

Milieugevolgen van de landbouw in Vlaanderen, 1991-2010

Wetenschappelijk verslag MIRA-S 2000 sector landbouw

J.F.M. Helming
C. van Bruchem
K. Geertjes
M.G.A. van Leeuwen
P.J.J. Veenendaal
D. van Gijseghem (Mestbank, VLM)
S. Overloop (verantwoordelijk teamlid, VMM)

Projectcode 61575

Januari 2001

Rapport 3.01.02

LEI, Den Haag

Het LEI beweegt zich op een breed terrein van onderzoek dat in diverse domeinen kan worden opgedeeld. Dit rapport valt binnen het domein:

- ☐ Wettelijke en dienstverlenende taken
- ☐ Bedrijfsontwikkeling en concurrentiepositie
- ☒ Natuurlijke hulpbronnen en milieu
- ☐ Ruimte en Economie
- ☐ Ketens
- ☐ Beleid
- ☐ Gamma, instituties, mens en beleving
- ☐ Modellen en Data

Milieugevolgen van de landbouw in Vlaanderen, 1991-2010; Wetenschappelijk verslag MIRA-S 2000 sector landbouw.

Helming J.F.M., C. van Bruchem, K. Geertjes, M.G.A. van Leeuwen, P.J.J. Veenendaal, D. van Gijsegheem en S. Overloop

Den Haag, LEI, 2000

Rapport 3.01.02; ISBN 90-5242-633-3; Prijs f 48,- (inclusief 6% BTW)

137 p., fig., tab.

Dit rapport is het wetenschappelijk verslag van een scenario-onderzoek naar de ontwikkeling van milieu en economie in de Vlaamse landbouw. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieu Maatschappij. Deze studie geeft inzicht in de milieudruk (brongebruik en emissies) en economische situatie (structuur en inkomen) in de Vlaamse landbouwsector in de periode 1991-1998. Daarnaast is in kaart gebracht hoe de Vlaamse landbouwsector zich mogelijk ontwikkelt in de periode 1998-2010, gegeven vier verschillende scenario's. De milieudrukvariabelen die daarbij worden meegenomen zijn: watergebruik, energiegebruik, dierlijke mestproductie, kunstmestgebruik, gebruik bestrijdingsmiddelen, emissies NH₃, emissies SO₂ en emissies CH₄, N₂O en CO₂.

De gevolgen van de scenario's zijn doorerekend met het Socio-Economisch Landbouw EvaluatieSysteem (SELES-model) voor het Vlaams overheidsbeleid. De ontwikkeling van de milieudrukvariabelen is met name een functie van de ontwikkeling van de landbouwactiviteiten en van exogene beleidsmaatregelen. In de meeste gevallen zijn belangrijke beleidsmaatregelen nodig om een vermindering van de milieudrukvariabelen te bewerkstelligen.

Bestellingen:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: publicatie@lei.wag-ur.nl

Informatie:

Telefoon: 070-3358330

Telefax: 070-3615624

E-mail: informatie@lei.wag-ur.nl

© LEI, 2000

Vermenigvuldiging of overname van gegevens:

- ☒ toegestaan mits met duidelijke bronvermelding
- ☐ niet toegestaan



Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO-NL) van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel Midden-Gelderland te Arnhem.

Inhoud

	Blz.
Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1. Inleiding	15
1.1 Achtergrond	15
1.2 Probleemstelling	15
1.3 Doelstelling	15
1.4 Methode	15
1.5 De scenario's	16
1.6 Afbakening	17
1.7 Opbouw rapport	18
2. Positie van de sector	19
2.1 Beschrijving van de sector	19
2.2 Ontwikkelingen in de sector	21
2.3 Enkele te verwachten ontwikkelingen	31
3. Scenario's	36
3.1 Inleiding	36
3.2 Veranderingen in de externe omgeving van de Vlaamse landbouw tot 2010	40
3.3 Bemestingsadviezen en bemestingsnormen	42
3.4 Excretie of productie van mineralen per diersoort	45
3.5 Ammoniakemissie per emissieplaats	46
3.6 Mestverwerking	49
3.7 Biologische landbouw	49
3.8 Bestrijdingsmiddelen	52
4. Volumeontwikkelingen: veestapel en grondgebruik	57
4.1 Inleiding	57
4.2 Veestapel	57
4.3 Grondgebruik	58

	Blz.
5. Milieudruk: brongebruik en emissies	61
5.1 Inleiding	61
5.2 Brongebruik: water en energie	63
5.3 Emissies door mestproductie: dierlijke productie, kunstmest, mesttransport, mestverwerking, ammoniakemissie	67
5.4 Bestrijdingsmiddelen	70
5.5 Overige emissies: CH ₄ , N ₂ O, CO ₂ , SO ₂	72
5.6 Totaaloverzicht milieudruk	77
6. Economische gevolgen	80
6.1 Inleiding	80
6.2 Mestverwerking	80
6.3 Socio-economische gevolgen	82
6.4 Biologische landbouw	87
7. Discussie	90
Literatuurlijst	93
Bijlagen	
1 Activiteiten en sub-activiteiten in VRAM	97
2 Structuurontwikkelingen en prijsontwikkelingen	99
3 Excretiecijfers per diersoort	102
4A Economische beschrijving: effecten in vergelijking tot 1998	105
4B Economische beschrijving: effecten in vergelijking tot het Autonom scenario	111
5A Milieudruk: gebruik en emissies in vergelijking tot 1998	114
5B Milieudruk: gebruik emissies in vergelijking tot het Autonom scenario	121
5C Milieudruk: verbruik van bestrijdingsmiddelen onder de verschillendescenario's bij gangbare land- en tuinbouw, in kilogram actieve stof	124
6 Blijvende afbouw en reconversie van de varkenshouderij	126
7 Waarde grond en melkquotum	132
8 Omschrijving enkele gebruikte economische termen	133
9 Mathematische beschrijvingen van VRAM	134

Woord vooraf

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieu Maatschappij (VMM). De VMM heeft de decretale opdracht om vijfjaarlijks een MIRA-scenariorapport (MIRA-S rapport) te ontwikkelen. Dit rapport dient als wetenschappelijke grondslag van het vijfjaarlijkse milieubeleidsplan. Zoals decretaal vastgelegd moet het MIRA-S rapport een beschrijving geven van de verwachte ontwikkelingen van het milieu bij ongewijzigd beleid en bij gewijzigd beleid volgens een aantal relevant geachte scenario's. Het rapport: 'MIRA-S 2000; Milieu- en natuurrapport Vlaanderen: scenario's is op 20 oktober 2000 overhandigd aan Vera Dua, Vlaams minister van Leefmilieu en Landbouw.

Dit rapport is het wetenschappelijke verslag van het onderdeel landbouw in deel 3 van bovengenoemd rapport: Maatschappelijke activiteiten en ontwikkelingen. Het wetenschappelijke verslag geeft een uitgebreid overzicht van de gebruikte data en modellen.

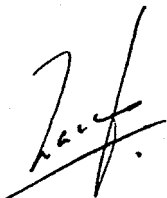
Voor het gebruik van de data en milieumodellen zijn we dank verschuldigd aan: Marie-Roos Van den Hende (VMM): modellen NH_3 , CH_4 , N_2O ; Wim De Vos (UFSIA-STEM): model en data water; Ludo Van Ongeval (BDB): data bodembalans; Walter Steurbaut (UG): data bestrijdingsmiddelen, Luc De Leeuw (VMM): coëfficiënten ten behoeve van NH_3 berekeningen en Erik Krosenbrink (BLIVO): data saldi biologische landbouw.

Het onderzoek is begeleid door een commissie, bestaande uit de volgende personen: Pieter Gabriels (ALT), Luc Reyns (ALT), Marie Verhassel (VMM), Dirk Van Gijseghem (VLM), Marleen Van Steertegem (VMM) en Stijn Overloop (VMM). Tussentijdse versies van dit rapport zijn becommentarieerd door de volgende groep lectoren: Katleen Briffaerts (VITO), Didier D'Hont, Koen Martens (Afdeling Water, ANIMAL), Pieter Gabriels, Joris Nuyts (ALT, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap), Luc Goeteyn (MiNa-Raad), Erik Krosenbrink (BLIVO), Kurt Sannen (Natuurreservaten VZW), Walter Steurbaut (Vakgroep gewasbescherming, UG), Filippe Van de Craen (Vlaams Agrarisch Centrum), Marie-Rose Van den Hende, Marie Verhassel (VMM), Carl Vandoorne (Algemeen Boerensyndicaat).

Het project is uitgevoerd door het volgende team LEI-onderzoekers: John Helming (berekeningen met SELES, redactie wetenschappelijk rapport), Cees van Bruchem (beschrijving van de landbouwsector), Kathleen Geertjes (beschrijving huidige milieudruk en ontwikkeling milieudruk onder de verschillende scenario's), Myrna van Leeuwen (werkgelegenheid en toegevoegde waarde in het Vlaamse agrocomplex) en Paul Veenendaal (projectleiding). Huib Silvis van het LEI heeft een belangrijke rol gespeeld bij het schrijven van de samenvatting voor het MIRA-S rapport. Dirk van Gijseghem van de Vlaamse LandMaatschappij heeft belangrijk bijgedragen aan de paragrafen over het Vlaamse Mest-ActiePlan (MAP). Stijn Overloop heeft namens het MIRA-VMM team een belangrijke bijdrage geleverd aan zowel het wetenschappelijke rapport als aan de samenvatting in het MIRA-S rapport.

Iedereen die heeft bijgedragen aan het totstandkomen van dit rapport wordt daarvoor hartelijk bedankt. Alleen de onderzoekers zijn verantwoordelijk voor de inhoud van dit rapport.

De directeur,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'L.C. Zachariasse', written over a horizontal line.

Prof.dr.ir. L.C. Zachariasse

Samenvatting

Het doel van deze studie was het verkrijgen van inzicht in de huidige milieudruk (brongebruik en emissies) en economische situatie (structuur en inkomen) in Vlaamse landbouwsector. Daarnaast is onderzocht hoe de Vlaamse landbouwsector zich mogelijk ontwikkelt tot 2010, gegeven vier verschillende scenario's.

De beschrijving van de huidige milieudruk en economische situatie van de landbouwsector is gebaseerd op bestaande literatuur. Daarnaast is voor wat betreft het onderdeel emissies en brongebruik (milieu) veelvuldig gebruikgemaakt van milieutechnische modellen. Deze modellen die zijn ontwikkeld door diverse onderzoekers worden gebruikt om meer inzicht te krijgen in de achtergronden van bovenstaande emissies en brongebruik en het belang van de verschillende landbouwsectoren in Vlaanderen daarin. De milieukengetallen die in dit onderzoek aan de orde komen zijn het gebruik van water en energie, de productie en het gebruik van dierlijke mest, het gebruik van kunstmest, het gebruik van bestrijdingsmiddelen en de emissies van NH_3 , CH_4 , N_2O , CO_2 en SO_2 .

In het tweede deel van dit onderzoek is geprobeerd meer inzicht te bieden in de mogelijke milieutechnische en economische ontwikkeling van de Vlaamse landbouwsector tot 2010. Dit deel van het onderzoek maakt gebruik van het SELES-model. Dit model laat toe de volume (areaal, veestapel, mest)- en socio-economische ontwikkeling van de sector te verkennen tegen de achtergrond van het Europees landbouwbeleid en andere beleidsvoor-nemens.

SELES is een geregionaliseerd, milieutechnisch, comparatief-statistisch, mathematisch programmeringmodel van de Vlaamse landbouwsector. Het model berekent voor de verschillende zichtjaren (2002, 2005 en 2010) en de daarbij behorende scenario-specifieke uitgangspunten, steeds die samenstelling van de landbouwproductie in Vlaanderen waarbij het totale landbouwsaldo in Vlaanderen wordt gemaximaliseerd. Daarbij moeten de uitkomsten voldoen aan bepaalde (milieubeleids)technische randvoorwaarden.

Gezien het grote aantal onzekere factoren die in de toekomst moeten worden meegewogen, worden mogelijke ontwikkelingen geschetst aan de hand van vier verschillende scenario's. De scenario's kunnen als volgt worden omschreven. Het Autonoom scenario gaat op Europees niveau uit van Agenda 2000 en veranderingen in het Gemeenschappelijk LandbouwBeleid die daaruit voortvloeien. Op Vlaams niveau gaat het uit van voortzetting van regelgeving op het gebied van mest, zoals die ook in 1996 bestond. De geleidelijke aanscherping van het mestbeleid tot 2003, zoals beschreven onder MAP1, wordt hierin dus niet meegenomen. Het tweede scenario betreft het Business As Usual (BAU) scenario. Dit scenario gaat uit van Agenda 2000 en de nu bekende en vastgelegde milieubeleidsmaatregelen in Vlaanderen. De belangrijkste daarvan betreft de uitvoering van MAP2. MAP2 betreft een decreetwijziging van 29/4/1999, in werking op 1/1/2000 en gaat uit van een aanzienlijke aanscherping van onder andere de bemestingsnormen (toegestane aanwending van stikstof en fosfaat per gewas) en verplichte mestverwerking. Het Business As Usual +

(BAU+) scenario gaat verder dan het voorgaande scenario in die zin dat het milieubeleid verder wordt aangescherpt dan nu bekend is. In het Duurzame Ontwikkeling scenario (DO) worden aanvullende maatregelen doorgerekend nodig om de lange termijn doelstellingen of ecologische doelstellingen te halen. Een voorbeeld betreft de grootschalige omschakeling naar biologische productiesystemen in de akkerbouw en in de melkveehouderij.

Tabel 1 geeft een overzicht van de ontwikkeling van de milieudruk in de periode 1991 tot 1998 en in 2010 onder verschillende scenario's. Uit de tabel blijkt dat het energiegebruik en de emissie van CO₂ in de periode 1991 tot 1998 vrijwel constant is gebleven. Als gevolg van een sterke uitbreiding van de productie in de glastuinbouw, neemt het energiegebruik en de emissie van CO₂ in de toekomst echter toe. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat het verbruik en de emissie per eenheid product in de land- en tuinbouw constant is verondersteld ten opzichte van het niveau in 1998. Om het energieverbruik en de CO₂ emissie in de Vlaamse land- en tuinbouw verder terug te dringen is een sterke daling van het verbruik per eenheid product noodzakelijk. De emissie van SO₂ is in de periode 1991 tot 1998 sterk terug gelopen. Dit werd met name veroorzaakt door veranderingen in het brandstofgebruik (in volgorde van belang: daling zwavelgehalte van zware stookolie van 3 naar 1%, daling aandeel steenkool, toename aardgas) in de tuinbouwsector. Als gevolg van de verwachte productie-uitbreiding na 1998, kan de SO₂-emissie weer oplopen. Hierbij moet wel weer worden opgemerkt dat de brandstofsamenstelling constant wordt verondersteld.

De emissie van NH₃ daalt in de toekomst sterk. Dit wordt verklaard door veranderingen in de totale stikstofproductie in de veehouderij, introductie van emissiearme aanwendingstechnieken en emissiearme stallen.

De CH₄-emissie was in de periode 1991 tot 1998 vrijwel constant, maar kan in de nabije toekomst onder de verschillende scenario's flink afnemen. Dit wordt op de eerste plaats veroorzaakt door een sterke daling van de rundveestapel en op de tweede plaats door de daling van de varkensstapel. Onder het DO scenario daalt de rundveestapel (koeien en vleesrundvee) met ongeveer 60% in de periode 1998 tot 2010. De daling van de varkensstapel (vleesvarkens en zeugen) is gelijk aan ruim 20%.

Het kunstmestverbruik neemt sterk af. Naast een efficiënter gebruik van stikstof in dierlijke mest door ondergronds aanwenden, komt dit ook door een algehele verlaging van het bemestingsniveau per hectare. Onder het scenario DO wordt uitgegaan van een belangrijk aandeel biologische landbouw. In deze landbouwworm wordt er helemaal geen kunstmest gebruikt.

De N₂O emissie was in de periode 1991 tot 1998 vrijwel stabiel, maar neemt onder de verschillende scenario's sterk af. Dit heeft te maken met inkrimping van de veestapel, daling van de hoeveelheid stikstof in de mest en een lager kunstmestverbruik.

Het waterverbruik is in het recente verleden iets toegenomen. Naar de toekomst toe wordt echter een daling verwacht. Dit komt met name door de inkrimping van de rundveestapel en een daling van het areaal grasland.

Het bestrijdingsmiddelenverbruik is in de periode 1991 tot 1998 afgenomen. Als gevolg van de verwachte uitbreiding van de akkerbouw, met name intensieve groenteteelt, wordt met name onder het scenario BAU een sterke stijging van het verbruik van bestrijdingsmiddelen verwacht. Dit wordt verklaard door een daling van het areaal ruwvoer en

een stijging van het areaal akkerbouw- en groentegewassen. Het areaal ruwvoer daalt in samenhang met de daling van de rundveestapel. De vrijkomende grond wordt benut voor akkerbouw- en groentegewassen. Pas onder het scenario DO treedt er een daling op van het bestrijdingsmiddelenverbruik. Dit komt met name door de veronderstelde uitbreiding van de biologische landbouw.

Tabel 1 Ontwikkeling milieudruk in Vlaanderen, 1991-1998 en in 2010 onder verschillende scenario's

Milieukengetal	1991	1998	2010 AUT	2010 BAU	2010 BAU+	2010 DO
Energieverbruik in PJ	32,8	32,6	37,2	38,1	37,6	37,1
CO ₂ -emissie in mln. kg	2.226,2	2.124,4	2.433,9	2.513,0	2.480,3	2.452,2
SO ₂ -emissie in mln. kg	23,9	7,1	8,3	8,3	8,3	8,3
NH ₃ -emissie in mln. kg	63,4	66,7	59,8	42,4	33,2	28,3
CH ₄ -emissie in mln. kg	242,2	238,6	193,6	176,5	171,4	158,1
Kunst-N-verbruik in mln. kg	106,0	99,4	108,7	88,7	93,0	49,9
N ₂ O-N-emissie in mln. kg	8,8	8,6	7,8	6,9	6,0	4,9
Waterverbruik in mln. m ³	50,5	52,3	49,7	46,8	46,2	44,0
Bestrijdingsmiddelenverbruik in mln. kg	4,9	4,3	6,2	6,6	5,0	3,8

Bron: Diverse bronnen. Eigen berekeningen.

Ten aanzien van de toegevoegde waarde (productiewaarde minus variabele kosten) in de primaire land- en tuinbouw wordt een aanzienlijke stijging verwacht in de periode 1998 tot 2010, ongeveer 80%. Dit is in overeenstemming met de stijging in de periode 1993 tot 1998. De verschillen zijn echter zeer groot per sector. De stijging van de toegevoegde waarde doet zich met name voor in de sectoren akkerbouw, groente en fruit, glastuinbouw en sierteelt. In de rundveehouderij en in de varkenshouderij wordt onder de scenario's BAU, BAU+ en DO een sterke daling verwacht van de toegevoegde waarde ten opzichte van de situatie in 1998, tussen de 40 en de 60%, afhankelijk van het scenario. De pluimveehouderij kan zich qua toegevoegde waarde handhaven op het niveau van 1998.

De verwerkende en toeleverende industrie profiteert nauwelijks van de stijging van de productie in de sectoren akkerbouw, groente- en fruit, glastuinbouw en bomen. Dit komt doordat de onderlinge leveranties tussen bovengenoemde sectoren en de toeleverende- en verwerkende industrie relatief gering zijn.

Dankzij een stijging van de werkgelegenheid in de sectoren groente en fruit en bomen, neemt de totale werkgelegenheid in de primaire land- en tuinbouw toe, tussen de 0 en de 10%, afhankelijk van het scenario. De totale werkgelegenheid in het agrocomplex neemt echter af, ongeveer 10%. Dit komt vooral door de daling van de werkgelegenheid in de sectoren rundveehouderij, varkenshouderij en verwerkende- en toeleverende industrie. In het rapport wordt opgemerkt dat in de werkelijkheid de werkgelegenheidseffecten nog groter kunnen zijn. Dit komt op de eerste plaats omdat veel kosten van veronderstelde aanpassingen niet zijn meegenomen. Daarnaast is meer onderzoek nodig naar het gedrag van boeren ten aanzien van bedrijfsbeëindiging.

Biologische melkveehouderij op grote schaal blijkt economisch moeilijk van de grond te krijgen in Vlaanderen. Dit heeft vooral te maken met de hoge mestdruk en het effect van de mestdruk op de grondprijzen. Ondanks de inkrimping van de mestproductie, zal deze mestdruk ook in de toekomst zeer hoog blijven. De daling van de mestproductie en de plaatsingsruimte die daardoor ontstaat, wordt teniet gedaan door het aanscherpen van de bemestingsnormen. Zonder aanscherping van de bemestingsnormen neemt de mestproductie echter niet af.

Summary

Due to its intensive character and high productivity the agricultural sector in Flanders causes intense pressure on the environment. Recorded aspects of the environment are: water and energy use, production and application of livestock manure, chemical fertiliser use, the use of pesticides and the emissions of NH_3 , CH_4 , N_2O , CO_2 and SO_2 .

Scenarios

It is possible to explore the development of volumes (area, livestock, manure production), as well as the socio-economic development of the agricultural sector, with the existing SEAES model (Socio-Economic Agricultural Evaluation System) against the background of the European agricultural policy (Reyns, Peeters and Veenendaal, 1999). This agricultural model was expanded with various environmental modules calculating the use and emissions per unit of agricultural activity (animal or hectare).

On a European level the scenarios start from Agenda 2000 and the resulting amendments to the Common Agricultural Policy (CAP). On a Flemish level, the autonomous (AUT) scenario contains a standstill of the policy on the environment as it was in 1996. The gradual tightening-up of the manure standards (maximum application of nitrogen and phosphate allowed according to type of crop) up to 2003 in the Manure Action Plan (MAP1) was not taken into account, further emphasising the contrast with the other scenarios. The BAU scenario starts from the already familiar and established policy measures on the environment in Flanders. The most important measure is implementing MAP2 with a notable tightening-up of the manure standards, as well as compulsory manure processing. The business as usual (BAU) scenario contains a further tightening-up of policy on the environment (e.g. on the level of ammoniac emission) and assumes voluntary manure processing, as well as reduced use of pesticides. In the sustainable development (SD) scenario additional measures, which are necessary to reach the long-term objectives or ecological objectives have been finalised. Large-scale conversion to biological production systems in arable farming and dairy farming is an example. Manure is no longer processed and the use of pesticides are further decreasing.

Table 1 presents a review of the development of agricultural pressure by agriculture in the 1991-1998 period and in 2010, according to the various scenarios. A discussion of the various pressure components is found in the following paragraphs. The advantages to efficiency due to future technical developments could only be brought into account in re-

spect of manure production and the use of pesticides. In respect of the remaining pressure parameters it is assumed that the emissions per unit of agricultural activity will remain unchanged in future.

Table 1 Evolution of environmental pressure due to agriculture according to the 4 scenarios (Flanders, 1991-2010)

Environmental pressure	1991	1998	2010 AUT	2010 BAU	2010 BAU+	2010 SD
Water use (millions m ³)	50,5	52,3	49,7	46,8	46,2	44,0
Energy use (PJ)	33,3	32,6	37,2	38,1	37,6	37,1
CO ₂ emission (ktonnes)	2.226,2	2.124,4	2.433,9	2.513,0	2.480,3	2.452,2
SO ₂ -emission (ktonnes)	23,9	7,1	8,3	8,3	8,3	8,3
NH ₃ -emission (ktonnes)	74,2	66,7	59,8	42,4	33,2	28,3
CH ₄ -emission (ktonnes)	242,2	238,6	193,6	176,5	171,4	158,1
N ₂ O –emission (ktonnes)	13,8	13,6	12,3	10,8	9,4	7,7
Livestock manure production (ktonnes N)	194,6	211,8	174,6	157,0	124,8	115,1
Use of chemical N-fertiliser (ktonnes N)	106,0	99,4	108,7	88,7	92,8	50,7
Use of pesticides (ktonnes active ingredient)	4,9	4,3	6,2	6,6	5,0	3,8

Water and energy use

The use of water has risen somewhat in recent years. A decrease is expected in future due to the cattle stock reduction. Energy use and CO₂ remained fairly unchanged during the 1991-1998 period. The use of energy and emissions into the atmosphere will increase markedly in future due to a notable expansion of production in greenhouse farming. To further reduce energy use and CO₂ emissions in Flemish agriculture a notable fall in use per product unit (efficiency increase) is necessary.

