgt lichtjes van 37% in 2005 naar 40% in 2008 (Tabel 8).

De glastuinbouw scoort op het vlak van duurzaam watergebruik het beste omdat ze veel hemelwater opvangen via de serres en opslaan in bassins. Verder is er aandacht voor recirculatie van het gebruikte water en waterketensluiting. De deelsector groenten en fruit onder glas behaalt in 2008 een aandeel van 68%. De sierteelt, waar ook de openluchtteelten in opgenomen zijn, evenaart in 2008 dit aandeel. De deelsectoren met dieren hebben minder mogelijkheden omdat het kleinere dakoppervlak van de stallen de opvangcapaciteit van het hemelwater beperkt. Ook worden er hogere eisen aan de waterkwaliteit gesteld zodat de diergezondheid niet in het gedrang komt. De gespecialiseerde melkveebedrijven behalen in 2008 slechts een aandeel duurzaam water van 19%. De grootste vooruitgang tijdens de periode 2005-2008 wordt genoteerd bij de deelsectoren groenten in openlucht (+19%-punten) en sierteelt (+8%-punten), mogelijk te verklaren door de wijzigingen in het vergunningenbeleid.

Tabel 8. Aandeel duurzaam watergebruik in de Vlaamse landbouw per deelsector, %, 2005-2008

deelsector	2005	2006	2007	2008	evolutie 2005-2008 (%-punten)
akkerbouw	35%	43%	41%	35%	0%
groenten in openlucht	24%	22%	30%	43%	19%
fruit in openlucht	44%	35%	42%	37%	-7%
groenten en fruit onder glas	64%	69%	65%	68%	5%
sierteelt	58%	61%	64%	67%	8%
melkvee	20%	17%	20%	19%	-2%
vleesvee	26%	24%	19%	30%	4%
varkens	23%	20%	22%	25%	1%
overige bedrijven	20%	22%	23%	22%	2%
totaal	37%	38%	38%	40%	3%

Bron: AMS-LMN en ADSEI

5.4 Kengetallen watergebruik per deelsector en waterbron

De kengetallen van de deelsectoren met gewassen zijn uitgedrukt in m³ per ha (Tabel 9). Bij melkvee en rundvee wordt het watergebruik gedeeld door het aantal grootvee-eenheden. Het watergebruik voor de varkensbedrijven wordt gedeeld door het aantal omgerekende varkens. Door een gewogen gemiddelde te nemen over vier jaar worden de weersschommelingen uitgevlakt. Door te wegen met de oppervlakte, GVE of aantal omgerekend varkens verkrijgt men een realistischer gemiddelde, want grotere bedrijven wegen zwaarder door. Er dient ten slotte te worden opgemerkt dat er achter een gemiddelde een grote spreiding kan schuilgaan. Deze kengetallen zijn dan ook eerder indicatief en niet absoluut. De tabel bevat ook de kengetallen per waterbron en de hoeveelheid duurzaam water. De aandelen maken het mogelijk snel te zien welke bron tijdens de periode 2005-2008 het meest aangesproken werd. Informatie over de toepassing van water komt uit de praktijk, want in AMS-LMN wordt dat niet opgevolgd.

Tabel 9. Kengetallen, voor het gebruik van water per deelsector en per waterbron, m³ per jaar en aandeel bron per sector, gewogen gemiddelden over de periode 2005-2008

deelsector	eenheid kengetal	leiding-water	grondwater ondiep	grondwater diep	hemel-water	oppervlakte-water	totaal	duurzaam water
akkerbouw	m ³ / ha	1.6	0.7	2.9	2.0	0.9	8.2	3.1
groenten in openlucht	m ³ / ha	23.6	16.9	65.5	29.2	1.3	136.5	38.7
fruit in openlucht	m ³ / ha	5.6	2.8	10.9	8.7	2.2	30.2	11.9
groenten en fruit onder glas	m ³ / ha	266.4	244.0	946.1	2444.8	207.4	4108.7	2732.8
sierteelt	m ³ / ha	61.0	179.7	696.9	1268.8	83.9	2290.3	1425.7
melkvee	m ³ / GVE	5.2	5.4	11.0	1.4	0.5	23.5	4.5
vleesvee	m ³ / GVE	2.4	2.4	5.0	1.1	0.7	11.6	2.9
varkens	m ³ / om. varken	0.2	0.8	1.1	0.1	0.0	2.1	0.5
overige bedrijven	m ³ / ha	6.8	6.3	24.5	4.9	2.1	44.6	9.7
akkerbouw	%	20%	9%	35%	25%	11%	100%	38%
groenten in openlucht	%	17%	12%	48%	21%	1%	100%	28%
fruit in openlucht	%	19%	9%	36%	29%	7%	100%	39%
groenten en fruit onder glas	%	6%	6%	23%	60%	5%	100%	67%
sierteelt	%	3%	8%	30%	55%	4%	100%	62%
melkvee	%	22%	23%	47%	6%	2%	100%	19%
vleesvee	%	20%	21%	43%	9%	6%	100%	25%
varkens	%	8%	37%	50%	3%	2%	100%	22%
overige bedrijven	%	15%	14%	55%	11%	5%	100%	22%

Bron: AMS-LMN en ADSEI

Een gespecialiseerd **akkerbouw**bedrijf gebruikt gemiddeld slechts 8,2 m³ water per ha. Het water wordt in de praktijk voornamelijk gebruikt als drager voor bespuitingen en voor reiniging van het machinepark. Uitgezonderd voor aardappelen komt irrigatie zelden voor. Diep grondwater is de meest voorkomende bron (35%). Er wordt relatief veel leidingwater gebruikt in de akkerbouw. Hetzelfde kan gezegd worden van oppervlaktewater, dat o.a. gebruikt wordt voor de aanmaak van gewasbeschermingsmiddelen.