Emissions by manure production

Fertiliser consumption will decrease in future. Besides a more efficient use of nitrogen in animal manure by subsoil application, there will also be a general decrease of the manure level per hectare. The SD scenario assumes that a considerable part of agriculture is biological, and this type of agriculture does not use chemical fertiliser.

NH₃ emissions will also drop significantly in future. This can be explained by changes to the total nitrogen production by stock farming, the introduction of low emission application techniques of manure, as well as the erection of low emission sheds. In the 1991-1998 period the CH₄ emission was almost unchanged, but this will drop significantly in the immediate future, according to the various scenarios. This will primarily be caused by a significant (dairy and beef) cattle stock decrease and, secondly, by the decrease of the pig (porkers and sows) stock. According to the SD scenario the cattle stock will decrease

by approximately 60% in the 1998-2010 period. The pig stock will decrease by well over 20%. The N₂O emissions, which were almost stable in the 1991-1998 period, will decrease markedly according to the various scenarios. This is the result of the reduction of animal stocks, the decrease of the amount of nitrogen in the manure and reduced use of fertiliser.

Use of pesticides

The use of pesticides decreased in the 1991-1998 period. In terms of the BAU scenario a significant increase in the use of pesticides is expected due to a reduction in area of roughage (grassland and maize) and an increase in area of arable farming and vegetables. The area of roughage will decrease together with the reduction of the cattle stocks. It is only according to the SD scenario that a reduction in use will occur, due to the assumed expansion of biological agriculture.

Socio-economic consequences

The added value in agriculture (production value minus variable costs) will rise by 85 to 100% in the 1998-2010 period. This conforms to the rise in the 1993-1998 period. The added value will rise in the greenhouse farming and ornamental plant cultivation sub-sectors, independent of the scenario. The arable farming and fruit & vegetables experience a significant growth of 90 to 270%, depending on the scenario. In terms of the BAU, BAU+ and SD scenarios a sharp decrease (between 40 to 70%) is expected in cattle and pig farming in respect of 1998, depending on the scenario. As for added value, chicken farming will be able to maintain its 1998 level. The total employment in agriculture will rise between 0 and 10%, thanks to an increase in employment in the fruit and vegetable and ornamental plant cultivation sub-sectors, depending on the scenario. However, total employment in the agricultural complex has decreased by approximately 10% mainly as a result of the decrease in employment in cattle and pig farming, processing and supply sub-sectors. The effects on employment can in fact be more significant because a lot of expenses for assumed alterations were not taken into consideration in the calculation of the models. Moreover, the reason for the farmers' putting a stop to farming must be researched more thoroughly.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het vijfjaarlijkse MIRA-scenariorapport (MIRA-S rapport) dient als wetenschappelijke grondslag van het vijfjaarlijkse milieubeleidsplan. Zoals decretaal vastgelegd moet het MIRA-S rapport een beschrijving geven van de verwachte ontwikkelingen van het milieu bij ongewijzigd beleid en bij gewijzigd beleid volgens een aantal relevant geachte scenario's. Het MIRA-S rapport zal onderbouwd worden door wetenschappelijke rapporten.

Deel drie van het MIRA-S rapport, 'Maatschappelijke activiteiten en ontwikkelingen' bevat een studie van 4 sectoren: bevolking, industrie, landbouw en verkeer en vervoer. In opdracht van de Vlaamse MilieuMaatschappij (VMM) heeft het Landbouw-Economisch Instituut (LEI B.V.) onderzoek gedaan naar de sector landbouw. Dit rapport is de wetenschappelijke onderbouwing van het onderdeel Landbouw in het MIRA-S rapport.

1.2 Probleemstelling

Voor het Vlaams milieubeleidsplan (2002-2006) is meer inzicht gewenst in de huidige milieudruk (brongebruik en emissies) en de economische (toegevoegde waarde en werkgelegenheid) stand van zaken in de Vlaamse landbouwsector. Daarnaast is meer inzicht nodig in de toekomstige situatie, gegeven ontwikkelingen in markt en beleid.

1.3 Doelstelling

Het doel van het onderzoek is om een zoveel mogelijk kwantitatief inzicht te geven in milieutechnische en economische stand van zaken waarin de landbouw in Vlaanderen verkeert. Daarnaast moet op basis van een viertal scenario's inzicht worden gegeven in de mogelijke toekomstige situatie. De prioriteit ligt bij het inzichtelijk maken van brongebruik en emissies in de Vlaamse landbouwsector, nu en in de periode tot 2010.

1.4 Methode

Het onderzoek bestaat in feite uit twee delen. Het eerste onderdeel betreft de beschrijving van de huidige situatie van de sector. De economische beschrijving en de beschrijving van de milieudruk (gebruik en emissies) is voornamelijk gebaseerd op bestaande literatuur.

Daarnaast is veelvuldig gebruikgemaakt van technische modellen, door verschillende auteurs ontwikkeld. Het tweede deel van het onderzoek betreft een modelstudie. In dit deel van het onderzoek werd nagerekend hoe de Vlaamse landbouw zich mogelijk ontwikkelt tot 2010, gegeven scenariospecifieke uitgangspunten. De nadruk ligt op de ontwikkeling van brongebruik en emissies. Daartoe wordt het gebruikte landbouwmodel opgesplitst in 5 hoofdmodulen:

1. landbouwactiviteiten: veestapel en grondgebruik;
2. brongebruik: water en energie;
3. emissies door mestproductie: stikstof, fosfor en ammoniak;
4. gebruik van bestrijdingsmiddelen;
5. overige emissies: broeikasgassen, en luchtmissies door energiegebruik.

De gegevens van module 1 over de landbouwactiviteiten dienen als invoergegevens voor de overige modulen die de gebruiksv variabelen en emissies berekenen. Voor module 1 werd gebruikgemaakt van het Socio-economisch Landbouw EvaluatieSysteem (SELES-model) voor het Vlaams overheidsbeleid. SELES brengt het gehele agri-business-complex in beeld, analyseert de interne en externe relaties en kwantificeert het economisch en maatschappelijk belang van het agri-business-complex, gegeven uitgangspunten en scenario's. SELES bestaat uit een mathematisch programmeringmodel van de Vlaamse landbouwsector (VRAM) en een Vlaamse input-outputtabel (VLIO). Naast inzicht in de mogelijke ontwikkeling van de veestapel en het grondgebruik (module 1), geeft SELES ook inzicht in de mogelijke economische ontwikkeling van de landbouwsector (toegevoegde waarde en werkgelegenheid).

1.5 De scenario's

In dit onderzoek worden met SELES vier scenario's doorgerekend: Autonoom, Business as Usual (BAU), Business As Usual + (BAU+) en een duurzaamheidsscenario (DO). De tijdshorizon voor de verschillende scenario's is 2010, met als tussenliggende zichtjaren 2002 en 2005. Het referentiejaar is 1998. De historische ontwikkelingen worden in dit onderzoek weergegeven vanaf 1991. De scenario's zijn opgesteld door de stuurgroep die dit onderzoek heeft begeleidt. De scenario's moeten niet worden gezien als toekomstvoorspellingen, maar veel meer als verkenningen van mogelijke toekomstontwikkelingen.

Autonoom scenario

Autonome ontwikkelingen worden gedefinieerd als veranderingen in de externe omgeving van de sector die niet door de onderzochte (milieu)beleidsveranderingen worden beïnvloed. De resultaten van het autonoom scenario dienen als referentie waarmee de resultaten van de overige drie (milieu)scenario's kunnen vergeleken worden.

BAU

In het BAU-scenario wordt de invloed van het vastgelegd milieubeleid op de milieudruk berekend. Onder vastgelegd milieubeleid wordt alle milieubeleid beschouwd dat in de periode begin 1990-eind 1999 in de wetgeving is opgenomen (inclusief Convenanten). In het rapport moet concreet gemaakt worden welke beleidsmaatregelen precies in rekening gebracht zijn.

BAU+

In het BAU+-scenario wordt het effect van nieuwe, nog te nemen milieumaatregelen doorgerekend. Een selectie van deze maatregelen is gebaseerd op bestaande of in ontwikkeling zijnde (actie)plannen.

DO

In het duurzaamheidscenario worden aanvullende maatregelen doorgerekend nodig om de lange termijn doelstellingen of ecologische doelstellingen te halen.

(Bron: VMM, Scenariorapport: MIRA-S 2000, Blauwdruk, juni 1999).

1.6 Afbakening

De landbouwsector in Vlaanderen staat centraal in dit onderzoek. De ontwikkelingen in de landbouwsector zijn niet van invloed op de ontwikkelingen in de rest van de economie. Dit is een redelijk uitgangspunt gezien de beperkte economische omvang van de Vlaamse landbouwsector in de totale Vlaamse economie. De ontwikkelingen in de rest van de economie in de periode tot 2010 worden als gegeven verondersteld onder de verschillende scenario's (d'Alcantara, 2000). Een tweede afbakening betreft de inzichten die het rapport geeft omtrent ontwikkelingen op bedrijfsniveau. SELES is met name geschikt om een inschatting te maken van structurele - en inkomens ontwikkelingen op regionaal niveau. Daarentegen geeft SELES geen inzicht in mogelijke structuurontwikkelingen van individuele bedrijven en van verschillen tussen bedrijven. Een derde afbakening is dat in de doelfunctie van het model de vaste kosten niet zijn meegenomen. Ook de kosten in samenhang met de vereiste milieu-investeringen zijn in dit onderzoek niet meegenomen. De reden hiervoor is een gebrek aan tijd en een gebrek aan gegevens. Vanwege het ontbreken van vaste kosten in de doelfunctie geven de uitkomsten van het model alleen inzicht in de effecten van beleidsveranderingen op de korte termijn. Op de lange termijn is te verwachten dat de effecten van de hier doorgerekende beleidsmaatregelen groter zijn dan op de korte termijn. Dit geldt met name voor de werkgelegenheidseffecten.

Wat betreft toekomstig brongebruik en emissies wordt in beperkte mate rekening gehouden met toekomstige efficiencywinsten als gevolg van de technische ontwikkeling. Bijvoorbeeld het waterverbruik per eenheid activiteit (hectare of gemiddeld aanwezig dier) wordt constant verondersteld ten opzichte van een bepaald basisjaar. In hoofdstuk 3 wordt aangegeven welke ontwikkelingen precies wel worden meegenomen en welke niet.

1.7 Opbouw rapport

Het rapport is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk 2 begint met een beschrijving van de sector. Aan bod komen de plaats van de landbouw in de Vlaamse economie, algemene ontwikkelingen in de sector en enkele te verwachten ontwikkelingen. Daarbij gaat het onder andere om technologische en maatschappelijke ontwikkelingen.

Hoofdstuk 3 gaat globaal in op het gebruikte model (SELES) om de scenario's mee door te rekenen. Voor meer gedetailleerde beschrijvingen van SELES en aanverwante modellen wordt verwezen naar andere publicaties. Verder gaat hoofdstuk 3 in op de scenario's en de daarbij behorende veronderstellingen.

In hoofdstuk 4 worden resultaten van de berekeningen gepresenteerd omtrent volumeontwikkelingen in veestapel en grondgebruik (module 1) onder de verschillende scenario's. Hoofdstuk 5 geeft een overzicht van brongebruik en emissies in het verleden en in de toekomst, gegeven de scenario's en daarbij behorende uitgangspunten. Hoofdstuk 6 gaat in op de economische gevolgen van de scenario's. Het rapport wordt afgerond met enkele discussiepunten.

2 Positie van de sector

2.1 Beschrijving van de sector

Indeling

Binnen de landbouw kunnen drie hoofdrichtingen worden onderscheiden, te weten:

- de akkerbouw. Dit betreft vooral de teelt van granen, aardappelen, suikerbieten en snijmaïs, die in 1998 samen bijna 95% van het Vlaamse akkerbouwareaal omvatten. Daarbij moet worden opgemerkt dat snijmaïs wel een akkerbouwgewas is, maar dat de inkomsten ervan meestal gerealiseerd worden via de grondgebonden veehouderij;
- de veehouderij. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de grondgebonden veehouderij (met als belangrijkste producten melk, rundvlees en schapenvlees) en niet grondgebonden veehouderij (voornamelijk varkenshouderij, pluimveehouderij en kalvermesterij). Het onderscheid tussen beide delen van de veehouderij valt samen met dat tussen graasdieren en hokdieren;
- de tuinbouw. Binnen deze sector worden drie onderdelen onderscheiden, namelijk de glastuinbouw (met als belangrijkste producten glasgroenten, bloemen en planten), de teelt van groenten en fruit in de open grond en de boomkwekerij.

De veehouderij is wat betreft productiewaarde verreweg de grootste van de drie genoemde sectoren. Deze sector heeft in de afgelopen jaren een aandeel van 60 tot 65% in de totale productiewaarde van de Vlaamse landbouw (MML, Evolutie, 1999). De tuinbouw heeft een aandeel van 25 tot 30% en de akkerbouw van 8 tot 10%. De bosbouw wordt in dit verband niet als een onderdeel van de agrarische sector beschouwd.

De plaats van de landbouw in de Vlaamse economie

Omschrijvingen van (economische) termen die in deze paragraaf en verder in het rapport gebruikt worden, zijn te vinden in bijlage 8. In 1993 - het laatste jaar waarvoor gegevens beschikbaar zijn - bedroeg de totale productiewaarde van het Vlaamse agrocomplex land- en tuinbouw, verwerkende en toeleverende bedrijven en distributie ruim 620 miljard BF, waarvan ongeveer een derde deel voor rekening kwam van de primaire land- en tuinbouw (tabel 2.1). Dit totale bedrag komt overeen met ruim 8% van de totale productiewaarde van de Vlaamse economie. Het aandeel van het agrocomplex in de totale toegevoegde waarde van de Vlaamse economie bleef beperkt tot bijna 5,5%. Het verschil laat zich verklaren door de relatief grote toeleveringen die voor de landbouwproductie noodzakelijk zijn. Ongeveer een derde deel van de toegevoegde waarde van het agrocomplex komt voor rekening van de primaire landbouw. De verhoudingen liggen hier anders dan bij de productiewaarde (zie tabel 2.1): in de toegevoegde waarde van de landbouw had de tuinbouw

een aandeel van circa 60% en de veehouderij van 35%. Dit verschil vloeit voort uit het relatief grote aandeel van het intermediair verbruik in met name de niet-grondgebonden veehouderij (veevoer). Binnen de veehouderij is de rundveehouderij qua toegevoegde waarde ongeveer even groot als de varkens- en de pluimveehouderij samen.

Tabel 2.1 Productiewaarde, toegevoegde waarde, werkgelegenheid, en arbeidsproductiviteit van het agrocomplex, Vlaanderen, 1993

	Productiewaarde (mrd BEF)	Toegevoegde waarde (mrd BEF)	Werkgelegenheid (1.000 arbeidsjaren)	Toeg. waarde/ 1.000 aje (mld. BEF)
Land- en tuinbouw	203	68	55	1,224
- rundveehouderij	51	13	26	0,503
- varkenshouderij	55	9	4	2,282
- pluimveehouderij	15	1	1	1,422
- akkerbouw	14	3	8	0,362
- groente en fruit	37	26	8	3,288
- glastuinbouw	27	13	7	1,812
- bomen	5	3	2	1,611
Verwerkende industrie	233	51	21	2,484
Toeleverende industrie	137	60	28	2,189
Subtotaal	574	179	104	1,732
Distributie	50	39	17	2,295
Agrocomplex	624	218	121	1,812
Bijdrage aan Vlaamse economie agro-complex	8,1%	5,4%	5,8%	-
Bijdrage aan Vlaamse economie primaire landbouw	2,6%	1,7%	2,6%	-
Bijdrage van exporten	61,3%	60,2%	64,1%	-

Noot: De cijfers voor de land- en tuinbouw wijken af van die, welke worden berekend door het Centrum voor Landbouweconomie en gepubliceerd in onder andere de 'Evolutie van de land- en tuinbouweconomie', doordat bij deze tabel een iets andere definitie van de land- en tuinbouw is gehanteerd
Bron: VLIO 1993.

Het aandeel van de primaire landbouw in de totale Gewestelijke Toegevoegde waarde bedroeg in 1993 ongeveer 1,7%. Het aandeel in de totale werkgelegenheid in Vlaanderen was met 2,6% aanmerkelijk hoger. Dat wijst dus op een relatieve onderbetaling van de in deze sector ingezette arbeid. De toegevoegde waarde per arbeidsjaareenheid was in de primaire sector dan ook duidelijk lager dan in de andere delen van het agrocomplex (tabel 2.1) en lag bovendien ongeveer een derde lager dan het gemiddelde in de totale Vlaamse economie. Vooral in de rundveehouderij en de akkerbouw bleef de toegevoegde waarde per arbeidskracht sterk achter bij dit algemeen gemiddelde. Aangetekend moet worden dat deze verhoudingen sterk kunnen worden beïnvloed door het prijspeil in een bepaald jaar.

De totale werkgelegenheid van het agrocomplex bedroeg in 1993 ruim 120.000 arbeidsjaren, waarvan iets minder dan de helft in de primaire sector. Binnen het gehele complex is de rundveehouderij met een aandeel van 43% de belangrijkste bron van werk-

gelegenheid. Het aandeel van het agrocomplex in de totale werkgelegenheid wijkt slechts weinig af van dat in de totale Gewestelijke Toegevoegde waarde (respectievelijk 5,8 en 5,4%).

De betekenis van de Vlaamse landbouwsector voor de Vlaamse economie is in de loop van de tijd gedaald. Wegens gebrek aan consistente tijdreeksen voor Vlaanderen afzonderlijk kan dit geïllustreerd worden aan de hand van cijfers voor totaal België (Europese Commissie, diverse jaren). Het aandeel van de landbouw in de totale werkgelegenheid in België is relatief stabiel gebleven.

Tabel 2.2 Aandeel van de primaire landbouw in BIP a) en werkgelegenheid in België, diverse jaren

	1980	1990	1993 b)	1997
Aandeel van de landbouw in het BIP (BrTW/BIP)	2,3	2,1	1,7	1,1
Aandeel van de landbouw in de werkzame burgerlijke Beroepsbevolking	2,9	2,7	2,6	2,7

a) Bruto Intern Product; b) Vlaanderen (zie tabel 1.1)

Bron: De toestand van de landbouw in de Europese Unie, diverse jaren.

De Vlaamse landbouw is zowel voor wat betreft de toegevoegde waarde als de werkgelegenheid voor ruim 60% afhankelijk van de export. De veehouderij en de akkerbouw zijn beide voor ongeveer 70% georiënteerd op export, maar de tuinbouw slechts voor 40 tot 45%. Voor wat betreft de akkerbouw is in dit verband van belang dat deze voor een deel een toeleverancier is van de veehouderij. Vooral dit deel is (indirect) sterk op export georiënteerd; bij de andere akkerbouwproducten is dit in mindere mate het geval.

2.2 Ontwikkelingen in de sector

Productievolume en productiesamenstelling

Van 1990 tot 1998 is het volume van de totale primaire landbouwproductie in Vlaanderen naar schatting met ongeveer 1,6% per jaar toegenomen. De (glas-)tuinbouw en vooral de niet-grondgebonden dezelfde periode groeide de pluimveehouderij met meer dan 5% per jaar en de varkenshouderij en de vleeskalverenhouderij met ongeveer 2,5% per jaar. Verder nam het aantal zoogkoeien sterk toe, maar liep de productie van schapenvlees terug. De melkproductie bleef ongeveer gelijk.

De productie van de tuinbouw in de open lucht nam naar schatting met 1,9 tot 2,5% per jaar toe en van de tuinbouw onder glas nam de productie naar schatting met 1,3 tot 1,9% per jaar toe. Bij de openlucht teelten werden vooral de productie van appels, peren en bomen, alsmede de intensieve groenteteelt, sterk uitgebreid. Bij de tuinbouw onder glas gaf vooral de teelt van aardbeien en ander fruit een forse groei te zien, terwijl de teelt van groenten, bloemen en planten slechts beperkt toenam.

Bij de verschillen in groeitempo spelen diverse factoren een rol:

- de beperkingen van het markt- en prijsbeleid van de EU, die begonnen met de introductie van de melkquotering in 1984 en gevolgd werden door aanvankelijk vrijwillige en later verplichte braaklegging in het kader van de Mac Sharry- hervorming. Daarnaast werden voor enkele akkerbouwproducten de prijzen verlaagd, onder toekenning van compenserende premies, en werd het aantal schapen en mestrunderen waarvoor premies kunnen worden verkregen, beperkt;
- de ontwikkeling van de vraag, die vooral voor pluimvee- en varkensvlees en voor tuinbouwproducten - en dan vooral voor sierteeltproducten - duidelijk sterker groeit dan voor de meeste grondgebonden producten;
- door de schaarste aan grond zoeken de agrariërs naar mogelijkheden om een hogere toegevoegde waarde per hectare te realiseren.

De varkenshouderij lijkt iets minder snel te groeien: tussen 1980 en 1990 nam het aantal varkens in Vlaanderen met circa 2,5% per jaar toe, maar tussen 1990 en 1998 met ongeveer 2% per jaar. In de pluimveehouderij doet zich daarentegen een versnelling voor: tussen 1980 en 1990 nam de pluimveestapel toe met een kleine 4% per jaar, maar daarna deed zich tot 1998 een groei voor van meer dan 5% per jaar. Behalve invloeden vanuit het milieubeleid spelen hierbij uiteraard ook marktontwikkelingen een rol. Bij het opmerkelijke verschil in groeitempo tussen varkens- en pluimveehouderij speelt het mestbeleid een belangrijke rol. De 'stand-still' maatregel legde in de concentratiegebieden vooral de varkenshouderij aan banden, terwijl in de gebieden waar nog uitbreidingsmogelijkheden waren, deze vooral werden gevuld met pluimvee. Vooral op akkerbouwbedrijven is pluimvee gemakkelijker inpasbaar in de bedrijfsvoering dan varkens. Alles overziende doet zich over de periode 1980-1998 in Vlaanderen een beperkte vertraging in de groei van de agrarische productie voor.

Een en ander betekent dat de sectoren die relatief gezien de meeste milieubelasting veroorzaken grosso modo het sterkst zijn gegroeid en dat die tendens voor een belangrijk deel samenhangt met marktontwikkelingen en met specifieke kenmerken van de sector. Deze factoren impliceren dat de milieubelasting door de landbouw zeker niet 'vanzelf' zal verminderen.

Structurele ontwikkelingen

Inleiding

De 15 meitellinggegevens van het NIS vormen het uitgangspunt voor de beschrijving van de Vlaamse landbouwstructuur. De tellingen vinden elk jaar plaats onder alle land- en tuinbouwers en zijn beschikbaar op gemeenteniveau. Gebruik is gemaakt van de gegevens van 1991 en 1993 tot en met 1998.

Bedrijven en arbeidskrachten

In 1991 waren er in Vlaanderen 55.829 land- en tuinbouwbedrijven en in 1998 nog 43.509 (tabel 2.3). Dit komt neer op een daling met ruim 3% per jaar. Bijna alle bedrijven hebben de juridische status van natuurlijk persoon, waarbij de eigenaar tevens bedrijfsleider is.

Het aantal bedrijven met de status rechtspersoon is echter wel wat toegenomen, namelijk van 1,5% in 1991 tot 3% in 1998.

Op de land- en tuinbouwbedrijven in Vlaanderen waren 77.905 personen aan het werk in 1998 (tabel 2.3). Dit kwam overeen met 49.310 volledige arbeidseenheden. De werkgelegenheid in de Vlaamse landbouw is sinds 1991 afgenomen met gemiddeld zo'n 2% per jaar. Door de schaalvergroting kwamen er gemiddeld per bedrijf wel iets meer echtgenoten in hoofdberoep en hulpen in bijberoep te werken. Het aantal arbeidskrachten per bedrijf nam toe van 1,69 in 1991 tot 1,79 in 1998.