De deelsector **groenten in openlucht** heeft een gemiddeld gebruik van 137 m³ water per ha. Bovendien zit daarop een grote spreiding naargelang van de teelt en het aantal teeltrondes. Deze deelsector is ook niet zo homogeen. Hij bevat naast bedrijven met uitsluitend teelten in openlucht ook de gemengde tuinbouwbedrijven, bedrijven die gewassen kweken in openlucht én onder glas. Bijna de helft van het water is afkomstig uit diepere grondlagen. In bepaalde groentestroken zorgt dat voor problemen. Begieten met regenwater en hergebruik van waswater zijn besparingsmogelijkheden.

Voor de deelsector **fruit in openlucht** wordt een kengetal van 30 m³/ha genoteerd. Naast irrigatie wordt er ook een deel gebruikt als drager voor gewasbescherming. Beregening tegen vorstschade wordt ook toegepast.

Groenten en fruit onder glas hebben het hoogst gemiddelde watergebruik namelijk 4.111 m³/ha. Dat is 30-maal meer dan de tuinbouw in openlucht, omdat er geen rechtstreeks gebruik gemaakt kan worden van het hemelwater. Verder wordt in de serreteelt gestreefd naar een hogere productie en daarvoor zijn optimalere groeiomstandigheden en dus meer input nodig, ook van water. Er kan door druppelbevloeiing en recirculatie van drainwater bij substraatteelt veel water bespaard worden. 60% van het gebruikte water is opgevangen regenwater dat opgeslagen wordt in bassins. Er is ook een watergebruik voor reiniging van leidingen en terugspoeling van filters om gevoelige installaties te beschermen.

De **sierteeltbedrijven** (inclusief boomkwekerijen) hebben een gemiddeld watergebruik van bijna 2.300 m³ per ha. Deze groep bevat zowel de gespecialiseerde serrebedrijven als de bedrijven met openluchtteelten als de bedrijven die beide teeltmilieus combineren. Goed nieuws is dat ook hier meer dan de helft opgevangen regenwater is. Slechts 3% wordt afgenomen van de drinkwatermaatschappijen.

Op de gespecialiseerde **melkveebedrijven** wordt er gemiddeld 23,5 m³ per GVE gebruikt. Daarin zitten alle watergebruiken vervat, zowel drinkwater als spoelwater, enz. De wateraudits van het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie geven een richtwaarde van 22 m³ drinkwater per melkkoe aan. Het kleinvee gebruikt minder water, maar voor de reiniging van melkinstallatie, koeltank en stallen is ook veel water nodig, zodat gesteld kan worden dat het AMS-LMN-gemiddelde realistisch is. De vereiste waterkwaliteit maakt dat er veel gebruik gemaakt moet worden van leidingwater.

Het gemiddelde op de gespecialiseerde **vleesveebedrijven** van 11,6 m³/GVE ligt lager dan op de melkveebedrijven. Niet verwonderlijk, omdat er hier geen (of een kleinere) melkinstallatie en koeltank aanwezig zijn en er dus minder reinigingswater nodig is. Een andere reden is een hoger drinkwatergebruik bij melkvee dan bij vleesvee omwille van de melkproductie. De verdeling over de waterbronnen is vergelijkbaar met de melkveesector.

De **varkenssector** gebruikt 2,1 m³ per omgerekend varken. Naast het drinkwater voor de dieren moeten de stallen frequenter gereinigd worden dan bij runderen. Opvallend is het hoog aandeel grondwater (37% ondiep en 50% diep) en het laag aandeel hemelwater (3%).

Voor de **overige bedrijven** werd ten slotte een gewogen gemiddelde van 45 m³ per ha berekend. Ze hebben vijfmaal meer water nodig dan de akkerbouwsector, maar duidelijk minder dan de groenten in openlucht. Ze nemen door hun gemengdheid een tussenwaarde in.

5.5 Waterbesparings- en waterzuiveringstechnieken

De cijfers over waterbesparingstechnieken komen rechtstreeks uit het AMS-LMN, er is dus geen extrapolatie op toegepast en de uitschieters zijn niet verwijderd. Ze moeten daarom ook als indicatief beschouwd worden. Omdat het LMN een dynamische steekproef is (jaarlijks worden ongeveer 6% van de bedrijven vervangen) is het moeilijk om conclusies te trekken uit de evoluties en wordt de bespreking beperkt tot het recentste jaar.

Iets meer dan drie op de vier bedrijven pasten in 2008 een of andere **waterbesparingstechniek** toe. In de deelsector akkerbouw daalt de penetratiegraad evenwel tot 35%. Er worden vaak meerdere technieken per bedrijf toegepast. Ten opzichte van alle bedrijven ligt het gemiddelde op 1,9 toepassingen per bedrijf. De deelsectoren varkens en melkvee staan hier aan de top met een gemiddelde van 2,4 toepassingen per bedrijf.

In 2008 werden in totaal 1.420 technieken opgegeven (Tabel 10). Reinigen met hoge druk is de meest voorkomende waterbesparingstechniek ongeacht de deelsector. Het gebruik van hemelwater volgt op de tweede plaats. De stal kan door een onderhoudsvriendelijke inrichting al waterbesparend zijn, evenals een inweekmiddel. In de melkveesector wordt extra water gespaard door het gebruik van een spoelautomaat voor de melkautomaten. Anti-morsdrinkbakken zijn vooral een oplossing in de veredeling. Afvalwater zuiveren en hergebruiken komt al regelmatig voor. 13 bedrijven zijn uitgerust met een hittereinigingssysteem om het water te ontsmetten en het erna te kunnen hergebruiken (glastuinbouw) of de hoeveelheid

reinigingsproducten te verminderen. Sommige technieken besparen niet alleen water, maar ook arbeid.

Tabel 10. Toegepaste waterbesparingstechnieken in AMS-LMN, 2008 (gesorteerd)

waterbesparingstechniek	2008
reinigen met hogedrukreiniger	530
gebruik regenwater	224
onderhoudsvriendelijke stalinrichting	148
gebruik spoelautomaat	120
anti-morsdrinkbakken	102
reinigen met inweekmiddel	96
hergebruik drainwater, afvalwater	69
gebruik oppervlaktewater	36
gebruik driewegklep	34
reinigen met (gezuiverd) afvalwater	23
andere waterbesparingstechniek	14
hittereiniging	13
stuwen in grachten en beken	8
(gezuiverd) afvalwater als spuitvloeistof	3
totaal aantal technieken	1420

Bron: AMS-LMN

De toepassing van **waterzuiveringstechnieken** staat nog in de kinderschoenen. Slechts 10% van de bedrijven paste in 2008 een of andere techniek toe. De septische put staat boven aan op de lijst (Tabel 11). De eerder eenvoudige filters worden het meest toegepast: zandfilters, roosters en bezinktanks. De complexere systemen zijn niet alleen duur in aanschaf, maar ook de opvolging en het onderhoud zijn pijnpunten in de praktijk. Voor diverse toepassingen kan investeringssteun van de Vlaamse overheid (VLIF-steun) ontvangen worden. Het lozen van afvalwater is juridisch vastgelegd.

Tabel 11. Toegepaste waterzuiveringstechnieken in AMS-LMN, 2008 (gesorteerd)

waterzuiveringstechniek	2008
septische put	35
zandfilter	13
ander afvalwaterzuiveringssysteem	11
rooster voor tegenhouden van grof afval	11
voorbezinktank	7
nabezinktank	7
ondergedompelde beluchte filter	5
percolatierietveld	5
aerobe biofilter	4
vetafscheider	4
vloeiveld	3
anaerobe zuivering	3
wortelzoneveld	2
membraanfilter	2
omgekeerde osmose	1
totaal aantal technieken	113

Bron: AMS-LMN

6 Kunstmestgebruik

Meststoffen worden in de landbouw gebruikt om de groei van de gewassen te bevorderen. Door uitspoeling komen de niet opgenomen nutriënten evenwel in het grond- en oppervlaktewater terecht. Hierbij spoelt stikstof gemakkelijker uit dan fosfor. Om deze “vermesting” tegen te gaan werd het gebruik bij wet gereguleerd (mestdecreet) en in 2007 werden via MAP-III de normen nog verstrengd. Nieuw is ook dat tuinbouwgewassen en het restdrainwater voortaan aan normen zijn onderworpen.

Het kunstmestgebruik werd via het AMS-LMN berekend als het totaal van kunstmest, bladvoeding, kalkmeststoffen en andere meststoffen. Stikstof (N) en fosfor (P) zijn de belangrijkste nutriënten. Het kunstmestgebruik hangt af van het gewas (6.4.1), dat in zekere mate geografisch gebonden is aan de grondsoort en landbouwstreek (6.4.2).

6.1 Wettelijke bemestingsnormen

De afdeling Mestbank van de Vlaamse Landmaatschappij (VLM) heeft als taak het Vlaams mestbeleid uit te voeren. Sinds 2007 is heel Vlaanderen ‘kwetsbare zone water’ geworden. Onder strikte voorwaarden is derogatie toegestaan en mag er meer dierlijke mest gebruikt worden ten nadele van kunstmest. Het betreft de volgende gewassen: gras, maïs voorafgegaan door één snede gemaaid en afgevoerd gras, wintertarwe gevolgd door een niet-vlinderbloemig vanggewas, suikerbieten, voederbieten en spruitkool (tot 2006).

In Tabel 12 zijn de algemene bemestingsnormen weergegeven, de verlaagde normen werden onderlijnd. De derogatienormen zijn enkel weergegeven als ze verschillen van de maximale normen. In 2007 en 2008 is er geen verschil, maar omdat de totale norm gelijk is gebleven, zal bij een verhoging van dierlijke mest minder kunstmest gebruikt kunnen worden. Om de hoeveelheid P te verkrijgen, dient P₂O₅ gedeeld te worden door 2,29.

Het goedgekeurd derogatieareaal is aanzienlijk en evolueert van bijna 110 000 ha in 2005 en 2006 naar 190 000 ha in 2007. In 2008 daalde het evenwel naar 83 500 ha. Het totale aangegeven landbouwareaal bedroeg in 2008 682 495 ha. Gras is het voornaamste derogatiegewas en derogatie is voornamelijk gesitueerd in het noorden van de provincies Antwerpen en Limburg.

Tabel 12. Algemene bemestingsnormen, kg/ha/jaar, 2005-2008

gewasgroep - N - kunstmest	maximale norm			⁽⁵⁾ norm bij derogatie ⁽⁶⁾ 2005-2006
	2005-2006	2007	2008	
grasland	350	<u>250</u>	250	⁽⁷⁾ 250
maïs	150	150	150	
gewassen met lage stikstofbehoefte ⁽¹⁾	100	<u>70</u>	70	
andere leguminosen dan erwten en bonen	100	<u>0</u>	0	
suikerbieten	200	<u>150</u>	150	175
graangewassen	200	<u>175</u>	175	⁽⁸⁾ 175
andere gewassen	200	⁽²⁾ <u>175</u>	⁽³⁾ 175	⁽⁹⁾ 175

gewasgroep - P ₂ O ₅ - totaal	maximale norm			⁽⁵⁾ norm bij derogatie ⁽⁶⁾ 2005-2006
	2005-2006	⁽⁴⁾ 2007	⁽⁴⁾ 2008	
grasland	130	<u>100</u>	100	100
maïs	100	<u>95</u>	<u>90</u>	
gewassen met lage stikstofbehoefte ⁽¹⁾	100	<u>80</u>	80	
andere leguminosen dan erwten en bonen	100	<u>80</u>	80	
suikerbieten	100	<u>80</u>	80	
graangewassen	100	<u>95</u>	<u>90</u>	
andere gewassen	100	<u>95</u>	<u>90</u>	

⁽¹⁾ gewassen met lage stikstofbehoefte zijn: witloof en cichorei, fruit, sjalotten, uien, vlas, erwten en bonen