In de werkgelegenheid van de Vlaamse land- en tuinbouwbedrijven is de verhouding hoofdberoep-bijberoep en man-vrouw vanaf 1991 behoorlijk stabiel. Van alle werkkrachten was 60% in hoofdberoep en behoorde 66% tot het mannelijk geslacht. 56% van de werkkrachten heeft de functie bedrijfsleider en daarvan is 87% mannelijk. Eenderde van alle bedrijfsleiders is slechts in deeltijd op het bedrijf werkzaam (in bijberoep).

Tabel 2.3 Werkgelegenheid op Vlaamse land- en tuinbouwbedrijven, 1991-1998

	1991	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Aantal bedrijven x 1.000	55,8	51,7	51,4	48,1	46,1	44,5	43,5
Aantal werkkrachten x 1.000	94,2	87,2	87,7	83,1	82,0	81,2	77,9
Gemiddeld aantal werkkrachten per bedrijf	1,69	1,69	1,70	1,73	1,78	1,82	1,79
W.v. in hoofdberoep werkkrachten	1,02	1,05	1,04	1,09	1,07	1,07	1,08
W.o. bedrijfsleiders	0,69	0,69	0,68	0,69	0,69	0,68	0,68
Echtgenoten	0,14	0,16	0,15	0,18	0,18	0,19	0,18
In bijberoep werkkrachten	0,66	0,63	0,66	0,63	0,71	0,75	0,71
W.o. bedrijfsleiders	0,31	0,31	0,32	0,31	0,31	0,32	0,32

Bron: NIS.

Ieder jaar wordt ongeveer 2,5% van de bedrijven overgenomen door een bedrijfsopvolger. De gemiddelde leeftijd van de bedrijfshoofden is vrij hoog. In 1998 was 53% van hen 50 jaar of ouder. In 1991 was dit nog 58%, dus er treedt een lichte verjonging op. Van deze oudere bedrijfsleiders dacht in 1998 17,5% een opvolger te hebben; 61% had geen opvolger en de rest wist dit niet. Opvallend is dat het verwachte aandeel 'stoppers' licht dalend is en dat van de opvolgers en 'weet niet groep' licht stijgend. Vooral de agrariërs op grotere bedrijven, met gemiddeld 21,2 ha cultuurgrond, verwachten een opvolger te hebben. De 50+ ondernemers op kleine bedrijven, met gemiddeld 7,5 ha, zijn vaker van plan te stoppen.

Het opleidingsniveau van de bedrijfsleiders is de afgelopen jaren iets verbeterd. In 1998 had 60% van de bedrijfsleiders alleen een praktische opleiding genoten, 24,5% had een basis- en 15,5% had een volledige landbouwopleiding gevolgd. Dit relatief lage opleidingsniveau is mede de oorzaak van het traag ingang vinden van nieuwe visies en technieken. Echter, een toenemend aantal agrariërs vermeerdert zijn of haar kennis door deel te nemen aan naschoolse landbouwvorming. In 1998 ging het hierbij om ruim 5.400 cursisten.

Grondgebruik

In 1998 hadden de land- en tuinbouwers in Vlaanderen 635.827 ha cultuurgrond tot hun beschikking. Dit is ongeveer de helft van de totale oppervlakte van Vlaanderen. De afgelopen jaren kwamen er steeds enkele duizenden hectares cultuurgrond bij. Dit is waarschijnlijk grotendeels een kwestie van registratie, die voor een belangrijk deel samenhangt met het feit dat in het kader van de Mac Sharry-hervorming van het EU-landbouwbeleid premies per hectare worden verstrekt. Daarnaast speelt de beschikbare oppervlakte een rol bij het mestbeleid (zie verderop). Beide factoren leiden ertoe dat meer grond wordt geregistreerd dan voorheen. De bedrijfsleiders hebben eenderde van deze grond in eigendom; tweederde wordt gepacht. De bedrijfsgrootte is vanaf 1991 met zo'n 4% per jaar toegenomen tot gemiddeld 14,6 ha cultuurgrond per bedrijf in 1998. Van de cultuurgrond was in 1997 16% gedraineerd en 5% geïrrigeerd met eigen middelen.

Tabel 2.4 Ontwikkelingen in het grondgebruik, Vlaanderen, 1991-1998

Omschrijving	Aantal hectares		Index	Aandeel	
	1991	1998	1991=100	1991	1998
Gras	254.042	244.629	96	42,4	38,6
Maïs	94.702	118.403	125	15,8	18,7
granen	117.119	127.783	109	19,5	20,1
Aardappelen	36.592	40.023	109	6,1	6,3
Suikerbieten	37.508	35.025	93	6,3	5,5
Handelsgewassen, lage stikstofbemesting	5.464	6.935	127	0,9	1,1
Handelsgewassen, hoge stikstofbemesting	10.449	9.676	93	1,7	1,5
Groenten, lage stikstofbemesting	7.655	7.172	94	1,3	1,1
Groenten, extensief	10.280	10.806	105	1,7	1,7
Groenten, intensief	5.970	6.846	115	1,0	1,1
Braakland	1.162	4.320	372	0,2	0,7
Fruitteelt	12.433	15.780	127	2,1	2,5
Sierteelt	3.959	4.789	121	0,7	0,8
Glastuinbouw	1.825	1.982	109	0,3	0,3
Totaal	599.160	634.169	106	100,0	100,0

Bron: NIS; bewerking LEI (zie bijlage 1, figuur 1).

Het grootste gedeelte van de grond is in gebruik als weide en grasland (zie tabel 2.4). Er heeft zich een verschuiving voorgedaan van grasland naar voedergewassen - vooral snijmaïs -, en het totale areaal grasland plus voedergewassen is iets toegenomen. Binnen de akkerbouw viel een uitbreiding te constateren van de teelt van granen, aardappelen en graszaad, terwijl suikerbieten en peulvruchten een teruggang te zien gaven. De oppervlakte tuinbouwgewassen vertoont een vrij sterke toename en dat geldt dan in het bijzonder voor de fruitteelt, de boomteelt en de intensieve groenteteelt in de open lucht.

Sinds 1997 (in voege treden bebossingsbesluit) zijn er in Vlaanderen in het kader van de Verordening 2080/92 amper 486 ha bos op landbouwgrond aangeplant, waarvan het me-

rendeel door niet-landbouwers. Slechts 14 landbouwers beslisten om hun landbouwgronden voor 20 jaar om te zetten tot bos. Als voornaamste oorzaak wordt gewezen op de hoge huidige grondprijzen en de vrij lage subsidies die in dit kader worden gegeven. In het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen staat als doelstelling 10.000 ha ecologische bebossing van landbouwgronden tegen 2007.

Ruilverkaveling en landinrichting

Bijna een kwart van het Vlaamse landbouwareaal is inmiddels opnieuw verkaveld in het kader van een ruilverkaveling, waarmee in 1956 een start werd gemaakt (VLM, 1999). Daarnaast waren eind 1998 nog verschillende ruilverkavelingsprojecten in voorbereiding of in onderzoek, met in totaal een oppervlakte van ruim 74.000 ha. Oorspronkelijk was de ruilverkaveling vrijwel alleen bedoeld om de structuur van de landbouwbedrijven te verbeteren. Geleidelijk zijn ook andere doelstellingen een rol gaan spelen, zoals natuur, landschap, recreatie en milieuzorg en spreekt men over ruilverkaveling-met-verruimde-doelstelling of ruilverkaveling-nieuwe-stijl. Ook daarin komt evenwel de structuurverbetering van de landbouw op de eerste plaats.

Landinrichting heeft een ruimere invalshoek. Daarbij gaat het niet om de belangen van een bepaalde sector maar om een optimale afstemming van alle belangen, dus in feite om de vastgestelde ordening van het buitengebied daadwerkelijk te realiseren (VLM, 1998). Landinrichting kan een belangrijke rol spelen bij het gebiedsgericht milieubeleid, bijvoorbeeld bij erosiebestrijding, bodembescherming of bij het terugdringen van verdroging. Deze mogelijkheden zijn direct van belang voor de landbouw. De landinrichting in Vlaanderen is van start gegaan met de oprichting van de Vlaamse Landmaatschappij in 1988. In de periode 1991-1998 zijn voor vier landinrichtingsprojecten de zogenaamde richtplannen gereed gekomen. Deze hebben een globaal karakter en vormen de basis voor de concrete inrichtingsplannen. Het landinrichtingsbeleid past in het verbrede plattelandsbeleid van de EU.

Biologische landbouw

De langzame maar zekere opkomst van de biologische landbouw en geïntegreerde milieuvriendelijke is een onmiskenbare trend. Het aantal biologische bedrijven vertoont de laatste jaren een geleidelijke groei, maar is nog zeer beperkt. In geheel België nam dit aantal (inclusief de bedrijven in omschakeling) tussen 1991 en 1998 toe van 160 tot 400 (BLIVO, 1999). Van dit laatste aantal bevonden er zich 128 (in 1991: 85) in Vlaanderen. Hieruit is af te leiden dat de groei van de biologische landbouw in Wallonië sneller verloopt dan in Vlaanderen. Dit hangt voor een belangrijk deel samen met het relatief extensieve karakter van met name de melkveebedrijven in Wallonië, waar omschakeling naar biologische bedrijfsvoering eenvoudiger is dan op de veelal tamelijk intensieve landbouwbedrijven in Vlaanderen. In geheel België was in 1998 bijna 12.000 ha - bijna 0,9% van het areaal - in gebruik bij biologische bedrijven. In Vlaanderen betrof dit 0,2%.

De overheid stimuleert de biologische landbouw, onder meer door het verstrekken van omschakelingspremies overeenkomstig de EU-programma's. Daarnaast zijn er enkele demonstratieprojecten, een tweetal proefcentra en worden er meer specifieke onderzoeksprojecten opgestart. Een Comité (het 'Opvolgingscomité voor Biologische Landbouw')

vervult hierbij een coördinerende en stimulerende rol. Verwacht wordt dat de biologische landbouw in 2005 ongeveer 2% van het totale areaal cultuurgrond kan omvatten bij een doorgedreven stimuleringsbeleid vanuit de overheid (BLIVO, 1999).

Bedrijfstypen

Op grond van de metellingen kunnen verschuivingen in het aantal bedrijven met een bepaald grondgebruik of met een bepaalde diersoort geconstateerd worden. Het aantal bedrijven met weiden en grasland is vanaf 1991 met gemiddeld 3,5% per jaar gedaald. Het verloop in het aantal bedrijven met graanteelt en groenvoedergewassen is minder eenduidig. Gemiddeld nam het aantal bedrijven vanaf 1991 met deze teelten jaarlijks beide met 3% af, maar het aantal bedrijven met graanteelt nam in 1998 iets toe en dat met groenvoedergewassen in 1996. Toegenomen vanaf 1991 is het aantal bedrijven met de teelt van pootgoed en landbouwzaden (+9,5% per jaar), bedrijven met intensieve openlucht groenteteelt (+3% per jaar) en bedrijven met installaties onder plastic (+9% per jaar).

In de veehouderij is het aantal bedrijven met runderen vanaf 1991 met gemiddeld 4,5% per jaar gedaald tot 24.442 bedrijven in 1998. De daling vond vooral plaats in de melkveehouderijsector en in mindere mate in de vleesveesector. In de varkenshouderij daalde het aantal bedrijven gemiddeld met 5% per jaar tot 10.001 bedrijven in 1998. Ook het aantal bedrijven met kippen neemt af: in 1998 waren er daarvan 3.833. Het aantal bedrijven met vleeskippen is tamelijk constant, terwijl het aantal bedrijven met leghennen behoorlijk afnam. Het aantal bedrijven met schapen of geiten bedroeg in 1998 respectievelijk 3.243 en 642.

Veehouderij

In tabel 2.5 is de ontwikkeling van de veestapel in Vlaanderen in de periode 1991-1998 weergegeven. Ten behoeve van de vergelijkbaarheid met de modelberekeningen in hoofdstuk 4, worden alleen de volwassen dieren weergegeven (zie bijlage 1, figuur 3 voor een definitie van de verschillende diertypes in het model). Om een idee te krijgen van de omvang van de jongveestapel; in de periode 1993-1995 werd in Vlaanderen ongeveer 8 stuks jongvee aangehouden per 10 melkkoeien. Het totaal aantal dieren in Vlaanderen neemt toe. In 1998 werden 2,4% meer dieren gehouden dan in 1997. Dit geldt niet voor alle veecategorieën. Het totaal aantal melkkoeien is vanaf 1991 met gemiddeld 2% per jaar gedaald. Daardoor ging ook het totale aantal runderen omlaag, ondanks de uitbreiding bij de zoogkoeien en het vleesvee. Gelet op de eerder vermelde toename van de oppervlakte gras plus voedergewassen, betekent dit dat het aantal stuks graasvee per hectare - de zogenaamde veebezetting - terugloopt. Het aantal kippen en varkens is in het recente verleden sterk toegenomen, maar in het laatste jaar minder.

Doordat het aantal bedrijven vermindert en het aantal dieren toeneemt, geeft het gemiddelde aantal dieren per bedrijf in alle veehouderijsectoren een sterke groei te zien. In 1998 werden gemiddeld 65,2 runderen op een rundveebedrijf gehouden tegen ruim 55 in 1993 (tabel 2.6). Vooral in de varkens- en de pluimveehouderij voltrekt de schaalvergroting zich in een hoog tempo.

Tabel 2.5 Veestapel in Vlaanderen in 1.000 stuks, 1991-1998

	1991	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Melkvee	417	377	386	369	347	338	338
Vleesrundvee	449	511	512	517	517	508	488
Vleeskalveren	139	144	168	168	174	168	168
Fokvarkens	490	535	499	528	525	534	550
Vleesvarkens	3.886	4.178	3.699	4.285	4.295	4.302	4.415
Leghennen	7.888	8.033	8.378	9.950	11.349	11.141	11.368
Ouderdieren vleeskippen	1.965	2.046	1.693	1.800	2.234	1.915	2.071
Vleeskippen	14.440	15.148	16.223	17.724	18.803	20.994	21.170

Bron: NIS; bewerking LEI (zie bijlage 1, figuur 3).

Tabel 2.6 Gemiddeld aantal dieren per bedrijf in Vlaanderen, 1991-1998

	1991	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Runderen	50,7	55,2	56,9	60,9	63,1	63,5	65,2
W.o. melkkoeien	25,6	27,1	28,6	30,3	31,1	31,2	31,5
Varkens	447,7	531,7	546,3	616,6	653,9	694,3	732,3
W.o. vleesvarkens	282,3	307,4	305,7	349	369,3	383,5	391,1
Kippen			6.284,4	7.627,9	8.656,0	9.256,5	9.432,7
W.o. vleeskippen	12.535,0	14.836,8	16.537,4	17.957,3	18.415,9	19.694,3	20.085,4

Bron: NIS; bewerking LEI.

Samenvattend kan worden gesteld dat de Vlaamse landbouw wordt gekenmerkt door een daling van het aantal bedrijven en werkkrachten, een aanzienlijke schaalvergroting en een verschuiving naar relatief intensieve productierichtingen.

Het mest- en ammoniakbeleid

De omvang van de (intensieve) veehouderij in relatie tot de beperkte oppervlakte cultuurgrond levert een belangrijke bijdrage aan het mineralenprobleem in Vlaanderen. Het mineralensurplus van de Vlaamse landbouwbodem - de totale aanvoer naar de bodem verminderd met de onttrekking door gewassen - werd in 1997 geschat op 138,5 mln. kg stikstof en 21,6 mln. kg fosfor (MIRA-T, 1999:210). De aanvoer van mineralen is in de loop van de jaren negentig enigszins gedaald. De vermindering van het aantal melkkoeien speelde daarbij een rol, terwijl ook het verbruik van kunstmest is afgenomen (Van Huylenbroeck et al., 1999). Het mestbeleid heeft hierbij ongetwijfeld een rol gespeeld.

Het Vlaamse mestbeleid is gebaseerd op het Mestdecreet, dat oorspronkelijk dateert uit 1991 en tot doel heeft het leefmilieu te beschermen tegen verontreiniging als gevolg van de productie en het gebruik van meststoffen. Dit decreet, dat onder meer invulling geeft aan de EU-nitraatrichtlijn, werd in 1995 gewijzigd en is in 1999 opnieuw aangepast. Een van de redenen van de aanpassing was dat met de vorige versie volgens de Europese

Commissie de mineralenoverschotten onvoldoende konden worden gereduceerd. Het decreet wordt nader uitgewerkt in de vorm van MestActieplannen (MAP's), waarbij MAP-2 vanaf 1/1/2000 van kracht is (is op 24/2/2000 met terugwerkende kracht wet geworden).

Een van de onderdelen van het mestbeleid is het spreidingsbeleid, waarmee wordt beoogd om mest van overschotgebieden naar tekortgebieden te transporteren. Een belangrijk element van MAP-2bis zijn de bemestingsnormen, die tot 2003 geleidelijk worden aangescherpt (zie paragraaf 3.3). Bij deze normen wordt onderscheid gemaakt tussen verschillen in grondgebruik, tussen normale en kwetsbare gebieden en tussen stikstof uit dierlijke mest en uit chemische meststoffen. Ongeveer 9,5% van de cultuurgrond ligt in kwetsbare gebieden. De eindnormen voor stikstof voor deze gebieden sluiten aan bij de normen van de EU-nitraatrichtlijn.

Naast de aanscherping van de bemestingsnormen wordt de nitraatresiduwaarde ingevoerd. Het principe is dat van de toegediende stikstofbemesting in het voorjaar, een gedeelte door de planten wordt opgenomen en dat de hoeveelheid stikstof na de oogst (de nitraatresiduwaarde) overeen moet komen met de doelstelling om maximaal 50 mg nitraat per liter grond- en oppervlaktewater te behalen. Veder wetenschappelijk onderzoek zal tegen 2002 moeten uitwijzen hoe deze doelstelling in perceelsgewijze controleerbare norm kan vertaald worden en of deze waarde voldoende is om de eutrofiëring van grond- en oppervlaktewater tegen te gaan. Het is immers duidelijk dat stikstofverliezen niet alleen na de oogst plaatsvinden.

In MAP2 wordt alle hoop gezet op mestverwerking. Alle bedrijven met een overschot van meer dan 10.000 kg zijn verplicht een percentage van het overschot te laten verwerken, dat wil zeggen aan te bieden aan een mestverwerkingbedrijf. Vanaf 2002 geldt dit in bepaalde gevallen al vanaf 7.500 kg. Het verplicht te verwerken percentage varieert in 2003 van 30 tot 75% en is gerelateerd aan de omvang van het bedrijfsmatig overschot. Naar schatting zal ongeveer 7,5 mln. kg P_2O_5 verwerkt moeten worden, voor het overgrote deel afkomstig van varkens- en pluimveebedrijven. Uit het bovenstaand blijkt dat in MAP2 alle hoop gezet wordt op mestverwerking. Het is echter de vraag of er technisch en economisch leefbare systemen voorhanden zijn.

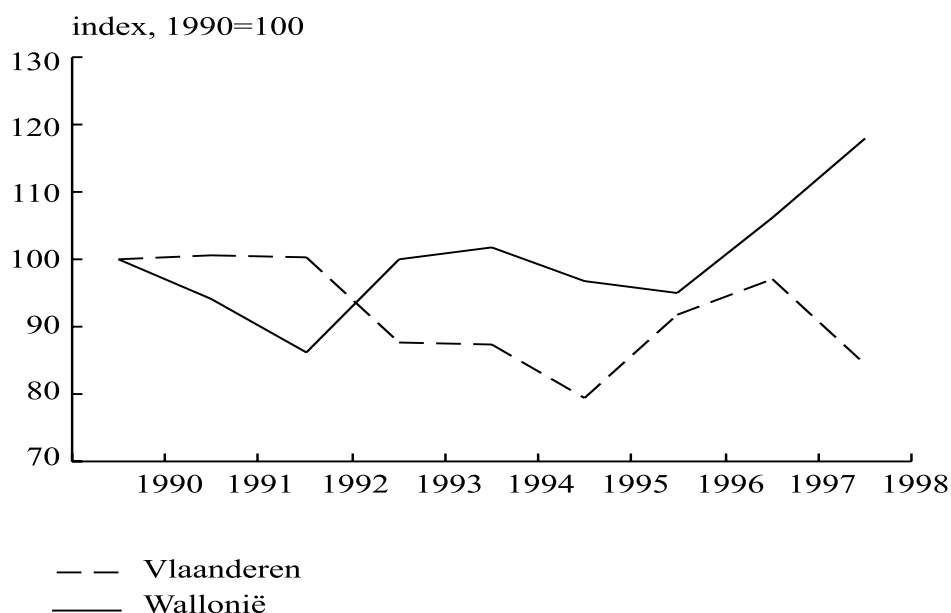
Een derde element van mestbeleid is een 'bevriezing' van de maximale stikstof- en fosfaatproductie op het niveau van 1992 door middel van vergunningen (Vandendriessche, 1999). Bovendien geldt tot die tijd de zogenaamde nutriëntenhalte, waarmee de nutriëntenproductie op bedrijfsniveau wordt vastgelegd op het peil van 1995, 1996 of 1997. In het nieuwe decreet is de mogelijkheid voorzien tot het afsluiten van milieubeleidovereenkomsten met de sector en van MAP-engagements met individuele producenten. In dergelijke overeenkomsten kunnen verdergaande doelstellingen worden vastgelegd, waartegenover bepaalde voordelen staan. Een voorbeeld daarvan is dat de betreffende producent de reële mineralenuitscheiding mag aanhouden in plaats van de gebruikelijke forfaitaire normen.

Het ammoniakbeleid is gericht op een vermindering van de emissie met 40% tussen 1990 en 2002. Het hierboven besproken mestbeleid, en dan vooral de verplichte mestverwerking, draagt bij aan een vermindering van de ammoniakuitstoot. Daarnaast komt er een verplichting voor het emissiearm uitrijden van mest, wordt de N-uitscheiding beperkt door aanpassing van het veevoeder, door het stimuleren en op termijn verplicht voorschrijven

van emissiearme stallen. Volgens Vandendriessche (1999) zijn deze maatregelen voldoende om de doelstellingen te bereiken.

Inkomensontwikkeling

De inkomens in de Belgische landbouw vertonen de laatste jaren een dalende tendens. Dit geldt in het bijzonder voor Vlaanderen, waar de reële toegevoegde waarde per arbeidskracht tussen 1990 en 1998 met ruim 15% is verminderd (figuur 2.1 en tabel 2.7). Voor Wallonië is het beeld gunstiger. Het vergelijkbaar inkomen van een bepaalde groep loontrekkenden is in die periode met ongeveer 15% gestegen. In andere EU-landen verliep de inkomensontwikkeling in het algemeen minder ongunstig. Rond 1990 was het gemiddelde landbouwinkomen in België meer dan twee maal zo hoog als het gemiddelde in de EU, maar de laatste jaren bedraagt het verschil nog maar zo'n 50%. Geconcludeerd kan worden dat er sprake is van een relatieve verslechtering van het bedrijfsinkomen in de Belgische en dan met name de Vlaamse landbouw.



Figuur 2.1 Reële netto toegevoegde waarde per arbeidskracht in Vlaanderen en Wallonië

Bron: MML, Evolutie, 1999, blz. 53.

Tabel 2.7 Ontwikkeling reële netto toegevoegde waarde per arbeidskracht in Vlaanderen en Wallonië (1990 = 100)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Vlaanderen	100,0	100,7	100,2	87,7	87,3	79,4	91,9	97,1	84,3
Wallonië	100,0	94,1	86,3	100,0	101,9	96,9	95,0	106,2	118,0

Bron: MML, Evolutie, 1999, blz. 53.