⁽²⁾ bepaalde tuinbouwteelten: 275 kg N/ha, jaar; opeenvolging tuinbouwteelten: 345 kg N/ha, jaar

⁽³⁾ kunstmest is gelijk aan Totale N voor bepaalde tuinbouwteelten, zie brochure over tuinbouw

⁽⁴⁾ P₂O₅ - bemesting uit kunstmest is verboden, met uitzondering van:

- percelen waarvoor het landbouwkundig verantwoord is op basis van een bodemanalyse (mits toelating Mestbank)
- 20 kg P₂O₅/ha, jaar als startfosfor om teelttechnische redenen
- 50 kg P₂O₅/ha, jaar voor bepaalde tuinbouwteelten om teelttechnische redenen
- andere leguminosen dan erwten en bonen

⁽⁵⁾ alleen vermeld als norm verschilt van de maximale norm

⁽⁶⁾ enkel van toepassing in kwetsbare VHA-zones water en nitraatgevoelige gronden zone A zonder beheerovereenkomst Water, voor zover niet terzelfdertijd gelegen in beschermingszones van oppervlaktewater en/of grondwaterwingebieden

⁽⁷⁾ gras+maïs of maïs voorafgegaan door 1 snede gemaaid en afgevoerd gras: 150 kg/ha

⁽⁸⁾ wintertarwe + niet vlinderbloemige groenbemester of vanggewas

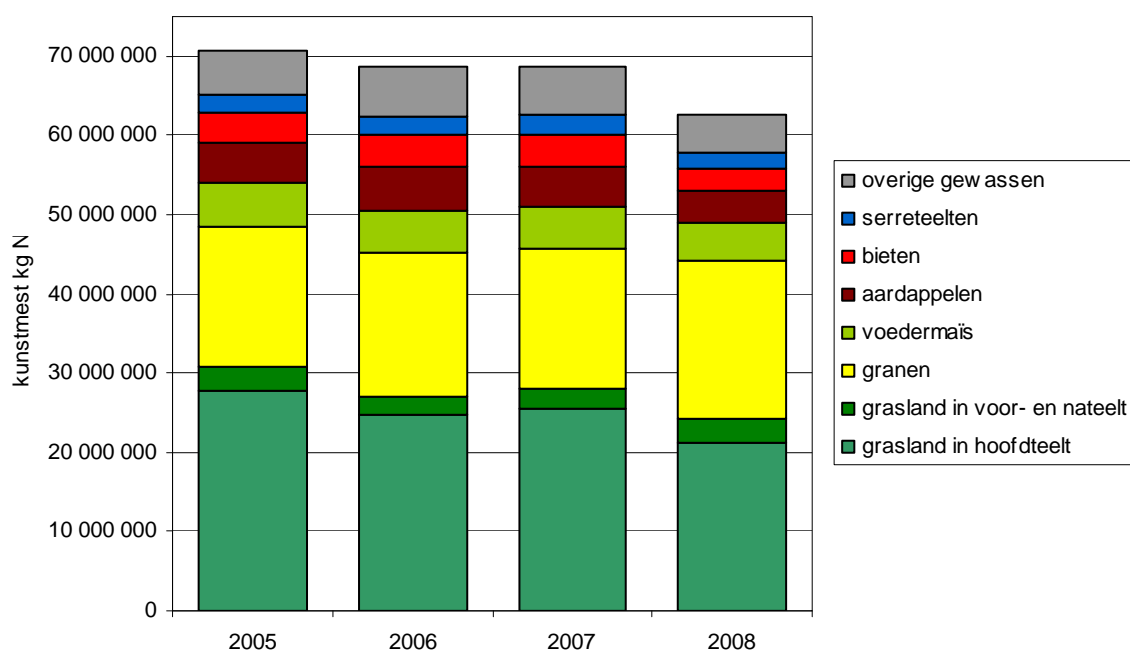
⁽⁹⁾ enkel voederbieten en spruitkool (tot 2006)

Bron: VLM

6.2 Totaal N kunstmestgebruik per gewasgroep

Na extrapolatie verkrijgt men voor de Vlaamse beroepslandbouw in 2008 een totaal gebruik van bijna 63 miljoen kg N kunstmest (Figuur 8). In vergelijking met 2005 daalt het totaal gebruik met 11%. De daling is het grootst tussen 2007 en 2008. In MAP-III werd o.a. de algemene N-norm op grasland verlaagd van 350 naar 250 kg N/ha en die van graangewassen van 200 naar 175 kg N/ha (Tabel 12). Verder werden de meststoffen in 2008 fors duurder, waardoor mogelijk minder meststof werd aankocht en/of vervangen met goedkopere vloeibare meststoffen. Substitutie met dierlijke mest is voor gras en maïs een optie, maar minder mogelijk bij akkerbouwgewassen en bijna onmogelijk bij serreteelten. Tijdens de periode 2005-2008 komt de meeste N terecht op grasland in hoofdteelt en graangewassen (inclusief korrelmaïs), zij bedekken dan ook het grootste aandeel in de oppervlakte cultuurgrond. De hoeveelheid N op grasland in hoofdteelt zakt in vier jaar tijd met 23%, terwijl de AMS-LMN-oppervlakte nagenoeg constant bleef. De hoeveelheid N voor granen stijgt tussen 2005-2008 met 12% ten gevolge van een areaaluitbreiding in het AMS-LMN en de gehele populatie (op basis van landbouwtelling).