Een van de oorzaken daarvan is het achterblijven van de opbrengstprijzen, die tussen 1990 en 1998 in België in reële termen met ruim 30% daalden, tegen 'slechts' 23% in de EU. Daarnaast lijkt de productiviteitsontwikkeling in België iets achter te blijven bij die in de andere EU-landen. De hoeveelheid product per eenheid intermediair verbruik nam althans in de genoemde periode in België met 2% af, terwijl zich in de hele EU een verbetering van ongeveer 5% voordeed. Verder speelt een rol dat Vlaanderen relatief weinig (compenserende) subsidies in het kader van het EU-(landbouw-)beleid krijgt. Het saldo van de in het kader van de landbouwrekeningen geregistreerde subsidies en heffingen kwam voor Vlaanderen in 1997 overeen met 5 tot 6% van de toegevoegde waarde (Evolutie Land- en Tuinbouweconomie, 1999, blz. 118). Voor Wallonië was het percentage ongeveer 20 en voor de hele EU bijna 30 (Eurostat, 1999).

Een verklaring voor deze verschillen is dat een groot deel van de subsidies wordt verstrekt per hectare, waardoor gebieden met een relatief intensieve landbouw op dit punt al snel in een nadelige positie verkeren. Daarnaast is het productiepakket van belang: in Vlaanderen komt een relatief gering deel van de productie in aanmerking voor subsidies. In Wallonië met vrij veel vleesrunderen en granen, ligt dat enigszins anders. Verder speelt waarschijnlijk een rol dat slechts een klein deel van Vlaanderen valt onder de diverse regelingen in het kader van het structuurbeleid, die veelal gericht zijn op achterstandsgebieden. Bovendien werden de agromilieumaatregelen (onder andere beheersovereenkomsten) die in het kader van het Europees landbouwbeleid in 1992 waren voorzien, pas half 1999 door Vlaanderen ingevuld.

Naast de genoemde factoren is van groot belang dat de inkomens van de varkensbedrijven, die in Vlaanderen veel talrijker zijn dan in Wallonië, in 1998 sterk omlaag gingen. Daarentegen behaalden de akkerbouw- en de mestveebedrijven, die in Wallonië een relatief grote betekenis hebben, toen vrij gunstige resultaten (Evolutie, 1999, blz. 61). Voor de akkerbouwbedrijven speelden de hoge aardappelprijzen hierbij een belangrijke rol.

Tot dusver is uitgegaan van de toegevoegde waarde. Een deel daarvan betreft loonkosten van personeel en rente van leningen. Dit deel komt dus niet ten goede aan de agrariër en zijn gezinsleden. Wanneer men deze kostenposten aftrekt van de toegevoegde waarde resulteert het gezinsinkomen uit bedrijf, dat globaal genomen overigens wel dezelfde tendens vertoont. Daarnaast behalen de gezinnen van de agrariërs inkomsten van buiten het bedrijf, uit kapitaal (rente en dividend), uit nevenactiviteiten en in de vorm van sociale uitkeringen. De inkomsten uit nevenactiviteiten krijgen geleidelijk een grotere betekenis. Voor heel België kwamen ze in 1993 overeen met ruim 10% van de toegevoegde waarde en in 1998 met ruim 12%.

Er zijn enkele opmerkelijke verschillen in de inkomensontwikkeling tussen de verschillende bedrijfstypen. Vooral de akkerbouwbedrijven laten de laatste jaren goede resultaten zien, met in 1998/99 voor de gespecialiseerde akkerbouwbedrijven een inkomen per arbeidskracht van ongeveer tweemaal het algemeen gemiddelde in de agrarische sector (MML, Evolutie, 1999, blz. 62 en volgende). Daarentegen waren de resultaten van de varkenshouderij vooral in het laatste jaar bijzonder slecht; de gespecialiseerde varkensbedrijven hadden zelfs een duidelijk negatief inkomen. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat in de periode voor 1998/99 de inkomens in de varkenshouderij zeer goed te noemen waren, de beste van de jaren negentig. De melkvee- en de mestveebedrijven verto-

nen een redelijk stabiel beeld. Dat laatste geldt eveneens voor de tuinbouwbedrijven met sierteelt, terwijl de groenteproducenten de afgelopen jaren een aanzienlijke verbetering van het inkomen mochten noteren. Voor beide typen tuinbouwbedrijven ligt het inkomen per arbeidskracht de laatste jaren boven het algemene gemiddelde en ongeveer even hoog als op de gespecialiseerde melkveebedrijven. Op de fruitteeltbedrijven en op de meeste gemengde typen blijven de inkomens in het algemeen duidelijk achter bij het gemiddelde beeld.

De conclusie van deze paragraaf is dat de inkomensontwikkeling van de Vlaamse landbouw door de samenstelling van het productiepakket in het algemeen geen rooskleurig beeld oplevert.

2.3 Enkele te verwachten ontwikkelingen

Ontwikkelingen in de EU

Een eerste belangrijke factor voor de verdere ontwikkeling van de landbouw in Vlaanderen betreft het landbouwbeleid van de EU. In de loop van 1999 zijn hierover een aantal besluiten genomen, die neerkomen op een verlaging van de prijzen van rundvlees en granen met ingang van 2000 (zie kader). Mogelijke toetreding van landen uit Oost-Europa en effecten daarvan op het EU landbouwbudget spelen een belangrijke rol bij de discussie omtrent het toekomstige EU landbouwbeleid.

De prijsverlaging zoals die nu afgesproken is zal deels worden gecompenseerd door hogere toeslagen per dier en per hectare. De melkquotering blijft in elk geval bestaan tot 2008. De interventieprijzen in de zuivelsector worden op termijn verlaagd, het melkquotum wordt iets verhoogd en de melkveehouders worden gecompenseerd met toeslagen per ton melk.

Berekeningen van de gevolgen van deze besluiten voor Vlaanderen kunnen afgeleid worden van een Nederlandse studie. Deze leiden tot de conclusie dat de inkomens van de akkerbouwers in beperkte mate zullen dalen; de schatting komt neer op een daling in de orde van 4% van het bedrijfsinkomen (zie Silvis en Van Bruchem, 1999, blz.121). Voor de melkveehouderij worden de gevolgen ernstiger ingeschat: voor 2007 wordt een inkomensverlies geschat van bijna 15.000 gulden, wat overeenkomt met ongeveer ruim 20% van het gemiddelde bedrijfsinkomen in de afgelopen 3 jaar (Idem, blz. 157). Het behoeft geen betoog dat althans een deel van de melkveehouders hierdoor in problemen kan komen.

Aannemelijk is dat de gevolgen voor de Vlaamse landbouw vergelijkbaar zullen zijn met die voor de Nederlandse landbouw, met dien verstande dat de Vlaamse melkveehouderij waarschijnlijk iets minder grote nadelen zal ondervinden omdat deze iets minder melk per hectare produceert dan de Nederlandse.

Voor de meeste sectoren zullen de gevolgen vrij beperkt zijn, maar voor de melkveehouderij ligt een versnelde sanering, gepaard met een verdere schaalvergroting, in het verschiet. Zolang de melkquotering wordt gehandhaafd, zal het aantal melkkoeien blijven dalen door de stijgende productie per koe. Daardoor wordt het mineralenoverschot neerwaarts beïnvloed.

Een ander effect van de wijzigingen in het EU-landbouwbeleid is dat extensieve bedrijven in een gunstiger positie komen dan intensieve bedrijven. De vraag naar grond vanuit de landbouw kan daardoor toenemen. Omdat de compenserende toeslagen gericht zullen worden op het behoud van natuur en landschap - algemeen gezegd: het EU-markt- en prijsbeleid zal tot op zekere hoogte worden omgevormd naar een plattelandsbeleid - zullen agrarische bedrijven die op die terreinen activiteiten ontplooien, er meer van kunnen profiteren. In het algemeen gesproken hebben melkveebedrijven en gemengde bedrijven hiertoe de beste mogelijkheden.

Ten slotte is denkbaar dat melkveehouders het bedrijf zullen trachten om te schakelen naar een andere productierichting. De varkens- of de pluimveehouderij ligt daarvoor het meest voor de hand, maar de mogelijkheden daartoe zijn beperkt door het mestbeleid (zie paragraaf 2.2).

Mogelijk zullen de toeslagen op termijn nog meer productieneutraal (moeten) worden. Dat zou bijvoorbeeld kunnen betekenen dat de toeslagen per kg melk op termijn worden omgezet naar premies per hectare of naar directe persoonsgebonden toeslagen. Waarschijnlijk zullen de toeslagen meer gericht worden op het realiseren van een multifunctionele landbouw en dus ingezet worden voor het behoud van natuur en landschap. Dan zullen de hierboven aangegeven gevolgen van de aanpassingen van het EU-landbouwbeleid, nog des te meer gelden.

Besluiten van regeringsleiders over hervorming EU-landbouwbeleid (Agenda 2000)

Granen en oliezaden

- de interventieprijs zal in twee gelijke stappen (in 2000 en 2001) verlaagd worden met 15%. Wanneer de marktomstandigheden daar aanleiding toe geven kan de interventieprijs voor granen vanaf 2002 opnieuw verlaagd worden;
- de maandelijkse verhoging van de interventieprijs blijft gehandhaafd;
- er wordt een niet-gewasgebonden hectaretoeslag ingevoerd van 63 euro per ton voor granen, oliezaden, snijmaïs en braaklegging, en van 72,5 euro per ton voor eiwithoudende gewassen. Dit betekent dat de graanprijsverlaging voor 50% gecompenseerd wordt door een inkomenstoeslag. Voor oliehoudende zaden betekenen de hervormingen een afname van de huidige toeslag;
- het basispercentage voor verplichte braaklegging is vastgesteld op 10. Op basis van een Commissievoorstel kan de Raad dit percentage jaarlijks aanpassen.

Zuivel

- de interventieprijsen voor boter en poeder zullen vanaf 2005 in totaal met 15% verlaagd worden, in drie jaarlijkse stappen van 5%;
- melkveehouders zullen gedeeltelijk voor de prijsverlagingen gecompenseerd worden in de vorm van een premie per ton quotum, die oploopt van 5,75 euro per ton in 2005 naar 11,49 ton/euro in 2006 en 17,24 euro per ton in de volgende jaren; daarnaast krijgen de lidstaten vanaf 2005 een zogenaamde nationale 'enveloppe'. Voor België is deze 8,6 mln. euro in 2005, oplopend tot 25,7 mln. euro in 2008;
- het quotasysteem blijft voorlopig tot 2008 bestaan, met een evaluatie in 2003. Het melkquotum wordt tussen 2000 en 2008 met in totaal 2,4% verruimd; een specifieke quotumverruiming gaat in vanaf 2000 en komt toe aan Griekenland, Spanje, Ierland, Italië en Noord-Ierland. Daarnaast zal het quotum in alle lidstaten vanaf 2005 in drie jaarlijkse stappen met 1,5% worden verruimd.

Rund- en kalfsvlees

- de institutionele prijs voor rundvlees zal vanaf 2000 in drie jaar tijd met totaal 20% verlaagd worden tot 2.224 euro per ton;
- de rundvleespremies zullen verhoogd worden tot 210 euro per stier (eenmalige premie), 150 euro per os (twee keer per levensduur) en 200 euro per zoogkoe (per jaar); daarnaast is er een slachtpremie van 80 euro per dier ingevoerd voor rundvee ouder dan acht maanden en een kalfpremie van 50 euro per geslacht of geëxporteerd dier (van maximaal 160 kg). Tot slot wordt er nog een nationale enveloppe gegeven die voor België 39,4 mln. euro bedraagt;
- er zijn nationale plafonds voor de premies vastgesteld en er blijven eisen gelden ten aanzien van vee-dichtheden.

Ontwikkelingen op mondiaal niveau

Een tweede factor betreft het WTO-overleg (WTO: World Trade Organisation). De effecten van het GATT-accord van 1994 lijken vrij beperkt te zijn gebleven (GATT: General Agreement on Tariffs and Trade). Wel is de EU-markt verder open gezet en zijn de export-restituties beperkt. Vooral in de dierlijke sector zullen de effecten daarvan waarschijnlijk merkbaar zijn, maar een goede kwantitatieve ex postanalyse is nog niet beschikbaar. In een analyse van enkele jaren geleden werd verwacht dat onder andere de concurrentie voor pluimveeproducten en varkensvlees binnen de EU door het akkoord zou toenemen (Viaene en Truyen, 1996).

De openingszitting van de volgende WTO-ronde begin december 1999 in Seattle is mislukt, wat in elk geval tot vertraging leidt. Als deze ronde iets oplevert, zal dat waarschijnlijk neerkomen op een verdere verlaging van de bescherming door prijsondersteuning en op een vermindering van de exportsubsidies. Dit laatste betekent dat sectoren die daarvan sterk afhankelijk zijn de meeste invloed zullen ondervinden. Binnen de EU gaat het dan vooral om de melkveehouderij. Een vraag is of de compenserende toeslagen, zoals vastgelegd in Agenda 2000, gehandhaafd mogen blijven. Gezien de stevige en tamelijk eensgezinde opstelling van de EU-landen en de toenemende weerstand tegen een verdere liberalisering, onder meer in Frankrijk, lijkt de kans daarop vrij groot.

Sectoren die sterk gericht zijn op ongesubsidieerde export naar landen buiten de EU, zoals de tuinbouw, hebben baat bij een verdere liberalisering. Voor hen gaan de markten verder open. Maar, zoals aangegeven, de uitkomst van de lopende WTO-ronde is uiterst onzeker en zal zich zeker niet voor 2003/2004 doen gevoelen.

Technologische ontwikkelingen

Met betrekking tot de technologische ontwikkelingen zijn de biotechnologie en de informatie-technologie de belangrijkste. De biotechnologie kan er - afgezien van ethische vragen - in theorie toe leiden dat de productieprocessen in de land- en tuinbouw schoner worden doordat minder (chemische) input behoeven te worden gebruikt om dezelfde hoeveelheid product voort te brengen. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat geenszins vast staat dat alle vernieuwingen op dit gebied positieve gevolgen hebben. Zo kan de introductie van herbicide-resistente rassen tot gevolg hebben dat de chemie-afhankelijkheid van de landbouw groter wordt. Doordat de biotechnologische vindingen veelal worden gepatenteerd door grote concerns, kan de afhankelijkheid van de agrarische producent groter worden.

De informatie-technologie kan, doordat er meer en beter gemeten kan worden en doordat productieprocessen beter beheerst kunnen worden, er eveneens toe bijdragen dat de land- en tuinbouwproductie minder milieubelastend wordt. In sommige sectoren kan deze technologie de schaalvergroting stimuleren. Een voorbeeld daarvan is de melkautomaat, die alleen boven een bepaalde bedrijfsomvang aantrekkelijk is en tegelijk een belangrijk knelpunt op de melkveebedrijven - de benodigde melktijd in relatie tot de beschikbare arbeid - wegneemt. Het melken met behulp van 'robots' zou tot gevolg kunnen hebben dat de koeien (veel) minder in het weiland komen, wat door sommigen als een verarming van het landschap wordt beschouwd.

De toenemende milieueisen hebben alles overziende een schaalvergroterend effect. Aan deze eisen kan voor een deel worden voldaan door investeringen in nieuwe apparatuur, huisvestingssystemen enzovoorts, waardoor de hoeveelheid kapitaal per bedrijf toeneemt. Door een gelijktijdige uitbreiding van de productie kan het effect op de kostprijs worden beperkt. Bovendien kunnen grotere bedrijven de extra kosten van de milieuregelingen in het algemeen beter opvangen dan de kleinere, zodat ook door een snellere bedrijfsbeëindiging het schaalvergrotingsproces kan versnellen. Een verdere schaalvergroting, vooral van gebouwen, is niet altijd gemakkelijk te combineren met het behoud van landschappelijke kwaliteiten.

Maatschappelijke ontwikkelingen

De consumenten stellen toenemende eisen inzake milieu en natuur, voedselkwaliteit en gezondheid en dierenwelzijn. Door deze toenemende eisen, die de consumenten dan wel de detailhandelondernemingen stellen aan de kwaliteit van het voedsel en aan het productieproces in de land- en tuinbouw, zullen de verticale (ver-)bindingen van het land- en tuinbouwbedrijf sterker worden (ketenbenadering) (traceerbaarheid en sanitaire ketenbewaking). De productie zal daardoor milieu- en diervriendelijker (moeten) worden. Denkbaar is dat in een aantal gevallen agrarische producenten te weinig armslag hebben om hun bedrijf aan de nieuwe eisen aan te passen en dus voor grote problemen komen te staan. De genoemde detailhandelondernemingen hebben waarschijnlijk een zekere voorkeur voor grotere bedrijven; ze krijgen dan grotere, uniforme partijen en hebben met minder overlegpartners te maken.

In tegenstelling tot bovenstaande tendens zijn er ook kleinschalige initiatieven tot ketenverkorting: verkoop aan consument op het bedrijf, voedselteams. Het gemeenschappelijke belang van zowel grootschalige als kleinschalige projecten moet zijn dat de situatie van een 'algemene voedselcrisis' (voedselhysterie) zoals midden 1999 voorkomen dient te worden.

Niet alleen via de detailhandel maar ook via de overheid en door direct overleg met maatschappelijke organisaties, zoals de milieubeweging, zal de 'vermaatschappelijking' van de landbouwproductie de komende jaren meer aandacht krijgen. Dit betreft dan vooral het terugdringen van de milieubelasting en de zorg voor het landschap, maar ook de manier waarop dieren worden gehouden. Het mest- en ammoniakbeleid, dat de laatste jaren geleidelijk is aangescherpt (zie paragraaf 2.2), is op dit moment het meest concrete voorbeeld van deze ontwikkeling.

Enkele conclusies

Concluderend kan worden gesteld dat er zowel vanuit de technische ontwikkeling als vanuit de internationale context impulsen op de landbouw afkomen die een verdere schaalvergroting en sanering in de hand werken. Aan de andere kant doet zich een 'vermaatschappelijking' van de sector voor, waarbij deze genoodzaakt zal zijn milieu- en diervriendelijker te produceren en meer ingebed zal worden in de ontwikkeling van het platteland. Beide tendensen zijn in een aantal gevallen tegenstrijdig en stellen hoge eisen aan het aanpassingsvermogen van de boeren en tuinders. De tijd dat de boer baas was op de eigen hoeve lijkt voorbij te zijn.

3 Scenario's

3.1 Inleiding

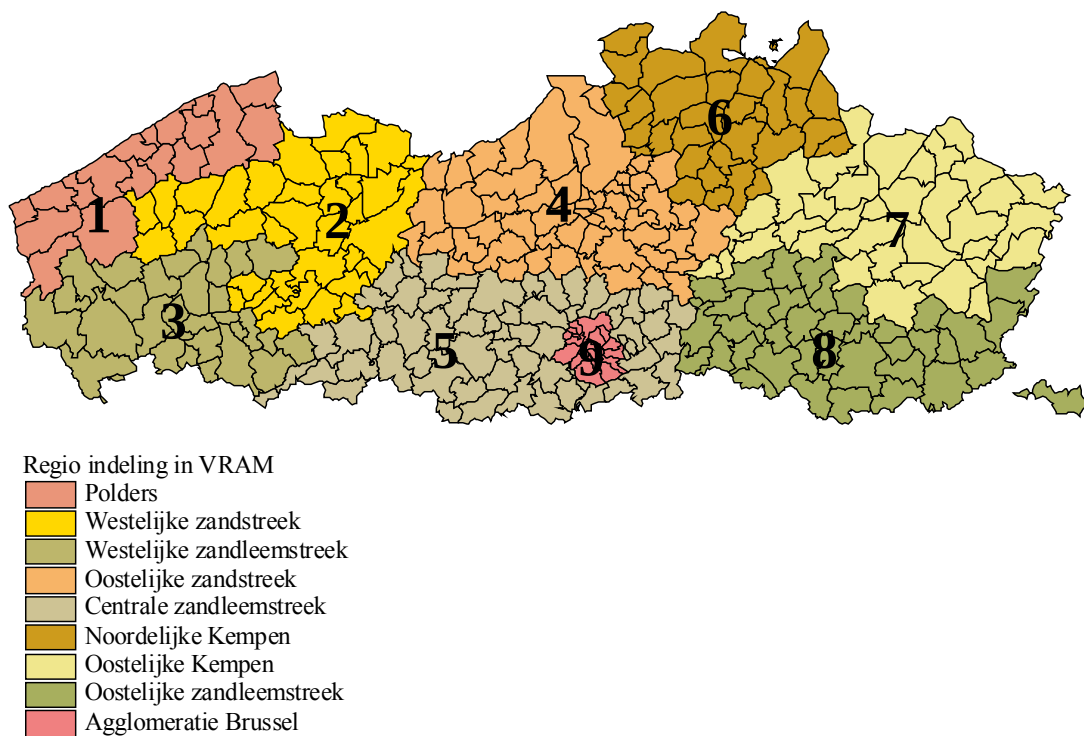
De scenario's zijn doorgerekend met behulp van een geregionaliseerd model van de primaire Vlaamse landbouwsector (het Vlaams Regionaal Agrarisch Model (VRAM)) in combinatie met een input-outputmodel van de Vlaamse economie (VLIO). Als geheel staat het systeem bekend als het Socio-economisch Landbouw Effecten evaluatie Systeem (SELES). VRAM beschrijft de samenhang tussen input en output binnen de primaire Vlaamse landbouwsector op regionaal niveau. De uitkomsten van VRAM worden doorgegeven aan VLIO om de effecten voor het totale agrocomplex te bepalen. SELES is eerder toegepast in een studie naar de effecten van het Vlaamse mestbeleid en zijn alternatieven (Reyns, Peeters en Veenendaal, 1999; ALT, 1998).

VRAM is gebaseerd op een Nederlands landbouwmodel (DRAM). Beschrijvingen en resultaten van dit Nederlandse model zijn zowel in wetenschappelijke tijdschriften als in onderzoeksrapporten gepubliceerd (Helming, 1999; Kuik, et al., 2000; van Everdingen et al., 1999; Goetgeluk et al., 1999; Hillebrand en Koole, 1999). Bijlage 9 geeft een wiskundige presentatie van VRAM, waarin de belangrijkste vergelijkingen en restricties zijn opgenomen.

In VRAM wordt de landbouwsector beschreven aan de hand van de ontwikkeling van landbouwactiviteiten. Individuele activiteiten op individuele bedrijven worden geaggregeerd tot een regionale boerderij. Aggregatie tot op regionaal niveau wordt gedaan aan de hand van structuurgegevens van het NIS. Economische coëfficiënten zijn afkomstig uit de boekhoudingen van het CLE. De technische en economische situatie van deze regionale boerderij kan nu worden beschreven aan de hand van technisch/economische kengetallen per eenheid activiteit en de omvang van de activiteiten. Activiteiten in het model worden opgebouwd aan de hand van sub-activiteiten (bijlage 1). Impliciet wordt het aandeel van de sub-activiteiten in de hoofdactiviteit constant verondersteld ten opzichte van 1998. De regio's in VRAM zijn weergegeven in figuur 2.1. De regio-indeling is gebaseerd op enerzijds de landbouwgebieden en anderzijds de mestdruk.

De sturende kracht achter het model is het streven naar winstmaximalisatie van de individuele producent. Doordat we veronderstellen dat alle individuele ondernemers streven naar winstmaximalisatie, kan de doelfunctie in het model worden weergegeven door de winstfuncties van alle bedrijven bij elkaar op te tellen (zie bijlage 9; 'objective function'). In VRAM wordt winst gedefinieerd als opbrengsten minus variabele kosten. De prijzen van marktbaar eindproducten in VRAM worden als gegeven verondersteld. Dit is het zogenaamde kleine landenprincipe; de omvang van de Vlaamse markt is klein in vergelijking tot de Europese of wereldmarkt en veranderingen in de markt in Vlaanderen hebben geen invloed op Europese of wereldmarktprijzen.