Figuur 8. Gebruik van N kunstmest in de Vlaamse landbouw, totaal per gewasgroep, kg, 2005-2008



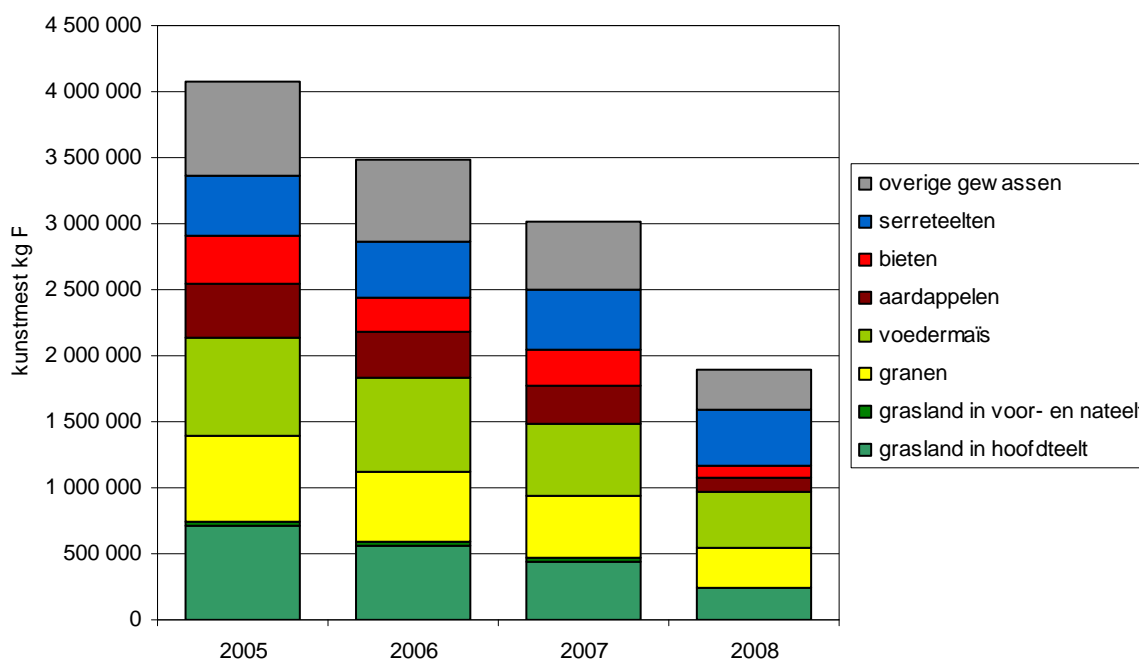
gewasgroep	kunstmest kg N				evolutie 2005-2008
	2005	2006	2007	2008	
grasland in hoofddeelt	27 841 953	24 689 657	25 457 493	21 299 969	-23%
grasland in voor- en nateelt	2 854 386	2 414 063	2 600 342	3 001 069	5%
granen	17 751 908	18 000 845	17 634 463	19 833 988	12%
voedermaïs	5 632 567	5 319 551	5 340 823	4 907 352	-13%
aardappelen	5 040 181	5 552 124	5 087 760	4 054 626	-20%
bieten	3 693 337	4 095 515	4 087 786	2 775 814	-25%
serreteelten	2 316 457	2 299 019	2 300 534	2 001 299	-14%
overige gewassen	5 544 717	6 196 393	6 226 339	4 848 823	-13%
totaal	70 675 506	68 567 166	68 735 539	62 722 941	-11%

Bron: AMS-LMN en ADSEI

6.3 Totaal P kunstmestgebruik per gewasgroep

De hoeveelheid gebruikte P kunstmest halveert tijdens de periode tot 1,9 miljoen kg (Figuur 9). Ook hier is de daling het grootst tussen 2007 en 2008. De belangrijkste reden daarvoor is dat via het MAP-III de startfosfor uit kunstmest werd teruggebracht tot 20 kg P₂O₅/ha (of 8,7 kg P/ha), voor bepaalde tuinbouwteelten mag tot 50 kg P₂O₅/ha (of 21,8 kg P/ha) aangewend worden (Tabel 12). Startfosfor is de fosfor toegediend tijdens het zaaien en heeft als eigenschap snel beschikbaar te zijn voor de plant. In mindere mate speelt het effect van de hoge meststofprijzen en de substitutie met dierlijke mest (cfr. N). De verdeling van P over de gewasgroepen geeft een ander beeld dan die van N omdat de behoeften anders zijn. Voedermaïs neemt in 2008 22% voor zijn rekening. Het aandeel in gebruik in serres stijgt van 11% in 2005 naar 22% in 2008. Het aandeel voor de granen blijft nagenoeg constant op 16% en dat van grasland in hoofddeelt daalt van 18% in 2005 naar 12% in 2008.

Figuur 9. Gebruik van P kunstmest in de Vlaamse landbouw, totaal per gewasgroep, kg, 2005-2008



gewasgroep	kunstmest kg P				evolutie 2005-2008
	2005	2006	2007	2008	
grasland in hoofdteelt	715 918	559 820	437 314	237 102	-67%
grasland in voor- en nateelt	33 139	25 657	34 363	11 592	-65%
granen	651 365	529 795	469 796	295 455	-55%
voedermaïs	736 233	722 010	540 031	424 197	-42%
aardappelen	409 550	343 185	295 653	113 185	-72%
bieten	358 092	262 050	263 620	89 907	-75%
serreteelten	464 213	427 195	453 232	418 553	-10%
overige gewassen	705 384	612 056	518 802	307 309	-56%
totaal	4 073 893	3 481 768	3 012 812	1 897 299	-53%

Bron: AMS-LMN en ADSEI

6.4 Kengetallen kunstmest

Volgens de code van goede landbouwpraktijken moet het kunstmestgebruik aangepast zijn aan de behoefte van het gewas. Rekening houdende met de gewasontwikkeling wordt er op verschillende tijdstippen bemest. Elke gift moet in overeenstemming zijn met de bemestingstoestand van de bodem, die samenhangt met grondsoort of landbouwstreek. Er zijn snel en traag werkende kunstmeststoffen op de markt. Te veel neerslag geeft aanleiding tot uitspoeling, voornamelijk van N. Om een totaal beeld te verkrijgen moet er ook met de dierlijke mest rekening worden gehouden, maar dat valt buiten dit rapport.

Hieronder worden de gewogen gemiddelden voor de belangrijkste gewassen en per landbouwstreek berekend. Door de grote impact van het beleid is het beter de afzonderlijke jaargemiddelden weer te geven. Gelieve ermee rekening te houden dat er achter de gemiddelden steeds een grote variatie schuilgaat. Nulgebruik is mogelijk en deze bedrijven worden daarom meegenomen in de berekening. Omwille van de statistische betrouwbaarheid worden enkel de gewassen en landbouwstreken met minstens 25 bedrijven geselecteerd.

6.4.1 Kengetallen voor de belangrijkste gewassen

De verschillen tussen de gewassen zijn te verklaren door de verschillende N-behoeften. Ook de gewenste opbrengst bepaalt het N-gebruik. Wintertarwe staat in 2008 bovenaan met 162 kg N/ha en voedermaïs staat onderaan met 39 kg N/ha. Op maïs wordt evenwel ook veel dierlijke mest gevoerd. Op grasland in hoofdteelt wordt er meer kunstmest gebruikt dan op grasland in voor- en nateelt. De gemiddelden fluctueren in de tijd, maar liggen steeds onder de wettelijke normen (Tabel 12).

Tabel 13. Kengetallen voor het gebruik van N-kunstmest voor enkele gewassen (gesorteerd op 2008), Vlaamse landbouw, kg N per ha per jaar, gewogen gemiddelden 2005-2008

gewas	kunstmest kg N/ha				evolutie 2005-2008
	2005	2006	2007	2008	
wintertarwe	163.9	162.2	157.6	161.5	-1%
bewaaraardappelen	155.7	152.2	134.7	129.1	-17%
wintergerst	126.9	112.5	108.5	126.2	-1%
grasland in hoofdteelt	142.9	137.6	138.4	120.8	-15%
vroege aardappelen	141.5	128.2	115.8	106.4	-25%
triticale	82.0	109.3	102.9	95.5	16%
suikerbiet	90.1	89.9	92.6	83.2	-8%
voederbieten	95.4	87.7	102.1	61.7	-35%
grasland in voor- en nateelt	68.0	68.2	59.3	60.3	-11%
cichorei	54.0	55.0	45.6	49.6	-8%
korrelmaïs	38.8	42.5	42.5	39.5	2%
voedermaïs	49.7	47.5	45.2	39.0	-21%

Bron: AMS-LMN

Door het verschil in P-behoefte is de volgorde van de gewassen anders. In 2007 ligt het gemiddelde voor bewaaraardappelen en chicorei aan de hoge kant. De dalingen zijn, uitgezonderd voor triticale, heel aanzienlijk.

Tabel 14. Kengetallen voor het gebruik van P-kunstmest voor enkele gewassen (gesorteerd op 2008), Vlaamse landbouw, kg P per ha per jaar, gewogen gemiddelden 2005-2008

gewas	kunstmest kg P/ha				evolutie 2005-2008
	2005	2006	2007	2008	
triticale	5.2	5.0	5.4	4.7	-10%
bewaaraardappelen	12.5	8.8	11.2	3.4	-73%
voedermaïs	7.0	6.2	4.9	3.0	-56%
cichorei	5.3	9.7	11.9	3.0	-43%
suikerbiet	7.4	5.5	5.8	2.9	-60%
korrelmaïs	5.8	5.0	4.3	2.7	-54%
vroege aardappelen	5.7	6.0	3.4	2.2	-61%
voederbieten	11.4	10.0	5.9	1.8	-84%
grasland in hoofdteelt	2.8	2.6	1.6	1.0	-65%
wintertarwe	2.1	1.3	1.4	0.8	-62%
wintergerst	6.5	4.0	2.3	0.7	-90%
grasland in voor- en nateelt	0.9	0.7	0.7	0.3	-65%

Bron: AMS-LMN

6.4.2 Kengetallen per landbouwstreek

De grondsoort is bepalend voor de bodemvoorraad aan minerale stikstof. Zandgrond kan het moeilijkst nutriënten vasthouden. Klei is het rijkst aan mineralen, maar het minst water doordringbaar. Leem zit wat betreft deze eigenschappen tussen zand en klei in. De Luikse Weidestreek komt niet voor in de volgende tabellen omdat er daar te weinig LMN-bedrijven gevestigd zijn. Ter vervanging kan het cijfer van de naburige Leemstreek gebruikt worden of het Vlaams gemiddelde.

De spreiding in Tabel 15 is groot. In de Kempen bedraagt het gebruik in 2008 72 kg N/ha en in de Duinen en Polders 131 kg N/ha. De andere landbouwstreken komen op een gebruik van 100 kg N/ha of iets minder. Dat is eveneens het Vlaams gemiddelde. De daling is het grootst in de Kempen. De Leemstreek laat een kleine stijging noteren.

Deze gemiddelden worden mede bepaald door de geografische spreiding van de teelten en de bodemgeschiktheid, maar ook door de aanwezigheid van dierlijke mestoverschotten. Zo wordt er in de Duinen en Polders relatief meer tarwe en suikerbieten verbouwd dan gras en maïs die een groot deel van de melkveesector in de Kempen uitmaken. Voor akkerbouwgewassen wordt er meer kunstmest gebruikt, zie Tabel 13. Voor gras en maïs (voorafgegaan door gras) wordt er bovendien veel derogatie aangevraagd, zodat er minder kunstmest gebruikt mag worden.

Tabel 15. Kengetallen voor het gebruik van N-kunstmest per Vlaamse landbouwstreek, kg N per ha per jaar, gewogen gemiddelden 2005-2008

landbouwstreek	kunstmest kg N/ha				evolutie 2005-2008
	2005	2006	2007	2008	
Duinen en Polders	147.2	150.9	140.4	130.5	-11%
Zandstreek	115.4	112.9	113.7	100.8	-13%
Kempen	99.2	83.8	86.3	71.6	-28%
Zandleemstreek	106.9	103.9	107.2	95.0	-11%
Leemstreek	96.0	104.9	93.1	97.9	2%
Vlaanderen	109.9	106.9	106.3	96.6	-12%

Bron: AMS-LMN en ADSEI

Het P-gebruik per landbouwstreek laat een andere volgorde zien, omdat de P-behoefte van de gewassen verschilt en P minder snel uitspoelt. Het gemiddelde is het laagst in de landbouwstreek Duinen en Polders en het hoogst in de Zandstreek. De daling is algemeen, maar het minst groot in de Zandstreek.