De totale variabele kosten nemen voor een deel kwadratisch toe naarmate de omvang van de activiteiten toenemen. Dit heeft onder andere te maken met de veronderstelling van een gegeven stand van de technologie in het model; investeringen worden niet expliciet gemodelleerd waardoor bij een gegeven omvang van de vaste productiefactoren (stallen, machines, enzovoorts) de kosten meer dan lineair toenemen bij een uitbreiding van een bepaalde activiteit. Andersom nemen de kosten meer dan lineair af bij inkrimping van een bepaalde activiteit omdat de minder rendabele eenheden als eerste worden afgestoten. Het lineaire deel van de totale kostenfunctie bestaat op de eerste plaats uit kosten voor aanwending van dierlijke mest en aankoopkosten van kunstmest. Dierlijke mest wordt in het model gezien als een intermediair goed; in de nationale doelfunctie voor de Vlaamse landbouwsector vallen de aankoopkosten van dierlijke mest (inkomsten uit mestacceptatie) weg tegen de inkomsten uit de verkoop van dierlijke mest (verkoopkosten dierlijke mest). Op de tweede plaats worden prijzen van exportvraag en de importaanbod constant verondersteld; ook hier geldt dat de omvang van de export en import in Vlaanderen klein is in vergelijking tot de totale Europese of wereldmarkt.



Figuur 3.1 De regio-indeling in het Vlaams Regionaal Agrarisch Model

Het laatste lineaire element in de totale kostenfunctie zijn de regionale transportkosten (bijlage 9). De kostenfunctie voor mengmesttransport is $\beta_{\text{imanvrr}} = 74,5 + 2,8 * d_{\text{rr'}}$ en voor vaste mest $\beta_{\text{imanvrr}} = 158,5 + 1,97 * d_{\text{rr'}}$. Hierbij is β_{imanvrr} de transportkosten van mesttype manv uit sector i van regio r naar regio r' in BEF per m³ en drr' de afstand van r naar r' in

kilometer. De afstanden tussen regio's zijn ingeschat aan de hand van de waargenomen transportstromen tussen regio's. Deze data is afkomstig van de Mestbank. De transportkostenfuncties zijn van Vanacker en Braekevelt (1989) en overgenomen uit het voorlopig verslag van de socio-economische evaluatie van de voorstellen geformuleerd in de stuurgroep Vlaamse mestproblematiek in het kader van de MAP-evaluatie 1998 (ALT, 1998).

Het aanbod van landbouwproducten in Vlaanderen wordt berekend aan de hand van de productie per eenheid activiteit vermenigvuldigt met de omvang van de sector (gemeten aan het aantal hectare van een bepaald gewas of aantal gemiddeld aanwezige dieren per jaar). Het aanbod van intermediaire landbouwproducten (ruwvoer, jongvee en mest) in Vlaanderen (binnenlandse productie of import) wordt in het model ook meteen weer verbruikt (binnenlandse vraag of exportvraag); afhankelijk van het evenwicht tussen vraag en aanbod ontstaat er een schaduwprijs voor het intermediaire landbouwproduct die groter is dan nul (bijlage 9). Ten aanzien van ruwvoer geldt de extra restrictie dat ruwvoer niet regionaal of internationale verhandeld wordt. In bijlage 9 worden de mestbalansen per mestsoort en regio en de bemestingseisen per gewas, techniek, mineraal en regio verder uitgeschreven. De mestproductie in een regio kan in de eigen regio worden afgezet (zie bijlage 9, variabele MESTLAND; inclusief mestverwerking) en/of naar andere regio's in zowel Vlaanderen als in het buitenland getransporteerd worden. De aanwending van dierlijke mest in een regio is afkomstig van de eigen mestproductie of afkomstig van importen uit andere Vlaamse regio's of het buitenland. Dierlijke mest wordt gebruikt om aan de bemestingsadviezen (eisen) in het model te voldoen. Eventuele tekorten worden aangevuld met kunstmest. Het verbruik van kunstmest wordt dus bepaald door de bemestingsadviezen per gewas, de arealen per gewas en de beschikbaarheid van werkzame mineralen uit dierlijke mest.

De bovengrens aan het bemestingsniveau per gewas wordt enkel bepaald door het bestaan van eventuele wettelijke bemestingsnormen. In alle andere gevallen wordt een hogere mestgift toegestaan dan de bemestingsadviezen. Bemestingsnormen worden als aparte vergelijkingen opgenomen waarbij. De mineraleninhoud per m³ mest wordt bepaald door de excretiecoëfficiënten in MAP1 en MAP2 en is afhankelijk van het scenario.

Vaste productiefactoren in VRAM betreffen grond en quota. De beschikbaarheid van grond en quota wordt regionaal constant verondersteld.

In bijna alle sectoren in VRAM worden vaste input-outputverhoudingen verondersteld. In de melkveehouderij kan het model echter kiezen uit alternatieve technologieën of productiesystemen. Daarover het volgende. De activiteit 'melkkoeien' en 'ruwvoerproductie' in het model is verder onderverdeeld in technieken. Daarbij gaat het met name om meer of minder intensief grondgebruik en de daarbij behorende verschillen in input-outputcoëfficiënten: bemestingsniveaus per hectare voedergewas, ruwvoerproductie per hectare voedergewas, krachtvoergebruik per melkkoe, melkproductie per koe en aandeel snijmaïs per hectare voedergewas. Verondersteld wordt dat de producent die techniek kiest, die leidt tot een zo hoog mogelijke winst, gegeven de milieutechnische randvoorwaarden.

Omdat investeringen niet worden meegenomen in VRAM, zijn huisvestingssystemen in de veehouderij en aanwendingstechnieken van dierlijke mest afhankelijk van het scenario. Hetzelfde geldt voor de emissies en het bronverbruik per activiteit. Bij de berekening van de emissies en het bronverbruik per activiteit is in sommige gevallen gebruikgemaakt

van ingewikkelde modellen. Dit geldt bijvoorbeeld voor N_2O . De emissie van N_2O is onder andere een functie van het kunstmestgebruik. Paragraaf 5.2 handelt over de wijze waarop de verschillende milieuvariabelen berekend worden. Voorlopig wordt volstaan met de opmerking dat de omvang van bovenstaande emissies en bronverbruik in het model, dus enkel een functie zijn van de berekende omvang en samenstelling van de landbouwactiviteiten in Vlaanderen.

Het SELES-model bestaat behalve uit VRAM ook nog uit een Vlaamse input-outputtabel (VLIO). Het basisjaar voor VLIO is 1993. Aan de hand van macro-economische verkenningen in Vlaanderen worden voor de verschillende zichtjaren (1998, 2002, 2005 en 2010) nieuwe VLIO tabellen opgesteld. De 'rest van de economie' is exogeen in SELES. De ontwikkeling van het agrocomplex onder de verschillende scenario's in de verschillende zichtjaren volgens VLIO, is echter afhankelijk van de uitkomsten van VRAM.

Elk model is een vereenvoudiging van de werkelijkheid. Een groot deel van de parameters in het model zijn vast. Dat wil zeggen ze variëren enkel per scenario, maar ze zijn niet afhankelijk van de andere parameters in het model. Uiteraard zijn die vooraf gemaakte keuzes van grote invloed op de uitkomsten in het model.

De hoofdscenario's en de daarbij behorende uitgangspunten worden samengevat in tabel 3.1. In het kort komt het hierop neer. Het Autonoom scenario laat zien hoe de Vlaamse landbouwsector zich zou ontwikkelen bij aanpassingen van het Europees landbouwbeleid onder Agenda 2000, maar voortzetting van het mestbeleid onder MAP1. MAP1 betreft een decreetwijziging van eind 1995: vervangt bepaling mestdecreet vanaf 1/1/96. In het Autonoom scenario gaat het om veranderingen in de externe omgeving van de sector die niet door de onderzochte (milieu)beleidsveranderingen worden beïnvloed. De resultaten van het Autonoom scenario dienen als referentie waarmee de resultaten van de overige drie (milieu)scenario's vergeleken kunnen worden. Het Business As Usual (BAU) scenario probeert inzicht te geven in de ontwikkeling van de Vlaamse landbouwsector en de milieudruk tot 2010, gegeven de nu bekende en vastgelegde milieubeleidsmaatregelen. Een belangrijke maatregel betreft MAP2. MAP2 betreft een decreetwijziging van 29/4/1999, in voege op 1/1/2000. In het Business As Usual + (BAU+) scenario wordt het effect van nieuwe, nog te nemen milieumaatregelen doorgerekend. In het Duurzame Ontwikkeling (DO) scenario worden aanvullende maatregelen doorgerekend nodig om de lange termijn doelstellingen of ecologische doelstellingen te halen. In de volgende paragrafen worden de belangrijkste (milieu)beleidsmaatregelen en uitgangspunten behorende bij de hoofdscenario's nader toegelicht.

Naast de hoofdscenario's worden er ook nog een aantal varianten doorgerekend. Deze varianten betreffen een verkenning van de economische en milieueffecten op sectorniveau van blijvende afbouw en reconversie van de varkenshouderij onder BAU+ in 2005. Dit is nieuw beleid en de berekeningen geven slechts een eerste verkenning van mogelijke effecten. De resultaten worden weergegeven in bijlage 6. In bijlage 7 wordt ingegaan op de effecten van de scenario's op de schaduw prijzen van grond en melkquotum. Deze schaduw prijzen geven aan wat de bijdrage is van een hectare grond cq een extra kilogram melk aan de totale opbrengst minus toegerekende variabele kosten in de Vlaamse landbouw.

	Autonoom	BAU	BAU+	DO
Prijswontwikkeling	Agenda 2.000			
Landbouwareaal	635.000 ha			
Bemestingsnormen	MAP1 anno 1996	MAP2 eindnormen	MAP2 eindnormen (2002), dan 170 kg N dierlijk (2005-2010)	170 kg N dierlijk
Dierlijke mestproductie	o.b.v. MAP2	o.b.v. MAP2, lagere P-excretie kippen	o.b.v. MAP2, met verlaagde excretie rundvee, varkens en pluimvee ten opzichte van BAU door nutriëntarme voeders	
Nutriëntenhalte	Niet van toepassing	Veestapel geplafonneerd op niveau 1998		
NH ₃ -emissie	Conform berekening VMM-emissie-inventaris	Emissiearme toediening, 10% emissiearme stallen in 2010	Emissiearme toediening, emissiearme stallen: 10% in 2005, 20% in 2010	Emissiearme toediening, emissiearme stallen: 25% in 2005, 50% in 2010
N ₂ O-emissie	Doorwerking van de aannames voor dierlijke mestproductie			
Prijs mestverwerking	Varkensmest: 1.000 BEF/m ³ Droge kippenmest: 350 BEF/m ² Kalvergier: 600 BEF/m ²			
Omvang mestverwerking	Geen mestverwerking	Verplicht volgens criteria MAP2	Vrijwillig	Geen mestverwerking
Vergoeding natuurbeheer (15.000 BEF/ha)	Niet van toepassing		Op max. 50.000 ha (activiteit braak)	
Biologische landbouw	Niet van toepassing		10% (2010)	25% (2005) 50% (2010)
Bestrijdingsmiddelen in gangbare landbouw	Gebruiksniveau 1995-1998		Daling gebruik/ha	Daling gebruik/ha + stofgerichte reductie

Figuur 3.2 Samenvattend overzicht uitgangspunten scenario's, Vlaanderen

3.2 Veranderingen in de externe omgeving van de Vlaamse landbouw tot 2010

Een belangrijke factor bij het bepalen van de toekomst van de Vlaamse landbouwsector is het Europese landbouwbeleid. Toekomstige landbouwprijzen, quota en inkomenstoeslagen per sector, voorzover direct bepaald door het Europese landbouwbeleid, zijn gebaseerd op Agenda 2000. Indirect werkt Agenda 2000 door naar alle sectoren, via doorwerking van prijsverlaging in de ene markt naar de andere markt.

De effecten van Agenda 2000 voor Europa als totaal en de verschillende lidstaten afzonderlijk zijn doorgerekend met het Common Agricultural Policy Modelling and Accounting Tool (CAPMAT). Zeer recentelijk zijn de definitieve berekeningen verschenen waarbij rekening wordt gehouden met de in maart 1999 in Berlijn gemaakte afspraken omtrent Agenda 2000 (Keyzer en Merbis, 1999).

De landbouwprijzen in Vlaanderen en de daaruit voortvloeiende omvang van de veestapel en het grondgebruik in 2000, 2005 en 2010 onder het Autonoom scenario worden bepaald door de uitkomsten van CAPMAT (bijlage 2). Dus bijvoorbeeld de bovengrens aan

het areaal aardappelen of het aantal varkens in 2010 in het Autonoom scenario wordt bepaald door de ontwikkeling in Vlaanderen volgens dit Europese model. In de scenario's worden deze bovengrenzen losgelaten en worden structurele ontwikkelingen voor een bepaald zichtjaar bepaald door binnenlands (milieu)beleid, met de autonome situatie in het betreffende zichtjaar als startpositie. Door uitkomsten van CAPMAT als input in het Autonoom scenario te gebruiken wordt rekening gehouden met de ontwikkeling van de concurrentiepositie van Vlaanderen binnen Europa, inclusief Agenda 2000.

Het Europese model geeft geen uitkomsten voor Vlaanderen afzonderlijk. Verondersteld is, dat de verwachte ontwikkelingen in België/Luxemburg ook van toepassing zijn op Vlaanderen. In de varkens- en pluimveehouderij volgt het Autonoom scenario de uitkomsten van CAPMAT tot 2005. Daarna wordt de intensieve veehouderij, wat aantal dieren betreft, constant verondersteld. Voor de sectoren groente en fruit, sierteelt en glastuinbouw wordt in eerste instantie de ontwikkelingen in de periode 1993 tot en met 1998 doorgetrokken naar de toekomst. Vervolgens wordt in sommige gevallen de trend wat afgezwakt; dit geldt bijvoorbeeld voor de intensieve groenteteelt en de sierteelt. Het niet doortrekken van dezelfde trend is gedaan vanwege de marktprijseffecten die op zullen treden als gevolg van een al te sterke uitbreiding van de productie in de betreffende sectoren.

In tabel 3.1 wordt aangegeven dat uitgegaan wordt van een maximum landbouwareaal van 635.000 ha. De totale oppervlakte agrarische zone op het gewestplan (inclusief wegen, gebouwen, woningen, waterlopen) kan, volgens het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV), tegen 2007, 750.000 ha bedragen. Hiervan zal 70.000 ha het statuut van natuurverwevingsgebied krijgen. De door NIS geregistreerde 635.000 ha landbouwgrond anno 1998 ligt onder de doelstelling van 2007.

Prijsveranderingen en veranderingen in de technische ontwikkeling die onderdeel zijn het Autonoom scenario, worden constant verondersteld in het BAU, BAU+ en het DO scenario. De structuurontwikkeling (areaal, omvang veestapel) wordt door het model bepaald aan de hand van scenariospecifieke, meer of minder strenge vormen van milieubeleid.

3.3 Bemestingsadviezen en bemestingsnormen

Voor de bemestingsadviezen bij normale bodemvruchtbaarheid werd uitgegaan van de volgende cijfers:

Tabel 3.1 Bemestingsadviezen bij normale bodemvruchtbaarheid

	Stikstofadvies in functie van bodemtypen (kg/ha)			Fosfaatadvies alle bodemtype (kg/ha) alle regio's
	Polder	Zand	Zandleem + Leem	
Tijdelijk weiden	390	390	440	100
Blijvend grasland	500	500	550	100
Voeder- en halfsuikerbieten	180	170	170	120
Hovvohak	180	170	170	120
Klavers	100	100	100	
Maïs (voedergewas)	180	160	160	120
Overige groenvoedergewassen	180	160	160	120
Droog geoogste bonen	60	30	40	120
Droog geoogste erwten	60	30	40	120
Overige peulvruchten	60	30	40	120
Wintertarwe	190	120	155	80
Zomertarwe	150	90	120	80
Winterrogge	140	90	110	80
Spelt	140	90	120	80
Wintergerst	140	100	120	100
Zomergerst	110	80	90	100
Winterhaver	140	100	120	80
Korrelmaïs vochtig geoogst	170	150	150	120
Korrelmaïs droog geoogst	170	150	150	120
Overige granen	140	100	120	100
Suikerbieten	160	150	150	120
Cichorei voor inuline	150	120	140	120
Andere cichorei	80	60	70	120
Vezelvlas	30	10	20	120
Oliehoudende gewassen	60	40	50	120
Vroege aardappelen	160	140	150	140
Bewaaraardappelen	220	180	200	140
Pootaardappelen	140	120	140	140
Graszaad	100	80	90	80
Overige landbouwzaden	100	80	90	80
Groentegewassen extensief	210	180	200	140
Groen geoogste erwten	40	20	20	120
Groen geoogste stamslabonen	40	20	20	120
Groentegewassen intensief	280	240	260	140

Bron: BEMEX, Bodemkundige Dienst van België.

De bemestingsnormen uit tabel 3.1 worden in het model gezien als ondergrens; de minimale hoeveelheid werkzame stikstof en fosfaat uit kunstmest en/of dierlijke mest die moet worden aangewend om een bepaalde opbrengst per hectare te verkrijgen. De bovengrens wordt bepaald door de bemestingsnormen uit MAP1 en MAP2. Als die hoger zijn dan de bemestingsadviezen, dan laat het model een hogere mestgift toe dan het bemestingsadvies.

Onder het Autonoom scenario wordt uitgegaan van de bemestingsnormen in 1996 onder MAP1 (zie tabel 3.2). Ook onder MAP1 zou een geleidelijke aanscherping van de normen plaatsvinden tot 2003. Hier wordt onder het Autonoom scenario geen rekening mee gehouden omdat het scenario uitgaat van een minimaal milieubeleid. Opgemerkt moet worden dat het minimale milieubeleid in het Autonoom scenario, het effect van de overige scenario's zal overaccentueren.

Tabel 3.2 Bemestingnormen 1996 onder MAP1, (kg/ha), Vlaanderen

Gewasgroep	Difosforpentoxyde	Totale stikstof
Grasland	170	450
Maïs	160	325
Gewassen met lage stikstofbehoefte	125	170
Andere gewassen	150	325

Onder het BAU en BAU + scenario wordt uitgegaan van bemestingsnormen onder MAP2 (zie tabellen 3.3, 3.4, 3.5 en 3.6). Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar verschillende gebieden. De data met betrekking tot de ligging van de gebieden in Vlaanderen werd aangeleverd door de Mestbank. Behalve speciale normen voor gebieden water en natuur (respectievelijk ruim 49.000 ha en ruim 24.000 ha) zijn er ook nog gebieden waar helemaal geen dierlijke mest mag worden aangewend (zeer beperkt, slechts 14 ha), waarop slechts in beperkte mate dierlijke mest mag worden aangewend (enkel door beweiding) (ongeveer 6.500 ha) en zijn er gebieden met speciale normen voor de aanwending van fosfaatmeststoffen (in totaal ongeveer 1.600 ha).

Tabel 3.3 Forfaitaire bemestingsnormen voor alle gebieden onder MAP2 in de periode 1/1/2001-31/12/2002, (kg/ha), Vlaanderen

Gewasgroep	Difosforpentoxyde	Totale stikstof	Stikstof uit dierlijke mest en andere meststoffen	Stikstof uit chemische meststoffen
Grasland	140	450	325	350
Maïs	120	275	275	150
Gewassen met lage stikstofbehoefte	100	125	125	100
Andere gewassen	100	275	225	200

Tabel 3.4 Bemestingsnormen voor alle gebieden onder MAP2 vanaf 1 januari 2003, (kg/ha), Vlaanderen

Gewasgroep	Difosforpen-toxyde	Totale stikstof	Stikstof uit dierlijke mest en andere meststoffen	Stikstof uit chemische meststoffen
Grasland	130	500	250	350
Maïs	100	275	250	150
Gewassen met lage stikstofbehoefte	100	125	125	100
Andere gewassen	100	275	200	200

Tabel 3.5 Bemestingsnormen voor gebieden 'natuur' onder MAP2 vanaf 1 januari 2003, (kg/ha), Vlaanderen

Gewasgroep	Difosforpen-toxyde	Totale stikstof	Stikstof uit dierlijke mest en andere meststoffen	Stikstof uit chemische meststoffen
Grasland	120	400	250	200
Maïs	100	275	250	150
Gewassen met lage stikstofbehoefte	80	125	125	70
Andere gewassen	100	275	200	150

Tabel 3.6 Bemestingsnormen voor gebieden 'water' onder MAP2 vanaf 1 januari 2003, (kg/ha), Vlaanderen

Gewasgroep	Difosforpen-toxyde	Totale stikstof	Stikstof uit dierlijke mest en andere meststoffen	Stikstof uit chemische meststoffen
Grasland	100	350	170	250
Maïs	100	275	170	150
Gewassen met lage stikstofbehoefte	80	125	125	70
Andere gewassen	100	275	170	175

Het BAU scenario houdt voor 2003 een aanzienlijke aanscherping in van de totale bemestingsnormen, zowel voor stikstof als fosfaat, in vergelijking met het Autonoom scenario. Met name de fosfaatbemestingsnormen voor ruwvoer, akkerbouw en groentegewassen onder BAU, BAU+ en DO komen na 2003 lager te liggen dan de adviesbemestingsnormen. In deze scenario's worden de toegestane bemestingsnormen als adviesbemestingsnormen gebruikt. Dit betekent dat in deze studie de bemestingsnormen in 2003 worden gezien als landbouwkundig verantwoord.

Onder het BAU+ scenario wordt vanaf 2005 uitgegaan van een maximale bemestingsnorm van 170 kg stikstof uit dierlijke mest per hectare, en onder het DO scenario al vanaf 2000. Een uitzondering betreft de gewassen met lage stikstofbehoefte. Onder MAP2 hebben deze gewassen al een bemestingsnorm die lager is dan 170 kg stikstof uit dierlijke mest per hectare.

Vanaf het BAU scenario wordt wel rekening gehouden met de nutriëntenhalte. Onder MAP2 wordt onder de nutriëntenhalte het volgende verstaan: er mag niet meer dierlijke mest geproduceerd worden dan het maximum van de jaren 1995, 1996 of 1997, zoals aangegeven bij de mestbank. De nutriëntenhalte geldt tot 31/12/2004. De nutriëntenhalte is dus in feite een vergunningenstelsel om te mogen produceren. In deze studie wordt echter de bovengrens aan de veestapel bepaald door de feitelijke omvang van de veehouderij in 1998. De reden hiervoor is dat de feitelijke omvang van de veehouderij in 1998 een beeld geeft van het aantal beschikbare productierechten. De regionale omvang van de veehouderij in 1998 is bepaald aan de hand van cijfers van het NIS.

In tabel 3.1 wordt onder de scenario's BAU+ en DO ook een vergoeding gegeven voor agrarisch natuurbeheer. Agrarisch natuurbeheer is echter geen aparte activiteit in het SELES-model. De volgende oplossing is gekozen. Het SELES-model bevat een activiteit braak, die moet worden gezien als een vorm van een extensieve landbouwpraktijk (bijlage 1, figuur 1). Het idee is dat agrarisch natuurbeheer het best te verzoenen is met een extensieve landbouwpraktijk. De extra vergoeding voor agrarisch natuurbeheer, gekoppeld aan de activiteit braak, betekent dat deze activiteit aantrekkelijker wordt om in het bouwplan op te nemen. De activiteit braak mag bemest worden volgens de normen voor gewassen met een lage stikstofbehoefte.

3.4 Excretie of productie van mineralen per diersoort

Bijlage 3 geeft aan welke excretienormen zijn gebruikt in de verschillende scenario's. In het model wordt de mestproductie van individuele diersoorten geaggregeerd naar de mestproductie per diergroep. Daarbij wordt als volgt te werk gegaan. De totale mest- en mineralenproductie van individuele diersoorten wordt berekend door de excretienorm per dier te vermenigvuldigen met het aantal dieren. In bijlage 1, figuur 2 wordt aangegeven hoe de dieren vervolgens worden ingedeeld naar diergroep. Door optelling van de mestproductie van individuele dieren wordt de totale mestproductie per diergroep bepaald. Van elke diergroep wordt één bepaalde diersoort als hoofddier aangemerkt en als activiteit opgenomen in het model. Voor het model is de mestproductie of mestexcretie per activiteit van belang. Deze wordt berekend door de mestproductie per diergroep te delen door het aantal hoofddieren per diergroep (bijlage 1, figuur 3). Voor de berekening van de mestproductie en overige emissies is dus ook rekening gehouden met de dieren ter verjonging van de veestapel. De verhouding jongvee/volwassen vee is constant ten opzichte van 1998.

Onder het BAU scenario wordt vanaf 2000 voor varkens uitgegaan van een lagere excretie van fosfaat door het gebruik van fosfaatarm voer. Voor leghennen wordt onder hetzelfde scenario pas vanaf 2002 uitgegaan van een lagere excretie van fosfaat. Het gebruik van fosfaatarm voeder is in de leghennen sector voorlopig nog niet algemeen. Onder

BAU+ en DO zijn excretiecijfers aanzienlijk lager dan onder Autonoom en BAU. De daling van de excretie per dier per jaar onder BAU+ en DO ten opzichte van autonoom bedraagt voor melkkoeien 0% voor fosfaat en 23% voor stikstof, voor vleesvarkens bedraagt de daling 18% voor fosfaat en 35% voor stikstof, voor legkippen bedraagt de daling 31% voor fosfaat en 28% voor stikstof, voor vleeskuikens ten slotte bedraagt de daling 45% voor fosfaat en 21% voor stikstof (bijlage 3). De redenen zijn onder andere verdere verlaging mineraalinhoud voer en meerfase voeding bij varkens. De uitgangspunten met betrekking tot excretiecijfers hebben een belangrijke invloed op de uitkomsten van de scenario's.

Vanwege het gebrek aan informatie is voor het gebruik van mineralenarm voer geen extra kosten in rekening gebracht. Voor een deel van de bedrijven zullen deze extra kosten een reden zijn om te stoppen. Indien de productiecapaciteit niet wordt overgenomen door andere bedrijven, zal de productiecapaciteit hierdoor verder afnemen. De economische effecten van de scenario's moeten dus geïnterpreteerd worden als onderschattingen van de werkelijke economische effecten. Anders gezegd, het model geeft aan wat de maximale omvang van de sector is bij gebruik van mineralenarm voer.

Het aanbod van dierlijke mest in een regio wordt in het model bepaald door de eigen regionale mestproductie, de importen vanuit andere regio's en importen vanuit het buitenland. Vanwege een gebrek aan data, ten aanzien van de verdeling van de geïmporteerde mest over Vlaanderen, wordt de import van mest in alle scenario's op nul gesteld.

3.5 Ammoniakemissie per emissieplaats

De emissie van ammoniak wordt voor een belangrijk deel beïnvloed door de verdeling van de stikstof in de mest. Tabel 3.7 gaat in op de verdeling van stikstof in de verschillende mestsoorten.

De volgende emissieplaatsen van ammoniak uit dierlijke mest worden onderscheiden: stal, weide en tijdens aanwending van dierlijke mest. De berekeningen zijn gebaseerd op het model van Pollet (1996) zoals dat werd ontwikkeld in opdracht van de VMM. Vanaf 2000 wordt onder het BAU scenario uitgegaan van emissiearme toediening van dierlijke mest. In de overige scenario's wordt deze veronderstelling gehandhaafd. De emissiepercentages behorende bij gangbare- en emissiearme aanwending van dierlijke mest staan in tabel 3.8. De percentages slaan op het Nm gedeelte van de stikstof in de dierlijke mest. Nm is het N-gedeelte dat onder minerale vorm aanwezig is. Ne en Nr zijn organisch gebonden N-vormen. Ne mineraliseert snel, Nr mineraliseert langzaam. Ammoniakemissie treedt op uit de minerale N-fractie.

Tabel 3.7 Verdeling stikstof aanwezig in diverse meststoffen (%), Vlaanderen

	Nm	Ne	Nr
Mengmest			
- rundvee	0,55	0,225	0,225
- vleeskalveren	0,8	0,09	0,11
- varkens	0,6	0,264	0,136
Vaste mest			
- rundvee	0,25	0,375	0,375
- varkens	0,25	0,5	0,25
Pluimveemest			
- natte mest	0,7	0,2	0,1
- droge mest	0,2	0,53	0,27

Bron: Pollet, 1996.

Tabel 3.8 Emissiecoëfficiënten bij gangbare- en emissiearme aanwending van dierlijke mest (%), Vlaanderen

Mestsoort	Gangbaar		Emissiearm	
	grasland	bouwland	grasland	bouwland
Mengmest				
- rundvee, varkens, overig vee	50	30	24,3	21,3
Vaste mest				
- rundvee, varkens, overig vee	-	27	-	22,5
Pluimveemest				
- natte mest	-	30	-	21,3
- droge mest	-	15	-	12,5

Bron: Pollet, 1996.

Ten aanzien van emissiearme aanwending zijn de percentages in tabel 3.8 gebaseerd op de volgende veronderstellingen. Met betrekking tot aanwending van dierlijke mest op bouwland wordt een emissiecoëfficiënt in rekening gebracht die een combinatie is van de effectiviteit van drie aanwendingstechnieken: mestinjectie, inregenen of snel onderwerken. Hiervoor werd de veronderstelling gemaakt dat mestinjectie voor 30% zal toegepast worden, het gelijktijdig toedienen en inregenen van de mest ook voor 30%, (dit kan ofwel door binnen 2 uur na het begin van het spreiden van de mest, de mest kunstmatig in te regenen, ofwel door de mest te spreiden bij regen) en het in twee opeenvolgende werkgangen uitspreiden en inwerken van de mest, waarbij de mest binnen vier uur na het begin van het uitspreiden dient te zijn ingewerkt op het betrokken perceel voor 40% zal worden toegepast. Dit resulteert in een gemiddelde emissiecoëfficiënt van 21,3% voor mengmest en natte pluimveemest en 22,5% voor vaste mest. Dit heeft tot gevolg dat de gemiddelde emissiecoëfficiënt voor vaste mest hoger ligt dan voor mengmest en natte pluimveemest,

omdat de meest efficiënte techniek wat betreft emissiearm uitrijden niet toepasbaar is voor vaste mest.

Met betrekking tot aanwending van dierlijke mest op grasland wordt ook weer een emissiecoëfficiënt in rekening gebracht die een combinatie is van de effectiviteit van drie aanwendingstechnieken: zodeninjectie (30% toepassing), sleepslangtechniek (30% toepassing) en het gelijktijdig toedienen en inregenen van de mest (40% toepassing). Dit laatste kan zowel door binnen 2 uur na het begin van het spreiden van de mest, de mest kunstmatig in te regenen, ofwel door de mest te spreiden bij regen. Dit resulteert in een gemiddelde emissiecoëfficiënt van 24,3% voor mengmest.

In deze studie wordt alleen de weide-emissie van ammoniak afkomstig van rundveemest meegenomen. De emissiecoëfficiënt is constant gedurende de scenario's, namelijk 8% van de Nm in dierlijke mest.

Emissiecoëfficiënten zijn behalve van diersoort en mestsoort ook afhankelijk van de wijze waarop de veestapel gehuisvest wordt, het staltype. De cijfers van Pollet (1996) worden ook hier weer als uitgangspunt genomen. De verdeling van de veestapel over de verschillende staltypes is gebaseerd op de feitelijke situatie in 1992 en wordt verder constant verondersteld.

Van bedrijven die hervergund worden, wordt aangenomen dat ze naar emissiearme stallen omschakelen. Uitgaande van het vergunningenregister 1998 komt dit op 2% van de veestapel anno 1998. Bovenstaande omschakeling van 2% van de veestapel geldt onder het BAU scenario vanaf 2005, onder het BAU+ scenario al vanaf 2000. Tabel 3.9 geeft een overzicht van emissiecoëfficiënten behorende bij gangbare en emissiearme stallen.

Wat betreft de extra kosten vanwege stalaanpassingen geldt dezelfde opmerking als voor het gebruik van mineralenarm voer. Vanwege het gebrek aan informatie is voor stalaanpassingen geen extra kosten in rekening gebracht. Ook hier zal een deel van de bedrijven stoppen vanwege extra kosten van stalaanpassingen. Zonder compensatie hiervoor moeten de economische effecten van de scenario's geïnterpreteerd worden als onderschattingen van de werkelijke economische effecten.

Als laatste moet worden opgemerkt dat emissie van ammoniak als gevolg van de aanwending van stikstofkunstmest in deze studie niet wordt meegenomen.

Tabel 3.9 Emissie van ammoniak per diersoort per staltype (%), Vlaanderen

	Gangbaar	Emissiearm
Melkkoeien	16,6	12,4
Vleesrundvee	8,6	6,4
Vleeskalveren	12,3	9,2
Zeugen	18,0	14,4
Vleesvarkens a)	15,7	12,6
Leghennen b)	9,17	6,7
Vleeskuiken-moederdieren	26,7	19,3
Vleeskuikens	10,9	7,9

a) Deelrooster; b) Batterij

Bron: Pollet, 1996; Mestbank.

3.6 Mestverwerking

In het Autonoom scenario wordt er een minimaal milieubeleid gevoerd en kan alle geproduceerde mest zonder mestverwerking worden afgezet. Onder het BAU scenario wordt uitgegaan van verplichte mestverwerking. Het BAU+ scenario gaat uit van vrijwillige mestverwerking en onder het scenario DO is geen mestverwerking mogelijk. De omvang van de verplichte mestverwerking per sector onder het BAU scenario wordt weergegeven in tabel 3.10.

Tabel 3.10 Verplichte mestverwerking onder het BAU scenario per sector in de verschillende jaren (1.000 kg fosfaat (P_2O_5)), Vlaanderen

	2000	2002	2005/2010
Melkkoeien	2	12	32
Vleesrundvee	18	47	68
Vleeskalveren	71	147	189
Varkens	940	2.557	3.909
Pluimvee	326	877	3.356
Totaal	1.357	3.640	7.554

Bron: Stuyckens, F., S. DeMulder en J. Casaer, VLM, Brussel.

3.7 Biologische landbouw

Onder het BAU+ scenario, maar met name onder het DO scenario wordt uitgegaan van een groot aandeel biologische landbouw. Onder het BAU+ scenario is verondersteld dat tegen 2010, 10% van de akkerbouwproductie wordt voortgebracht door biologisch telende akkerbouwers. Onder akkerbouwproductie wordt hier verstaan akkerbouw en vollegrondsgroente. Biologische fruitteelt, sierteelt en glastuinbouw wordt niet meegenomen. Daarnaast wordt 10% van de Vlaamse melkproductie geproduceerd volgens biologische productiesystemen. Onder het DO scenario zijn deze percentages gelijk aan 25% in 2005 en 50% in 2010.

Omschakeling naar biologische rundvleesproductie door rundvleesvee en biologische vleeskalverenhouderij, varkenshouderij en pluimveehouderij wordt niet expliciet in het scenario meegenomen. Dit heeft vooral te maken met de beperkte hoeveelheid tijd die voor dit onderzoek beschikbaar was om alle benodigde data te verzamelen en te analyseren: wat zijn de eisen aan veedichtheid, hoe ziet het voederrantsoen eruit, betreft het eigen voerproductie of aangekocht voer, enzovoorts. Wel zijn er saldi bekend voor een wat meer kwalitatieve analyse. Deze worden in paragraaf 6.4 gepresenteerd.

In het onderstaande wordt eerst ingegaan op de biologische akkerbouw. Uitgangspunten met betrekking tot aanwending van dierlijke mest, geen bestrijdingsmiddelen, geen kunstmest, de kosten van het gebruik van overige input, kilogram opbrengsten per hectare en prijzen van eindproducten in de biologische akkerbouw zijn afkomstig van Kwantitatieve Informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt 1997/1998 (KWIN, Nederland).

Daarbij is als volgt te werk gegaan. In KWIN staan uitgebreide technisch/economische cijfers voor zowel gangbare als biologisch/dynamische systemen per teelt. De twee productiesystemen worden per kengetal per teelt vergeleken door indices te berekenen. Voor een aantal geselecteerde teelten zijn de uitkomsten weergegeven in tabel 3.11. In tabel 3.11 staat bijvoorbeeld dat de productie of gewasopbrengst per ha wintertarwe in de biologische akkerbouw 30% lager is dan de productie per ha wintertarwe in de gangbare akkerbouw. De prijs van het eindproduct daarentegen is in de biologische akkerbouw 50% hoger dan de prijs in de gangbare akkerbouw. Vervolgens zijn deze indices toegepast op de technisch/economische data afkomstig van gangbare landbouwbedrijven uit het boekhoudnet van het CLE. Per teelt wordt voor de basisperiode zo een schatting verkregen van de belangrijkste technisch/economische kengetallen behorende bij het biologische productiesysteem in de periode 1993-1995. Loonwerkkosten in de biologische akkerbouw zijn niet berekend aan de hand van indices. Wat betreft loonwerkkosten kon rechtstreeks gebruik worden gemaakt van cijfers van BLIVO. Resultaten met betrekking tot het saldo (opbrengsten minus variabele kosten) van enkele geselecteerde teelten in de biologische akkerbouw en in de gangbare akkerbouw zijn weergegeven in tabel 3.12.

Een voordeel van de hierboven beschreven werkwijze is dat de mogelijkheden van de biologische akkerbouw worden gerelateerd aan de cijfers van gangbare bedrijven volgens de boekhoudingen van het CLE. Aangezien de boekhoudingen van het CLE als uitgangspunt worden genomen blijven de definities van de verschillende opbrengsten en kostenposten gelijk. Een nadeel van de gebruikte indices is dat ze worden berekend aan de hand van Nederlandse cijfers.

Tabel 3.11 Vergelijking gangbare landbouw met biologische landbouw voor enkele geselecteerde teelten en kengetallen (biologische landbouw ten opzichte van gangbare landbouw in indices), Vlaanderen

	Productie per ha (kg)	Prijs eindproduct (BEF/kg)	Zaaizaad (BEF/ha)	Overige dir. Kosten (excl. loonwerk) (BEF/ha)
Wintertarwe	0,7	1,5	1,7	0,6
Consumptieaardappelen	0,6	2,4	2,1	0,3
Suikerbieten	0,8	1,0	0,7	1,0
Intensieve groentegewassen	0,6	1,6	2,3	1,0

Bron: Kwantitatieve Informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt 1997/98, eigen berekeningen.

Tabel 3.12 Saldo gangbare landbouw en biologische landbouw voor enkele geselecteerde teelten in de periode 1993-1995 (BEF/ha), Vlaanderen

	Gangbaar	Biologisch	Index
Wintertarwe	29.414	35.773	1,2
Consumptieaardappelen	122.855	209.309	1,7
Suikerbieten	68.666	70.006	1,0
Intensieve groentegewassen	283.507	313.412	1,1

Bron: KWIN, SELES-database, BLIVO, eigen berekeningen.

De arbeidsbehoefte van biologische en gangbare teelten is weergegeven in tabel 3.13. De cijfers zijn zeer uiteenlopend. Voor sommige teelten blijken de biologische variant een aanzienlijke extra arbeidsbehoefte met zich mee te brengen.

Tabel 3.13 Arbeidstijden in de biologische en gangbare teelt (uren/ha)

	Gangbaar	Biologisch	Index
Aardappelen	37	48	1,3
Bloemkool	360	462	1,3
Prei	875	990	1,1
Graan	14	33	2,4
Wortelen	128	248	1,9
Bonen	22	40	1,8
Cichorei	45	175	3,9
Korrelmaïs	16	45	2,8
Suikerbiet	38	155	4,1

Bron: BLIVO, KWIN.

Wat betreft de biologische melkproductie is gebruikgemaakt van zowel cijfers van BLIVO als van cijfers uit de literatuur (Brouwer en Helming, 1999). In tabel 3.14 staan de belangrijkste kengetallen of uitgangspunten ten aanzien van de biologische melkveehouderij in Vlaanderen in vergelijking tot de gangbare melkveehouderij. Op basis van cijfers uit het BedrijvenInformatieNet (BIN) van het Nederlandse LEI, zoals ze worden gebruikt in Brouwer en Helming (1999), zijn indices berekend voor de periode 1997/98. Deze indices vergelijken de resultaten van de biologische melkveehouderij ten opzichte van de gangbare melkveehouderij. In deze studie worden de indices in de loop van de tijd constant verondersteld. Dat wil zeggen dat als de melkprijs in 1997/98 in de biologische melkveehouderij, ongeveer 30% hoger lag dan in de gangbare melkveehouderij, dat ook in 2010 het geval zal zijn.

De arbeidsbehoefte van biologische en gangbare melkveebedrijven in 2010 is weergegeven in tabel 3.14. Op basis van cijfers uit het Nederlandse Bedrijven InformatieNet van het LEI blijkt de arbeidsbehoefte per kilogram melk op biologische melkveebedrijven ongeveer 20% groter te zijn dan op gangbare melkveebedrijven.

Tabel 3.14 Kengetallen gangbare melkveehouderij a) en biologische melkveehouderij in 1998 en onder het Autonoom scenario in 2010, Vlaanderen

	Gangbaar 1998	Gangbaar 2010	Biologisch 2010	Index
Melkprijs (BEF/kg)	10,7	8,2	10,8	1,32
Krachtvoerprijs (BEF/kg)	7,7	6,8	9,5	1,40
Melkproductie per koe (kg)	6.139	8.179	7.361	0,90
Melkkoeien per ha voedergras	1,6	0,9	0,7	0,80
Krachtvoer per koe (kg)	1.300	1.321	731	0,55
Aandeel snijmaïs in beschikbaar bedrijfsareaal	0,34	0,38	0,14	0,36
Aandeel granen in beschikbaar bedrijfsareaal	-	-	0,14	-
Arbeidsbehoefte (BEF/kg melk)	7,02	4,92 b)	5,85	1,19

a) gespecialiseerde melkveebedrijven; b) uitgangspunt is 3% productiviteitsstijging per jaar zowel op gangbare als biologische melkveebedrijven

Bron: SELES-database, BLIVO, Brouwer en Helming (1999).

3.8 Bestrijdingsmiddelen

In het Autonoom scenario en het BAU scenario worden geen technische evoluties in het bestrijdingsmiddelenverbruik verondersteld. De dosis in kg actieve stof (a.s.) per ha per jaar wordt constant gehouden in de toekomstverkenning aan het gemiddeld niveau over de periode 1995-1998. Deze uitmiddeling dempt de klimaatsinvloed op het verbruik. De dosis is bepaald op basis van het gemiddelde van het geschatte verbruik per teeltgroep over de periode 1995-1998 en het areaal per teeltgroep in 1998. Uitgangsbasis voor het geschatte verbruik zijn de verkoopcijfers meegedeeld door het federaal Ministerie van Middenstand en Landbouw voor geheel België. Een schatting van de verkoop voor Vlaanderen werd gemaakt door rekening te houden met de areaalverhouding Vlaanderen/Wallonië en met het geraamde verbruik van bestrijdingsmiddelen per teeltgroep. Voor de toekomstverkenning onder het Autonoom scenario en het BAI scenario wordt de dosis gekoppeld aan de evolutie van het areaal. Zie bijlage 5C en tabel 3.17.

Onder het BAU+ scenario wordt een reductie van de dosis in kg actieve stof per hectare en per jaar aangenomen. Tabel 3.15 toont welke reducties in dosis (kg actieve stof per ha en per jaar) werden doorgerekend onder het BAU+ scenario voor de zichtjaren 2005 en 2010. Voor 2002 werd uitgegaan van een implementatie van de maatregelen over 40% van het landbouwareaal. Voor de aardappelteelt en de graanteelt is deze reductie voor fungiciden en insecticiden bepaald door de aanname dat geheel het Vlaamse areaal van deze teelten wordt behandeld onder een geleid gewasbeschermingssysteem voor alle geteelde variëteiten. Reducties voor aardappelteelt zijn afgeleid van de daling in spuitfrequentie onder het huidige waarschuwingssysteem voor Bintjesteelt. De reductie in spuitfrequentie voor fungiciden met 30% en voor insecticiden met 70% werd doorgerekend naar een evenredige reductie in gebruik kg actieve stof. Vervolgens werd voor de vereenvoudiging aangenomen dat voor de basisperiode 1995-1998 het waarschuwingssysteem nog geen toepassing kende voor geheel het aardappelareaal, hoewel anno 1999 dit systeem reeds een

toepassing kent op 25% van het aardappelareaal. De realiteit is dat op het niet-Bintjes-areaal (36% van aardappelareaal) nog grotere reducties haalbaar zijn, maar nog geen waarschuwingssysteem actief is. Aardappelvariëteiten anders dan Bintje zijn immers minder gevoelig voor schimmelinfecties. Voor de graanteelt wordt uitgegaan van het geleide gewasbeschermingssysteem Epipré toegepast op tarweteelt (75% van areaal graanteelt in 1998, NIS) in Vlaanderen. Het gemiddeld gebruik actieve stof fungiciden en insecticiden onder Epipré werd gesteld ten opzichte van gemiddeld gebruik 1995-1998 bepaald voor de graanteelt. Hieruit werd het reductiepercentage berekend voor de gehele graanteelt. Aangenomen werd dat voor niet tarweteelt gelijkaardige reducties konden bekomen worden. Aangezien de geringe toepassing van dit systeem werd de reductie voor het ganse graanareaal toegepast. Voor overige teelten werd uitgegaan van een voorzichtige 15% reductie, bij gebrek aan informatie over of bestaan van waarschuwingssystemen of over haalbare reducties.

Tabel 3.15 Reducties in dosis (kg/ha) t.o.v. de periode 1995-1998, toe te passen in het BAU+ scenario voor de zichtjaren 2005 en 2010

Teelt	Fungiciden	Herbiciden	Insecticiden	Overige
Granen	30%	15%	15%	15%
Aardappel	30%	15%	70%	15%
Overige teelten	15%	15%	15%	15%
Totaal	19%	15%	23%	19%

Bron: VMM.

Onder het DO scenario wordt uitgegaan van de BAU+ maatregelen, die reeds volledig geïmplementeerd zijn vanaf 2002. Daarbij wordt volgende stofgerichte maatregel op alle zichtjaren (2002, 2005, 2010) toegepast: eliminatie en reductie met 50% van de actieve stoffen in tabel 3.16. Uitgangspunt is dat door nieuwe ontwikkelingen in teelttechnieken geen substitutie optreedt. De keuze van stoffen is gemaakt op basis van de recent verschenen studie 'Inventarisatie en evaluatie van de beschikbare gegevens omtrent emissie, immissie en gebruik van pesticiden voor de identificatie van de probleemstoffen in Vlaanderen en als basis voor de prioritering van de reductiemaatregelen' in uitvoering van actie 32 van MINA-plan 2. Voor het DO scenario is uitgegaan van de in deze studie geprioriteerde categorie I stoffen voor de doelgroep landbouw. Uit deze lijst werden die stoffen weerhouden voor eliminatie welke in het ontwerp kaderrichtlijn water (EU) en lijst I van de EU-richtlijn gevaarlijke stoffen (EU 76/464) voor uitfasering zijn opgenomen. De stoffen weerhouden voor reductie komen tevens voor op lijst II van de EU-richtlijn gevaarlijke stoffen (EU 76/464) met vermelding geprioriteerd voor reductie.

Atrazine	Isoproturon	Trifluralin
Bentazon a)	Chloorfenvinfos	Dichloorvos
Diuron	Endosulfan	Lindaan
Linuron a)	Malathion	MCPA a)
Mevinfos a)	Parathion	Simazine

Figuur 3.3 Actieve stoffen geëlimineerd of gereduceerd a) onder het DO scenario

Bron: VMM.

Daarnaast heeft de invoering van biologische landbouw een belangrijk effect. In het BAU+ scenario wordt in 2010, 10% van het areaal grasland, maïsland, akkerbouw en vol-legrondsgroenteteelt biologisch geteeld. In het DO scenario wordt in 2005 25% en in 2010 50% biologische landbouw aangenomen.

Met wijzigingen in kosten door deze reducties werd geen rekening gehouden. Aangenomen wordt dat de kostenreducties minstens de inzet van geleide gewasbescherming compenseren en ook niet leiden tot opbrengstdaling. In tabel 3.16 staan de verbruikscijfers per hectare en per teelt. Deze zijn berekend aan de hand van de gegevens over het bestrijdingsmiddelenverbruik van VMM onder de verschillende scenario's, zoals in bijlage 5C staan vermeld, en de areaalgegevens per teelt (gekoppeld naar VRAM-activiteiten) in 1998 zoals die in de landbouwtelling (bron: NIS) staan.