Tabel 16. Kengetallen voor het gebruik van P-kunstmest per Vlaamse landbouwstreek, kg P per ha per jaar, gewogen gemiddelden 2005-2008

landbouwstreek	kunstmest kg P/ha				evolutie 2005-2008
	2005	2006	2007	2008	
Duinen en Polders	3.2	2.7	4.4	1.0	-68%
Zandstreek	9.5	9.1	7.1	5.8	-38%
Kempen	5.5	3.8	3.8	2.8	-48%
Zandleemstreek	5.8	5.2	3.7	2.2	-62%
Leemstreek	6.7	4.5	4.8	2.1	-68%
Vlaanderen	6.3	5.4	4.7	2.9	-54%

Bron: AMS-LMN en ADSEI

7 Samenvatting

Sinds 2005 verzamelt het Landbouwmonitoringsnetwerk (LMN), dat beheerd wordt door de afdeling Monitoring en Studie (AMS) van het Departement Landbouw en Visserij, naast de klassieke bedrijfseconomische gegevens ook gegevens in verband met het gebruik van energie, gewasbeschermingsmiddelen, water en kunstmest. Het LMN bestaat uit 720 land- en tuinbouwbedrijven, representatief voor de Vlaamse beroepslandbouw. Extrapolatie van de steekproefgegevens naar de referentiepopulatie geeft een beeld van de gehele Vlaamse landbouw. Hoe evolueerde het gebruik van die milieu-indicatoren tijdens de periode 2005-2008 en is daarvoor een plausibele verklaring te vinden?

In samenwerking met de Vlaamse instelling voor technologisch onderzoek (VITO) werd het directe **energie**gebruik door de landbouw in 2008 berekend op 28,1 PJ. Dit cijfer is inclusief de niet-beroepsbedrijven, loonwerk, aangekochte warmte, groenvoorziening, bosbouw en zeevisserij. Deze laatste neemt bijna 2 PJ voor zijn rekening. Ten opzichte van 2007 betekent dat een daling van 5%. Die afname is wellicht te verklaren door een inkrimping van het areaal glastuinbouw. Immers, de meeste energie (55%) gaat naar de verwarming van serres. Petroleum blijft de belangrijkste energiedrager, maar er is een duidelijke omschakeling naar aardgas. Energie uit warmtekrachtkoppeling is in opmars en meer en meer installaties komen in beheer van de glastuinbouwer zelf.

In 2008 werd er 2,9 miljoen kg actieve stof aan **gewasbeschermingsmiddelen** gebruikt. De helft daarvan zijn fungiciden en een derde herbiciden. De meeste middelen komen terecht op aardappelen (32%) en op fruitbomen (23%). De piek in 2007 is toe te schrijven aan de extreem natte zomer, wat vooral resulteerde in een hoger fungicidegebruik. Voor de belangrijkste gewassen werd een gebruik per hectare berekend. Om de impact op het milieu te berekenen is de actieve stof geen geschikte indicator. Er werden al heel wat inspanningen geleverd om het gebruik te verlagen, maar bijkomende maatregelen zullen zeker volgen.

In 2008 heeft de landbouw 48 miljoen m³ **water** gebruikt. Tijdens het droge 2006 steeg het gebruik tot bijna 54 miljoen m³. Het overgrote deel (56%) van het water pompen de landbouwers zelf op uit de grond. De glastuinbouw is de grootste watergebruiker, maar vanuit milieustandpunt is die sector de beste leerling omdat hij veel hemelwater opvangt via de serres en het stockeert in bassins. Veel bedrijven doen al aan een of andere waterbesparing. Waterzuiveringstechnieken daarentegen zijn relatief complex en duur in aanschaf, maar ook de opvolging en het onderhoud zijn pijnpunten.

Voor het **kunstmest**gebruik werden in 2008 volgende hoeveelheden berekend: 63 miljoen kg stikstof en 1,9 miljoen kg fosfor. In vergelijking met 2005 daalt het gebruik respectievelijk met 11% en 53%. Dat is te verklaren door de verstrenging van de bemestingsnormen in 2007 via het MAP-III en de hoge meststofprijzen in 2008. Voor de belangrijkste gewassen werd een gebruik per hectare berekend. Naast de behoefte van het gewas hangt de kunstmestgift ook af van de grondsoort, zoals blijkt uit de gemiddelden per landbouwstreek. Veel neerslag geeft aanleiding tot uitspoeling, voornamelijk van stikstof. Vervanging door dierlijke mest is niet altijd praktisch mogelijk.

Referentielijst

Aernouts K., Jespers K. (2009) Energiebalans Vlaanderen 2007, Vlaamse Instelling Technologisch Onderzoek, 2009/TEM/R/90, Mol, www.emis.vito.be.

Aernouts K., Jespers K., Vangeel S. (2010) Energiebalans Vlaanderen 2008: Eindrapport Energiebalans Vlaanderen 2008, rapport 2010/TEM/R/juli 2010, www.emis.vito.be/energiebalans-vlaanderen.

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

D'hooghe J., Wustenberghs H, Lauwers L. (2007). Inschatting van het watergebruik in de landbouw op basis van nieuwe en geactualiseerde kengetallen per landbouwactiviteit Studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, www.milieurapport.be.

Lenders S., D'hooghe J., Van Gijseghe D. en Overloop S. (2008) Milieudruk in de landbouw op basis van gegevens van het Landbouwmonitoringsnetwerk 2005, Beleidsdomein Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel.

Lenders S. & Jespers K. (2009) Energieverbruik in de Vlaamse landbouwsector 1990-2007, nieuwe methode en resultaten, Beleidsdomein Landbouw en Visserij, afdeling Monitoring en Studie, Brussel.

Messely L., Lenders S., Carels K. (2008) Watergebruik in de Vlaamse land- en tuinbouw: Inventarisatie en alternatieven, Beleidsdomein Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel.

Meul, M., Nevens, F. & Hofman, G. (2006) Indicatoren voor duurzaam watergebruik op Vlaamse land- en tuinbouwbedrijven, Steunpunt Duurzame Landbouw, <http://www.kuleuven.ac.be/stedula/nl/publicaties/publicatie27.pdf>.

Platteau J & Van Bogaert T. (reds.) (2009) Land- en tuinbouw in Vlaanderen 2009. Landbouwindicatoren in zakformaat, Departement Landbouw en Visserij, Brussel.

Schrooten L., Jespers K., Baetens K, Van Esch L., Gijsbers M. (VITO), Van linden V., Demeyer P. (ILVO), OFFREM, Model voor emissies door niet voor de weg bestemde mobiele machines, VITO Rapport 2009/TEM/R/, juli 2009.

Steurbaut W., Universiteit Gent, Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Departement Gewasbescherming.

Vlaamse Milieumaatschappij, Waterwegwijzer voor architecten (2000), www.waterloketvlaanderen.be.

Wateraudits van Departement Leefmilieu, Natuur en Energie.

Lijst van de tabellen

Tabel 1.	De 9 deelsectoren uit de studie met hun EU-code en aantal bedrijven in AMS-LMN 2008	8
Tabel 2.	Overzicht van de gebruikte GVE-coëfficiënten	9
Tabel 3.	Verdeling van het aantal bedrijven en het areaal over de 9 deelsectoren volgens de referentiepopulatie, Vlaanderen, 2008	11
Tabel 4.	De gebruikte energie-inhouden	13
Tabel 5.	Gebruikte coëfficiënten voor omzetting naar kg actieve stof	17
Tabel 6.	Kengetallen voor gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, per deelsector en toepassingsgroep, Vlaamse landbouw, kg actieve stof per ha per jaar, gewogen gemiddelden periode 2005-2008	23
Tabel 7.	Kengetallen voor het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen voor de belangrijkste gewassen per toepassingsgroep, Vlaamse landbouw, kg actieve stof per ha per jaar, gewogen gemiddelden over de periode 2005-2008 (gesorteerd) ...	25
Tabel 8.	Aandeel duurzaam watergebruik in de Vlaamse landbouw per deelsector, %, 2005-2008.....	29
Tabel 9.	Kengetallen, voor het gebruik van water per deelsector en per waterbron, m ³ per jaar en aandeel bron per sector, gewogen gemiddelden over de periode 2005-2008.....	30
Tabel 10.	Toegepaste waterbesparingstechnieken in AMS-LMN, 2008 (gesorteerd)	32
Tabel 11.	Toegepaste waterzuiveringstechnieken in AMS-LMN, 2008 (gesorteerd)	32
Tabel 12.	Algemene bemestingsnormen, kg/ha/jaar, 2005-2008	33
Tabel 13.	Kengetallen voor het gebruik van N-kunstmest voor enkele gewassen (gesorteerd op 2008), Vlaamse landbouw, kg N per ha per jaar, gewogen gemiddelden 2005-2008.....	37
Tabel 14.	Kengetallen voor het gebruik van P-kunstmest voor enkele gewassen (gesorteerd op 2008), Vlaamse landbouw, kg P per ha per jaar, gewogen gemiddelden 2005-2008.....	37
Tabel 15.	Kengetallen voor het gebruik van N-kunstmest per Vlaamse landbouwstreek, kg N per ha per jaar, gewogen gemiddelden 2005-2008	38
Tabel 16.	Kengetallen voor het gebruik van P-kunstmest per Vlaamse landbouwstreek, kg P per ha per jaar, gewogen gemiddelden 2005-2008	38

Lijst van de figuren

Figuur 1. Energiegebruik in de Vlaamse landbouw per deelsector, TeraJoule (TJ), 2007-2008.....	14
Figuur 2. Energiegebruik in de Vlaamse landbouw per energiedrager, TJ, 2007-2008	16
Figuur 3. Gebruik gewasbescherming in de Vlaamse landbouw, totaal en per gewasgroep, kg actieve stof, 2005-2008	18
Figuur 4. Aandeel gewasbescherming per deelsector, Vlaamse landbouw, 2005-2008.....	20
Figuur 5. Aandeel gewasbescherming per toepassingsgroep, Vlaamse landbouw, 2005-2008.....	21
Figuur 6. Watergebruik in de Vlaamse landbouw, totaal en per waterbron, m ³ , 2005-2008..	27
Figuur 7. Aandeel watergebruik per deelsector, Vlaamse landbouw, 2005-2008	28
Figuur 8. Gebruik van N kunstmest in de Vlaamse landbouw, totaal per gewasgroep, kg, 2005-2008.....	35
Figuur 9. Gebruik van P kunstmest in de Vlaamse landbouw, totaal per gewasgroep, kg, 2005-2008.....	36

Afkortingen

ADSEI = Algemene Directie Statistiek en Economische informatie

AMS = de afdeling Monitoring en Studie

GVE = grootvee eenheid (waarbij een melkkoe=1, een varken=...)

ILB = Informatienetwerk landbouwboekhoudingen

LMN = Landbouwmonitoringsnetwerk

MAP = Mestactieplan

N = stikstof

P = fosfor

P₂O₅ = fosfaat

PDPO = programma voor plattelandontwikkeling

VGE = Vlaamse grootte eenheid

VITO = Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek

VLIF = Vlaams Landbouwinvesteringsfonds

VLM = Vlaamse Landmaatschappij

WKK = warmtekrachtkoppeling

Eenheden

MJ = MegaJoule = 10⁶ Joule

PJ = PetaJoule = 10¹⁵ Joule

TJ = TeraJoule = 10¹³ Joule