Tabel 3.16 Ontwikkeling bestrijdingsmiddelenverbruik onder verschillende scenario's in kg actieve stof per hectare gangbare land- en tuinbouw in Vlaanderen

Teelt	Soort	AUT/BAU 2002-2010	BAU+ 2002	BAU+ 2005-2010	DO 2002-2010
Gras	fungiciden	0,00	0,00	0,00	0,00
	herbiciden	0,17	0,16	0,15	0,12
	insecticiden	0,00	0,00	0,00	0,00
	overige	0,00	0,00	0,00	0,00
Maïs	fungiciden	0,12	0,11	0,10	0,10
	herbiciden	2,37	2,23	2,01	1,10
	insecticiden	0,21	0,20	0,18	0,18
	overige	0,05	0,05	0,05	0,05
Granen	fungiciden	1,43	1,26	1,00	1,00
	herbiciden	2,68	2,52	2,28	1,22
	insecticiden	0,07	0,06	0,05	0,05
	overige	0,96	0,90	0,82	0,82
Aardappelen	fungiciden	7,60	6,69	5,32	5,32
	herbiciden	1,53	1,44	1,30	1,25
	insecticiden	3,82	2,75	1,15	1,08
	overige	0,00	0,00	0,00	0,00

Suikerbieten	fungiciden	0,22	0,21	0,19	0,19
	herbiciden	5,41	5,09	4,60	4,60
	insecticiden	1,68	1,58	1,43	1,21
	overige	0,14	0,13	0,12	0,12
Handelsgewassen, lage stikstofbemesting	fungiciden	3,37	3,16	2,86	2,86
	herbiciden	0,65	0,62	0,56	0,35
	insecticiden	0,07	0,06	0,06	0,06
	overige	0,00	0,00	0,00	0,00
Handelsgewassen, hoge stikstofbemesting	fungiciden	0,17	0,16	0,14	0,14
	herbiciden	3,49	3,28	2,96	2,95
	insecticiden	1,03	0,97	0,88	0,74
	overige	0,09	0,08	0,07	0,07
Groenten, lage stikstofbemesting	fungiciden	8,72	8,19	7,41	7,41
	herbiciden	4,24	3,99	3,60	2,70
	insecticiden	4,71	4,43	4,01	3,51
	overige	0,01	0,01	0,01	0,01
Groenten, extensief	fungiciden	9,48	8,91	8,06	8,06
	herbiciden	4,75	4,47	4,04	3,03
	insecticiden	5,38	5,06	4,57	4,01
	overige	0,02	0,02	0,01	0,01
Groenten, intensief	fungiciden	11,07	10,40	9,41	9,41
	herbiciden	4,72	4,43	4,01	3,01
	insecticiden	6,11	5,75	5,20	4,63
	overige	0,11	0,10	0,09	0,09
Fruitteelt	fungiciden	21,90	19,54	15,99	15,99
	herbiciden	6,88	6,14	5,02	3,38
	insecticiden	15,40	13,74	11,24	10,61
	overige	1,27	1,13	0,93	0,93
Sierteelt	fungiciden	28,87	26,98	24,14	24,14
	herbiciden	35,83	33,63	30,33	26,96
	insecticiden	36,65	34,34	30,87	27,27
	overige	1,76	1,64	1,47	1,47
Glastuinbouw	fungiciden	289,86	272,46	246,38	246,38
	herbiciden	0,99	0,93	0,84	0,75
	insecticiden	85,14	80,04	72,37	69,48
	Overige	6,74	6,33	5,73	5,73

Bron: VMM, eigen berekeningen.

4 Volumeontwikkelingen: veestapel en grondgebruik

4.1 Inleiding

In het navolgende worden de uitkomsten beschreven van de verschillende scenario's. De beschrijving richt zich op de ontwikkelingen in de veestapel en het grondgebruik.

In bijlage 4A en bijlage 4B worden de tabellen gepresenteerd die horen bij de hier beschreven uitkomsten. Bijlage 4A vergelijkt de uitkomsten van de scenario's met de situatie in 1998. Bijlage 4B vergelijkt de uitkomsten van de scenario's met de uitkomsten van het Autonom scenario. In de hoofdtekst worden tabellen weergegeven die de economische effecten van scenario's weergeven voor 2010 in vergelijking tot de autonome ontwikkeling tot 2010.

4.2 Veestapel

De melkquotering blijft bestaan en de quota blijven, op een beperkte stijging van 1,5% in 2005 na, vrijwel onveranderd ten opzichte van 1998. Bij een autonome stijging van de melkproductie per koe (zie bijlage 2), zijn er tot 2010 steeds minder melkkoeien nodig om het melkquotum vol te melken. Het aantal melkkoeien neemt dus in alle scenario's af in de loop van de tijd. Tot 2010 daalt het aantal melkkoeien met 25 tot 30% in vergelijking tot 1998 (bijlage 4A, tabel 1, 4, 7 en 10). Deze afname is in beperkte mate afhankelijk van het scenario: naarmate het mestbeleid strenger wordt, wordt er, binnen de marges van het model, meer gebruik gemaakt van technieken die leiden tot een hogere melkproductie per koe.

De forse, veronderstelde omschakeling naar biologische melkveehouderij onder BAU+ en DO, leidt ertoe dat het melkquotum in die scenario's in 2010 niet meer wordt volgemolken. Een belangrijke oorzaak is dat de grondbehoefte in de biologische melkveehouderij groter is dan in de gangbare melkveehouderij. Een groot aandeel biologische melkveehouderij leidt tot een grote vraag naar grond en daardoor tot hoge grondprijzen. Deze extra vraag naar grond vanuit de sterk gegroeide biologische melkveehouderij komt bovenop de sterke vraag naar grond voor mestafzet in het DO scenario. Door de hoge grondprijs kan de totale melkproductie in de problemen komen. De kansen voor biologische melkveehouderij onder het DO scenario nemen toe bij een (verdere) inkringing van de overig veehouderij, met name van varkens en kippen. In dat geval neemt de vraag naar grond voor afzet van mest afkomstig van varkens en kippen immers af.

Het aantal stuks vleesrundvee neemt sterk af in de verschillende scenario's. Dit wordt veroorzaakt door de aanpassingen in het Europees landbouwbeleid en in mindere mate door de aanscherping van het mestbeleid. De veronderstelde prijsontwikkeling van rundvlees tot 2010 staat weergegeven in bijlage 1, figuur 3. Als gevolg van de sterke prijsdaling in de periode 1998 tot 2010 daalt de vleesrundveestapel onder het Autonom scenario in

dezelfde periode met 85%. In zoverre dat het vleesvee aanwezig is op bedrijven met voldoende grond en dat de vleesveehouders traditioneel denken zal de daling in de praktijk minder groot zijn. Daar komt bij dat ook inkomenstoeslagen uit de nationale enveloppen niet zijn meegerekend.

Tabel 4.1 Berekening veestapel onder verschillende scenario's in 2010 (1.000 gemiddeld aanwezig dier per jaar (gad)), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Melkkoeien	252	250	99	240	95	239	95
Vleesrundvee	73	68	93	61	83	64	88
Vleeskalveren	174	168	97	168	96	161	93
Zeugen	641	550	86	550	86	509	79
Vleesvarkens	5.148	4.299	84	4.209	82	3.366	65
Leghennen	12.468	11.284	91	11.044	89	9.671	78
Vleeskuiken-moederdieren	2.272	2.071	91	2.071	91	2.071	91
Vleeskippen	22.204	21.170	95	21.170	95	18.707	84

Bron: Eigen berekeningen.

De intensieve veehouderij neemt in de periode 1998-2010 onder het Autonoom scenario toe, maar in de overige scenario's vindt er in dezelfde periode een sterke daling van met name varkens en leghennen plaats. De daling van het aantal vleesvarkens in de periode tot 2010 in vergelijking met de autonome ontwikkeling tot 2010 varieert van 16 tot 18% in het scenario BAU en het scenario BAU+ (lage mineralenexcretie per vleesvarken onder het BAU+ scenario) tot ongeveer 35% in het DO scenario (geen mestverwerking) (tabel 4.1). De daling van het aantal leghennen varieert van ongeveer 9 tot 11% in het BAU en BAU+ scenario tot ruim 20% in het DO scenario (tabel 4.1). De daling van de veestapel in de intensieve veehouderij onder het BAU scenario zou nog veel groter zijn als mestverwerking niet mogelijk zou zijn. Daarbij wordt wel verondersteld dat de bedrijven die hun mest verplicht moeten verwerken, blijven bestaan. Gezien de hoge kosten van mestverwerking is dat nog maar de vraag.

4.3 Grondgebruik

Onder het Autonoom scenario neemt in de periode 1998 tot 2010 het areaal grasland, granen en suikerbieten in meer of minder sterke mate af. Daarentegen neemt onder het Autonoom scenario in dezelfde periode met name het areaal snijmaïs, intensieve groentegewassen, fruitteelt (peren, appels en aardbeien), sierteelt (bomen en potchrysanten) en glastuinbouw toe (bijlage 4A, tabel 2). De toename van laatstgenoemde gewassen wordt sterk bepaald door de extrapolatie van trends uit het verleden naar de toekomst.

Het aantal stuks rundvee per hectare grasland en snijmaïs neemt sterk af. Daar komt nog bij dat onder het BAU+ scenario en het DO scenario, de activiteit 'non-food productie, braak, extensief ruwvoer', sterk toeneemt. Dit komt met name doordat bovenop de EU ver-

goeding voor braak een vergoeding voor agrarisch natuurbeheer wordt gegeven. Als uitgangspunt is genomen dat deze vergoeding 15.000 BEF per hectare bedraagt. De autonome daling van het aantal stuks rundvee per hectare ruwvoedergewassen, inclusief het areaal voor agrarisch natuurbeheer, leidt tot een daling van de aanwending van dierlijke mest uit de rundveehouderij. Deze daling wordt echter gecompenseerd door een stijging van de aanwending van dierlijke mest op ruwvoedergewassen vanuit de intensieve veehouderij.

Tabel 4.2 *Berekening grondgebruik naar gewasgroepen onder verschillende scenario's in 2010 (hectare), Vlaanderen*

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Grasland	187.771	186.728	99	178.968	95	183.834	98
Maïsland	164.244	157.447	96	142.575	87	117.654	72
Totaal ruwvoedergewassen	352.015	344.175	98	321.543	91	301.488	86
Granen	115.214	109.019	95	118.637	103	137.726	120
Consumptie aardappelen	41.545	41.277	99	41.277	99	41.277	99
Suikerbieten	31.961	31.494	99	31.384	98	31.757	99
Handelsgewassen lage stikstof bemesting	7.561	5.695	75	5.181	69	6.904	91
Handelsgewassen hoge stikstof bemesting	10.008	9.633	96	9.535	95	9.864	99
Groentegewassen lage stikstof bemesting	6.942	11.540	166	7.048	102	7.969	115
Groentegewassen extensief	13.389	13.264	99	13.264	99	13.264	99
Groentegewassen intensief	9.101	27.599	303	24.408	268	24.408	268
Non-food productie, braak, extensief ruwvoer	5.804	0	0	21.501	370	19.392	334
Totaal akkerbouw	241.525	249.521	103	272.235	113	292.561	121
Fruitteelt	23.028	22.883	99	22.814	99	22.563	98
Sierteelt	16.943	16.932	100	16.921	100	16.902	100
Glastuinbouw	2.314	2.314	100	2.313	100	2.312	100
Totaal	635.825	635.825	100	635.825	100	635.825	100

Bron: Eigen berekeningen.

Uit tabel 4.2 blijkt dat ten opzichte van het Autonoom scenario, het areaal snijmaïs afneemt, met name onder het DO scenario. Het tegenovergestelde geldt voor het areaal granen. De toename van het areaal granen ten opzichte van autonoom moet met name worden verklaard door de sterk daling van de (schaduw)prijs van ruwvoer als gevolg van een kleinere melkvee en vleesrundveestapel. Het gebruik van granen als intermediair voeder neemt toe, met name onder DO scenario. Ten opzichte van het Autonoom scenario in 2010 blijkt het areaal groentegewassen, fruitteelt, sierteelt en glastuinbouw niet of nauwelijks afhankelijk van het scenario.

Het areaal intensieve groentegewassen en groentegewassen lage stikstofbemesting neemt sterk toe in vergelijking tot de autonome ontwikkeling. Het eerste wordt verklaard door een verschuiving van het areaal graan naar intensieve groentegewassen in het Oostelijk zandleemgebied. Het tweede is met name van belang onder het BAU scenario en wordt

veroorzaakt door een verschuiving van het areaal non-food productie, braak, extensief ruwvoer, naar groentegewassen lage stikstofbemesting in het Westelijk zandgebied.

De verschuivingen in het grondgebruik in het model zijn het gevolg van veranderingen in de relatieve concurrentiepositie van de individuele activiteiten. Gegeven de randvoorwaarden zoekt het model naar de meest optimale omvang en samenstelling van de landbouwproductie in Vlaanderen. Waarbij optimaal wordt gedefinieerd als maximale opbrengst minus variabele kosten in de Vlaamse landbouwsector. Met name activiteiten met lage marges zijn gevoelig voor kleine veranderingen in relatieve opbrengsten minus variabele kosten en kunnen daardoor in het model makkelijk onderling gesubstitueerd worden. Tabel 4.2 laat zien dat globaal gesproken de scenario's leiden tot een daling van het areaal ruwvoedergewassen en tot een stijging van het areaal akkerbouwgewassen. Het effect op het areaal fruitteelt, sierteelt en glastuinbouw is klein. Dit wordt verklaard door de hoge marges in de betreffende sectoren. Verder zijn de scenario's vooral gericht op het verminderen van de mest- en mineralenproblematiek. De sectoren fruitteelt, sierteelt en glastuinbouw hebben hier minder mee te maken.

5 Milieudruk: brongebruik en emissies

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de ontwikkeling in het verbruik van water, energie en bestrijdingsmiddelen en de ontwikkeling in de emissies door mestproductie, emissie van kooldioxide (CO_2), van zwaveldioxide (SO_2), van methaangas (CH_4) en van lachgas (N_2O). Daarnaast wordt per milieuvariabele ingegaan op de bijdrage per sector. De historische ontwikkeling van de overschotten op de mineralenbodembalans wordt hier bij gebrek aan gegevens niet beschreven.

Voor de berekening voor het verleden van het verbruik, de emissie en excretie per dier- en gewassoort is veelal uitgegaan van de emissie- en verbruiksgegevens van één jaar (1995, 1996 of 1998) en de Vlaamse landbouwtelling van 1991, 1993, 1995 en 1998. Zie bijlage 1 voor definities van gewassoorten en diergroepen. Eventuele technologische vooruitgang is buiten beschouwing gelaten en een toe- of afname in emissie of verbruik is volledig toe te schrijven aan wijzigingen in de veestapel en/of in de teelt van gewassen in Vlaanderen. Uitzonderingen hierop zijn de CO_2 - en SO_2 -emissies door de glastuinbouw, de N_2O -emissie en het bestrijdingsmiddelenverbruik. Van de glastuinbouw zijn de CO_2 - en SO_2 -emissies per are bekend (bron: CLE) en gebruikt. Bij de N_2O -emissie speelt het kunstmestverbruik ook een rol. Voor de historische ontwikkeling is uitgegaan van de verbruikscijfers van minerale stikstofmeststoffen van 1991, 1993 en 1995 (bron: CLE, NIS). Het verbruik van mineralen stikstofmeststoffen in 1998 is gebaseerd op berekeningen met SELES. Per jaar zijn gegevens beschikbaar over het bestrijdingsmiddelenverbruik. De verbruiksgegevens per teelt, zoals door de VMM aangeleverd, zijn omgezet naar verbruikscijfers per VRAM-activiteit. Soms waren de gegevens onvolledig. Telkens is aangegeven welke dier- en gewassoorten buiten beschouwing zijn gelaten. Tevens wordt meer specifieke informatie omtrent de methodiek achter de berekeningen gegeven.

De toekomstige ontwikkeling is beschreven voor de emissies van kooldioxide (CO_2), zwaveldioxide (SO_2), methaangas (CH_4) en lachgas (N_2O) en het verbruik van water, energie, kunstmatige stikstofmeststoffen en bestrijdingsmiddelen in de agrarische sector in Vlaanderen. Voor de jaren 2000, 2005 en 2010 zijn de verwachte uitkomsten weergegeven bij autonome ontwikkeling en volgens het BAU, BAU+ en DO scenario.

Voor de berekening van de milieukengetallen voor de toekomst is uitgegaan van de uitkomsten voor milieukengetallen in 1998 (zie vorig hoofdstuk). Het verbruik, de emissie en excretie per dier- en gewassoort van dat jaar zijn gebruikt in de berekeningen voor de toekomstige jaren. De kengetallen per dier- en gewassoort vermenigvuldigd met het aantal verwachte dieren en de verwachte gewasarealen (per soort) bepalen de uitkomsten bij de verschillende scenario's voor de jaren 2002, 2005 en 2010. Eventuele technologische vooruitgang is dus buiten beschouwing gelaten. Uitzondering hierop is de N_2O -N-emissie, waarbij het kunstmestverbruik en de N-excretie een rol spelen, en het bestrijdingsmidde-

lenverbruik. Het kunstmestverbruik is afhankelijk van de scenariospecifieke uitgangspunten en wordt binnen het model bepaald. Voor de N-excretie per diersoort zijn de normen gehanteerd van Map 2. Zie bijlage 3: tabel 1 voor het Autonoom scenario en het BAU scenario en tot en met 2002 ook voor het BAU+ scenario en het DO scenario, tabel 2 voor het BAU+ scenario en het DO scenario vanaf 2002. In 1998 waren de uitkomsten soms gebaseerd op onvolledige gegevens. Dit werkt door in de berekeningen van de milieudruk voor de toekomst. Voor het bestrijdingsmiddelenverbruik heeft VMM de verbruikscijfers aan-geleverd voor de verschillende scenario's (zie paragraaf 3.8).

Figuur 5.1 geeft een overzicht van de milieukengetallen en bronnen bij de berekening van emissies en brongebruik.

Variabele		Bron
Energie	Glastuinbouw: historisch	Van Lierde, 1999 (CLE)
	Glastuinbouw: 1998 & toekomst	Gebruikscoefficienten 1997 (Van Lierde, 1999)
	Overige: historisch	Energiebalans Vlaanderen, 1995, 1996, 1997 (Vito)
	Overige: 1998 & toekomst	Gebruikscoeff. 1997
Energiedragers		Energiebalans Vlaanderen, 1997
Water	Gebruik	De Vos, 2000
	type water	De Vos, 2000 & VMM Heffingen-databank
NH ₃	Dierlijke mest: historisch	VMM-EIVR, jaarverslag 1999
	Dierlijke mest: toekomst	Model Pollet, versie VMM
CH ₄ (methaan)	Historisch en toekomst	VMM-model EIVR, 1999
N ₂ O (lachgas)	Historisch en toekomst	IPCC-model (Boeckx, 1999)
SO ₂	Glastuinbouw: historisch	Van Lierde, 1999 (CLE)
	Glastuinbouw: 1998 & toekomst	Emissiecoeff./ha 1997 (Van Lierde, 1999)
CO ₂	Glastuinbouw: historisch	Van Lierde, 1999
	Glastuinbouw: 1998 & toekomst	Emissiecoeff./ha 1997 (Van Lierde, 1999)
	Overige: historisch en toekomst (vanaf 1998 constant per activiteit)	Emissiefactor per brandstoftype (Van Lierde, 1999) toegekend aan brandstofverbruik (Energiebalans Vlaanderen, 1996)
Bestrijdingsmiddelen	Historisch	Verkoopcijfers (Ministerie van Middenstand en Landbouw, MML) toegerekend aan de landbouw en opgedeeld naar teelt (Steurbaut, 2000)
	Toekomst	o.b.v. gemiddeld gebruik /ha 1995-1998 (MML)

Figuur 5.1 Bronnen bij de berekening van emissies en brongebruik

5.2 Brongebruik: water en energie

WATERVERBRUIK

Het waterverbruik voor de veestapel omvat het drinkwater voor de dieren en het gebruik van reinigingswater in de stallen en melkhuisjes. Dit betreft vooral leidingwater. Bron voor de waterverbruikscijfers van vee is 'Watergebruik in de landbouw: een overzicht van de stand van zaken, UFSIA, De Vos'.

Land- en tuinbouwgewassen betrekken hun vochtbehoefte uit hemelwater, grondwater en in mindere mate uit leidingwater en oppervlaktewater. Via irrigatie (onder andere beregening) wordt water aangevoerd voor de teelt van gewassen. De glastuinbouw is in het geheel afhankelijk van irrigatie en voor de berekening hiervan zijn de waterverbruikscijfers van Feyen (1994) gebruikt. De berekening van gewassen in de open grond is sterk afhankelijk van het weer en is daarom buiten beschouwing gelaten.

Het waterverbruik van forcerie van witlof (in gebouwen) en kampernoelieteeft is onbekend en is daardoor niet meegenomen in de berekening.

Tabel 5.1 Waterverbruik in Vlaanderen, 1991-1998, in 1.000 m³ en aandelen

Dier- en gewasgroep	1991	1993	1995	1998	% 1991	% 1993	% 1995	% 1998
Rundvee	19.165	19.189	19.272	17.921	38,0	37,4	36,5	34,3
Varkens	12.614	13.559	13.657	14.018	25,0	26,4	25,9	26,8
Pluimvee	2.007	2.102	2.454	2.815	4,0	4,1	4,7	5,4
Overig vee	355	351	341	475	0,7	0,7	0,6	0,9
Glastuinbouw	16.347	16.086	17.059	17.042	32,4	31,4	32,3	32,6
Totaal	50.487	51.287	52.783	52.272	100,0	100,0	100,0	100,0

Bron: Eigen berekeningen.

Het waterverbruik was in 1998 1,8 mln. m³ hoger dan in 1991. Dit kwam vooral door de groei van de varkensstapel. Het waterverbruik door melkvee daalde met 2,2 mln. kg door inkrimping van deze sector.

In 1998 is 52,3 mln. m³ water verbruikt, afgezien van het water gebruikt voor beregening van gewassen in de open grond. Dit water werd betrokken uit grondwater (45%), leidingwater (38%), oppervlaktewater (2%) en hemelwater (15%) (De Vos, 1999, eigen berekeningen). Voor veeteelt was 35,2 mln. m³ water nodig en voor glastuinbouw 17,0 mln. m³.

Glastuinbouw verbruikte gemiddeld 8.600 m³ per hectare in 1998 en melkvee inclusief jongvee verbruikte 29,5 m³ per dier in 1998.

Tabel 5.2 Ontwikkeling waterverbruik onder verschillende scenario's tot 2010, in mln. m³ en % (1998 = 100), Vlaanderen

Scenario	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Autonoom	52,3	52,3	100	50,9	97	49,7	95
BAU	52,3	48,5	93	47,7	91	46,8	89
BAU+	52,3	48,1	92	45,3	87	46,2	88
DO	52,3	43,9	84	42,5	81	44,0	84

Bron: Eigen berekeningen.

Het waterverbruik neemt naar verwachting af met 5% tot 2010 bij autonome ontwikkeling en met 16% bij duurzame ontwikkeling. Het waterverbruik door beregning van gewassen in open grond is hierbij buiten beschouwing gelaten.

In de rundveehouderij zal de grootste besparing plaatsvinden. De sterke reductie in de vleesrundveestapel zal het waterverbruik met 5,5 tot 5,8 mln. m³ in 2010 ten opzichte van 1998 doen dalen. De melkveehouderij zal onder alle scenario's ook veel minder water eisen. Het melkrundvee zal maximaal 2,8 mln. m³ water besparen onder DO. Bij autonome ontwikkeling zal het waterverbruik in de varkenshouderij met 2,3 mln. m³ in 2010 toenemen. Onder de andere scenario's zal de varkensstapel krimpen en dus ook het waterverbruik; bij duurzame ontwikkeling het meest met 2,2 mln. m³ in 2010 ten opzichte van 1998.

De glastuinbouw zal onder alle scenario's in 2010 meer water verbruiken: zo'n 2,8 mln. m³ meer dan in 1998.

Energieverbruik

Energieverbruik vindt plaats door glastuinbouw, intensieve veehouderij, teelt van gewassen in de volle grond (akkerbouw, tuinbouw, blijvende teelten), het bewerken van weiden en grasland, door melkinstallaties, de koeling van de melk, de warmwaterbereiding (voor reiniging van de zuivelinstallaties) en overige voorzieningen waaronder verlichting (bron: 'De beknopte energiebalansen voor de land- en tuinbouwsector in 1995 en 1996 in Vlaanderen, Vito, 1999). Het energieverbruik per dier- en gewasgroep van het jaar 1995 is toegepast voor de jaren tot en met 1995, dat van 1996 is toegepast in de berekeningen voor 1996 en latere jaren. Behalve voor de glastuinbouw. Van deze sector is voor 1991, 1993 en 1998 van elk jaar het energieverbruik weergegeven volgens de verbruikscijfers per m² van België (bron: 'Energiegebruik in de Belgische glastuinbouw', CLE, studie A83, tabellen 1 en 6); voor 1995 is het gemiddelde van het energieverbruik per are glastuinbouw van deze bron met die vanuit de beknopte energiebalans 1995 gebruikt. Voor het jaar 1998 is het energieverbruik per m² van 1997 gebruikt. Voor het aandeel van de energiedragers in de toekomstverkenning is uitgegaan van de aandelen in 1997 (Energiebalans Vlaanderen, onafhankelijke methode, Vito, 2000), gekoppeld aan de volumeontwikkelingen in areaal en veestapel. Enkel de volumeontwikkelingen in het BAU scenario werd door gerekend.

Van de belangrijkste dier- en gewasgroepen is het energieverbruik in de jaren 1995 en 1996 bekend. Het energieverbruik van de volgende dier- en gewasgroepen is onbekend en daardoor buiten beschouwing gelaten: vleeskalveren 0,5-1 jaar, runderen 0,5-2 jaar, vleesrunderen >2 jaar, fokstieren > 2 jaar, fokvaarzen >2 jaar met bestemming melkkoe, reforme koeien, varkens <50 kg, fokberen >50 kg, ouderdieren kippen (inclusief opfok), pluimvee anders dan kippen, schapen, geiten, paarden, ezels, struisvogels, konijnen, pelsdieren. Dit betekent dat in 1998 19,5% van de veestapel, gerekend in aantal dieren, buiten beschouwing is gelaten. Door toename van het aantal biggen en ouderdieren vleeskippen het afgelopen decennium zullen de energieverbruikcijfers in de varkenshouderij en pluimveehouderij iets sterker zijn gestegen dan in tabel 5.3 is aangegeven. Ook zullen de verbruikscijfers wat hoger liggen. Het beperkte energieverbruik in de graasdierhouderij voor de verwarming van algemene ruimtes en stallingen is ook niet meegenomen in de berekeningen.

Tabel 5.3 *Energieverbruik in Vlaanderen, 1991-1998, in 1.000 GJ en aandelen*

Dier- en gewasgroep	1991	1993	1995	1998	% 1991	% 1993	% 1995	% 1998
Rundvee	647	674	664	647	2,0	2,1	2,0	2,0
Varkens	3.816	4.093	3.997	4.161	11,6	12,5	12,2	12,8
Pluimvee	570	585	714	825	1,7	1,8	2,2	2,5
Weiland	1.269	1.232	1.232	1.247	3,9	3,8	3,8	3,8
Akkerbouw	1.992	2.110	2.181	2.305	6,1	6,5	6,7	7,1
Groenteteelt	981	833	758	803	3,0	2,6	2,3	2,5
Fruit- en sierteelt	274	299	311	346	0,8	0,9	1,0	1,1
Glastuinbouw	23.213	22.820	22.851	22.251	70,9	69,9	69,9	68,3
Totaal	32.761	32.647	32.707	32.585	100,0	100,0	100,0	100,0

Bron: Eigen berekeningen.

Het energieverbruik is het afgelopen decennium ongeveer gelijk gebleven. Het areaal glastuinbouw nam toe, maar het verbruik daalde van 127 GJ/are in 1991 tot 112 GJ/are in 1997. In 1998 werd in Vlaanderen 32,6 PJ aan energie verbruikt, namelijk 22,3 PJ door glastuinbouw, 5,6 PJ door veeteelt en 4,7 PJ door teelt van gewassen in open lucht. De glastuinbouw was met 68,3% de grootste verbruiker, gevolgd door de varkenshouderij met 12,8%. Voor de productie van gras/groenvoeders en maïs was ook behoorlijk veel energie nodig.

Tabel 5.4 Ontwikkeling energieverbruik onder verschillende scenario's tot 2010, in PJ en % (1998 = 100), Vlaanderen

Scenario	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Autonoom	32,6	34,4	106	35,5	109	37,2	114
BAU	32,6	33,7	103	34,7	106	38,1	117
BAU+	32,6	33,4	102	34,3	105	37,6	115
DO	32,6	32,8	101	33,6	103	37,1	114

Bron: Eigen berekeningen.

Doordat het areaal glastuinbouw onder alle scenario's toeneemt in de tijd en het areaal intensieve groentegewassen vooral onder BAU, BAU+ en DO, neemt het energieverbruik sterk toe. De krimpende varkensstapel onder BAU, BAU+ en DO heeft een te geringe invloed op het totale verbruik om deze stijging te voorkomen. Het energieverbruik neemt het sterkst toe onder BAU (+17% in 2010), maar is ook onder de andere scenario's groot.

Tabel 5.5 Aandeel van energiedragers in het energieverbruik van de landbouw (=100%), Vlaanderen

	1990	1994	1995	1996	1997	2002	2005	2010
Vloeibare brandstoffen	82,8	83,6	82,5	81,7	80,2	80,5	80,5	80,7
Vaste brandstoffen	7,2	3,4	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0
Gasvormige brandstoffen	3,8	7,5	7,8	8,8	10,0	10,3	10,4	10,5
Elektriciteitsverbruik	6,2	5,5	6,9	6,7	7,0	6,3	6,1	5,8

Bron: Vito, eigen berekeningen.

Het verbruik van vaste en gasvormige brandstoffen situeert zich volledig in de glastuinbouw. De afname van vaste brandstoffen (steenkool) gebeurt onder invloed van de ongunstige prijsevolutie ten opzichte van vloeibare brandstoffen (extra zware en lichte stookolie). De toename van aardgas heeft te maken met de toenemende inzet voor CO₂-bemesting vanwege de zuivere rookgassen (Van Lierde & De Cock, 1999). In de toekomstverkenning blijven de aandelen nagenoeg constant, doordat de glastuinbouw dominant is in het energieverbruik.

5.3 Emissies door mestproductie: dierlijke productie, kunstmest, mesttransport, mestverwerking, ammoniakemissie

Elementen van de mineralenbodembalans en emissie van ammoniak

Naar schatting zullen de bemesting- en uitscheidingsnormen uit MAP2 tot gevolg hebben dat het mestoverschot op bedrijfsniveau in 2003 toeneemt tot ongeveer 36 mln. kg P_2O_5 en 66 mln. kg N (Vandendriessche, 1999). In dit onderzoek wordt niet zozeer ingegaan op het mestoverschot op bedrijfsniveau. Centraal staat het overschot op de mineralenbodembalans per regio na mesttransport. Uiteraard ligt hier een mestoverschot op bedrijfsniveau aan ten grondslag.

De uitkomsten van de scenario's zoals berekend door het model zijn het gevolg van het streven naar winstmaximalisatie van de producent, gegeven de randvoorwaarden vanuit de markt en het (milieu)beleid. In het model moeten de producenten rekening houden met de randvoorwaarden, maar hoeven ze niet perse te doen wat optimaal is voor het milieu.

De tabellen die bij deze paragraaf horen zijn weergegeven in bijlage 5A en bijlage 5B. Tabel 1 in bijlage 5A laat een autonome daling zien van de stikstofproductie van 18% in de periode 1998 tot en met 2010. De fosfaatproductie daalt met 10%. Tabel 5.6 laat het effect van de scenario's op de mineralenproductie in de veehouderij zien. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling, blijken de scenario's van grote invloed te zijn op de mineralenproductie.

Tegenover een daling van de mineralenproductie in de veehouderij staat een lichte autonome toename van het kunstmestgebruik tot 2010 (Bijlage 5A, tabel 2). Tabel 5.7 laat zien dat de scenario's het gebruik van kunstmest belangrijk beïnvloeden. De toename van het gebruik van fosfaatkunstmest onder BAU + kan met name worden toegeschreven aan het feit dat de aanwending van stikstof uit dierlijke mest beperkt is tot 170 kg N per hectare. Hierdoor is de aanwending van fosfaat uit dierlijke mest ook beperkt en het verschil met de adviesbemesting moet worden aangevuld met fosfaatkunstmest. Onder het DO scenario is zowel het fosfaat als het stikstofkunstmestgebruik meer dan gehalveerd. Dit is met name toe te schrijven aan het efficiënter gebruik van dierlijke mest in de biologische landbouw.

Tabel 5.6 Ontwikkeling mineralen productie veehouderij onder verschillende scenario's tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	174.594	157.035	90	124.820	71	115.073	66
Fosfaat (P_2O_5)	76.125	67.680	89	54.166	71	49.480	65

Tabel 5.7 Ontwikkeling aanwending mineralen uit kunstmest onder verschillende scenario's tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	108.664	88.726	82	92.846	85	50.690	47
Fosfaat (P ₂ O ₅)	18.415	6.585	36	16.699	91	7.183	39

Bij autonome ontwikkeling zal het verbruik van stikstof uit kunstmest toenemen met 9% tot 2010 (bijlage 5A, tabel 2). Onder het scenario BAU en het scenario BAU+ zal het verbruik tot 2010 afnemen met respectievelijk 11 en 6%. Dit komt met name doordat de stikstof in dierlijke mest beter opgenomen wordt door de gewassen. Het sterkst komt dit tot uiting in het DO scenario. Door de grote toename van het areaal biologische landbouw onder het DO scenario, daalt het verbruik aan stikstof uit kunstmest met de helft in 2010 (bijlage 5A, tabel 23).

Mestverwerking speelt alleen een rol in het BAU scenario en het BAU+ scenario. Onder het BAU+ scenario is mestverwerking vrijwillig en is de vraag naar mestverwerking afhankelijk van de prijs van mestverwerking en de mestafzetkosten op de mestmarkt. In vergelijking tot de stikstofproductie in de veehouderij wordt onder BAU+ in 2010 ongeveer 7% verwerkt. Voor fosfaat is dit percentage gelijk aan ruim 8%. De verwerking onder BAU+ in 2010 betreft vooral pluimveemest.

Verdere ontwikkeling van het transport van mest over langere afstanden kan een belangrijke bijdrage leveren aan het voldoen aan de bemestingsnormen. Tabel 5.9 laat zien dat onder BAU en BAU+ in 2010 respectievelijk ruim 9% en ruim 11,5% van de totale stikstofproductie in de veehouderij regionaal wordt getransporteerd. Mesttransport en acceptatie van mest in de importerende gebieden blijken rendabeler dan het gebruik van kunstmest. Opgemerkt moet worden dat transport van mest leidt tot lagere overschotten op de mineralenbodembalans en lagere ammoniakemissie in de exporteerde regio's, maar tot hogere overschotten en emissies in de importerende regio's.

Tabel 5.8 Ontwikkeling mestverwerking onder verschillende scenario's tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	0	12.829	-	8.871	-	0	-
Fosfaat (P ₂ O ₅)	0	7.555	-	4.443	-	0	-

Tabel 5.9 Ontwikkeling mesttransport onder verschillende scenario's tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	3.548	14.878	419	14.601	412	14.317	404
Fosfaat (P ₂ O ₅)	1.886	8.781	466	6.846	363	7.017	372

Emissie van ammoniak

Tabellen 5.10 tot en met 5.13 gaan in op de emissies van ammoniak per diercategorie en emissiestadium in 2010 onder de verschillende scenario's. Let wel dat in de tabellen niet wordt ingegaan op de ammoniakemissie uit gebruik van kunstmest. Het grootste deel van de daling van de ammoniakemissie onder het DO scenario in 2010 in vergelijking met de autonome ontwikkeling tot 2010, wordt verklaard door de varkenshouderij. De emissie van ammoniak in deze sector daalt van ruim 41 mln. kg NH₃ in 2010 onder het Autonoom scenario tot ongeveer 15 mln. kg NH₃ onder het DO scenario in 2010, oftewel ruim 63%. Oorzaken zijn emissiearme aanwending, stalaanpassingen en inkrimping van de sector.

Tabel 5.10 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2010, Autonoom scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium (1.000 kg NH₃)

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	5.651	20.567	4.123	186	30.526
Aanwending	4.915	20.826	1.483	106	27.330
Weide	1.734	0	0	200	1.934
Totaal	12.301	41.393	5.606	492	59.791

Tabel 5.11 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2010, BAU scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium (1.000 kg NH₃)

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	5.263	17.264	3.793	186	26.505
Aanwending	3.040	9.913	926	106	13.985
Weide	1.722	0	0	200	1.922
Totaal	10.025	27.177	4.719	492	42.412

Tabel 5.12 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2010, BAU+ scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium (1.000 kg NH₃)

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	5.260	11.973	2.904	186	20.324
Aanwending	3.254	7.254	469	106	11.082
Weide	1.644	0	0	200	1.844
Totaal	10.158	19.227	3.373	492	33.249

Tabel 5.13 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2010, DO scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium (1.000 kg NH₃)

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	4.471	9.437	2.280	186	16.374
Aanwending	3.229	6.352	503	106	10.189
Weide	1.572	0	0	200	1.772
Totaal	9.273	15.789	2.782	492	28.335

Tabel 5.14 laat zien dat de totale emissie van ammoniak in 2010 daalt van bijna 60 mln. kg NH₃ onder het Autonoom scenario tot bijna 28 mln. kg NH₃ onder het DO scenario. Dit is een daling van ruim 50%. De belangrijkste bijdrage wordt geleverd door de daling van de emissie tijdens aanwenden. Behalve emissiearme aanwending speelt ook inkrimping van de totale stikstofproductie in de veehouderij een rol.

Tabel 5.14 De totale ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2010 onder verschillende scenario's (1.000 kg NH₃)

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stal	30.526	26.505	87	20.324	67	16.374	54
Aanwending	27.330	13.985	51	11.082	41	10.189	37
Weide	1.934	1.922	99	1.844	95	1.772	92
Totaal	59.791	42.412	71	33.249	56	28.335	47

5.4 Bestrijdingsmiddelen

Het bestrijdingsmiddelenverbruik is afgenomen van 4,9 mln. kg actieve stof (a.s.) in 1991 tot 4,3 mln. kg actieve stof in 1998. In bijna alle teelten daalde het verbruik, maar de absolute afname was het grootst in de glastuinbouw en de graanteelt. Bestrijdingsmiddelen worden vooral gebruikt in de glastuinbouw (17,7% van het totale verbruik in 1998), de fruitteelt (16,5%), de graanteelt (15,8%), de aardappelteelt (11,9%) en de sierteelt (10,7%).

Per hectare verbruikte de glastuinbouw 387 kg actieve stof, de sierteelt 97 kg actieve stof en de fruitteelt 45 kg actieve stof in 1998.

Verduidelijkingen ten aanzien van de koppelingen van de teelten uit bijlage 5C met de VRAM-activiteiten: biet is gekoppeld aan suikerbieten en voeder- en halfsuikerbieten; fruitteelt aan fruitteelt in open lucht, fruitboomkwekerijen in open lucht en tuinbouwzaden/plantgoed in open lucht; graan aan granen uitgezonderd korrelmaïs; groenten aan groenten in open lucht; maïs is gekoppeld aan snijmaïs en korrelmaïs; nijverheid aan droog geoogste peulvruchten, cichorei, vezelvlas, oliehoudende gewassen, overige nijverheidsgewassen en landbouwzaden (exclusief graszaad); serre bloemen aan sierteelt in serres; serre groenten aan groenteteelt in serres, tuinbouwzaden/plantgoed in serres, forcerie van

witlof in gebouwen en kampernoelieteel; sierteelt aan sierteelt in open lucht en boomkwekerijen (sierbomen en bosplanten) in open lucht; voeder aan wortel- en knolgewassen (exclusief voeder- en halfsuikerbieten) en groenvoedergewassen (exclusief snijmaïs); wei aan weiden/grasland en graszaad.

Tabel 5.15 Bestrijdingsmiddelenverbruik in Vlaanderen, 1991-1998, in 1.000 kg actieve stof en aandelen

Gewasgroep	1991	1993	1995	1998	% 1991	% 1993	% 1995	% 1998
Weiland	62	48	45	43	1,3	1,0	1,0	1,0
Akkerbouw	2.130	2.066	1.893	1.878	43,5	43,0	42,4	43,2
Groenteteelt	596	559	526	475	12,2	11,6	11,8	10,9
Fruit- en sierteelt	1.229	1.273	1.234	1.180	25,1	26,5	27,7	27,2
Glastuinbouw	878	861	765	767	17,9	17,9	17,1	17,7
Totaal	4.896	4.807	4.464	4.342	100,0	100,0	100,0	100,0

Bron: VMM en eigen berekeningen.

Tabel 5.16 Ontwikkeling bestrijdingsmiddelenverbruik onder verschillende scenario's tot 2010, in mln. kg en % (1998 = 100), Vlaanderen

Scenario	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Autonoom	4,3	5,0	114	5,4	123	6,2	143
BAU	4,3	5,1	117	5,4	125	6,6	151
BAU+	4,3	4,5	104	4,3	100	5,0	115
DO	4,3	3,6	83	3,4	79	3,8	86

Bron: Eigen berekeningen

Het verbruik van bestrijdingsmiddelen neemt fors toe bij Autonome ontwikkeling en BAU en daalt alleen bij DO. Oorzaken hiervan zijn vooral het toenemende areaal aan sierteelt, fruitteelt en intensieve groenteteelt. Onder het BAU+ scenario stijgt het verbruik minder snel, omdat het gebruik van pesticiden in de teelten per hectare veel minder wordt (zie bijlage 5C en tabel 3.16) en in 2010 ook een deel van de teelten op biologische wijze plaats vindt. Het dalende verbruik per hectare en de opkomst van de biologische teelten kan de uitbreiding in de arealen sierteelt en intensieve groenteteelt echter niet genoeg compenseren, waardoor het verbruik vanaf 2005 met 15% toeneemt tot 2010. Alleen onder het DO scenario neemt het bestrijdingsmiddelenverbruik af. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen per hectare gangbare landbouw is van alle scenario's bij het DO scenario het laagste. Daarnaast is in 2005 en 2010 respectievelijk 25 en 50% van het areaal als biologische teelt verondersteld. Net als bij het BAU+ scenario neemt alleen in de sierteelt en intensieve groenteteelt het bestrijdingsmiddelenverbruik toe, maar wel in mindere mate. Het afnemende gebruik in de andere teelten is groter. Het verbruik daalt bij DO het sterkst bij de teelt van granen, aardappelen en maïs. Oorzaken: de overstap naar een biologische teeltwijze; het dalende verbruik van vooral herbiciden en fungiciden per hectare granen, van

fungiciden en insecticiden per hectare aardappelen en van herbiciden per hectare maïs; het afnemende areaal aan maïs.

5.5 Overige emissies: CH₄, N₂O, CO₂, SO₂

CH₄-emissie

Methaanemissie ontstaat door vertering en afval (mest) bij vee. De methaanemissie van verwerkte mest is buiten beschouwing gelaten. De studie 'Methaanemissies uit de veeteelt in Vlaanderen in 1998' is gebruikt om per diergroep de emissie in voorgaande jaren te berekenen.

Tabel 5.17 CH₄-emissie in Vlaanderen, 1991-1998, in mln. kg en aandelen

Diergroep	1991	1993	1995	1998	% 1991	% 1993	% 1995	% 1998
Rundvee	165,6	160,7	162,5	149,3	68,4	66,1	65,7	62,6
Varkens	70,4	75,9	77,6	81,2	29,1	31,2	31,4	34,1
Pluimvee	4,4	4,7	5,5	6,0	1,8	1,9	2,2	2,5
Overig vee	1,8	1,8	1,7	2,1	0,7	0,8	0,7	0,9
Totaal	242,2	243,1	247,3	238,6	100,0	100,0	100,0	100,0

Bron: Eigen berekeningen.

In 1998 werd 238,6 mln. kg CH₄ geproduceerd. Rundvee en varkens veroorzaakten de meeste CH₄-emissie met aandelen van respectievelijk 62,5 en 34%. Door toename in het aantal varkens en het kleiner worden van de melkveestapel vanaf 1991 is ook een verschuiving te zien in de CH₄-emissie: het emissie-aandeel van varkens nam met 5% toe en dat van melkrundvee nam met 8% af.

De CH₄-emissie in 1998 van melkvee bedraagt 270 kg per dier per jaar, van vleesvarkens 12 kg en van vleesrundvee 101 kg per dier per jaar.

Tabel 5.18 Ontwikkeling CH₄-emissie onder verschillende scenario's tot 2010, in mln. kg en % (1998 = 100), Vlaanderen

Scenario	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Autonoom	239	228	95	212	89	194	81
BAU	239	205	86	192	80	177	74
BAU+	239	202	84	176	74	171	72
DO	239	174	73	160	67	158	66

Bron: Eigen berekeningen.

De emissie van methaangas neemt in de toekomst af. De rundveestapel, zowel het melkvee als het vleesrundvee, en de varkensstapel zijn belangrijke factoren hierin. Het aantal runderen neemt onder alle scenario's sterk af en het aantal varkens bij duurzame ontwikkeling. Hierdoor zal de CH₄-emissie met eenderde afnemen bij toepassing van het DO scenario, maar ook grote afnames zijn te verwachten onder Autonoom (-19%), BAU (-26%) en BAU+ (-28% in 2010). Over de invloed van staltype en de hoeveelheid stikstof in mest op de CH₄-emissie zijn geen gegevens beschikbaar.

N₂O-emissie

De totale emissie van lachgas is vanaf 1991 behoorlijk stabiel en bedroeg in 1998 8,6 mln. kg N₂O-N. Dit was voor 69% toe te schrijven aan de veehouderij. De emissie door vee in stallen bedroeg 49% (4,2 mln. kg), vooral veroorzaakt door varkens en melkrundvee. Rundvee zorgde vooral voor weide-emissie; de totale emissie veroorzaakt door vee in weilanden bedroeg 19,5% (1,7 mln. kg). De N₂O-emissie in 1998 van melkvee bedraagt gemiddeld 1,31 kg per dier per jaar, van vleesrundvee 0,76 kg en van vleesvarkens 0,07 kg per dier per jaar.

Een vijfde (20,5%) van de lachgasemissie van 1998 ontstond door verbruik van kunstmest. Verder ontstond 10,5% van de N₂O-emissie door de teelt van gewassen in de volle grond. Grootste productie vindt plaats bij de teelt van suikerbieten, aardappelen, granen en andere wortel- en knolgewassen.

Bij de berekening van de lachgasemissie wordt onderscheid gemaakt in de bodememissie van agrarische landbouwgronden (N₂O-direct), de emissie door vee en uit dierlijke mest (N₂O-dieren) en de indirecte emissie als resultaat van N-verliezen van cultuurgronden (N₂O-indirect). In 1998 werd 4,33 mln. kg N₂O-direct, 1,42 mln. kg N₂O-dieren en 2,86 mln. kg N₂O-indirect geproduceerd.

N₂O-direct wordt bepaald door: het verbruik van kunstmeststikstof (23%), de N-excretie door dieren (NEX) in de stal (37%) en in de weide (5,5%), de N₂O-emissie in de weide (13%), de eetbare drogestofopbrengst van gewassen van zowel N-fixerende (CROPBF, 0,4%) als niet-N-fixerende gewassen (CROP0, 20,5%) en de oppervlakte histosolen (0,6%).

N₂O-dieren wordt bepaald door: de N-excretie door dieren in totaal (NEX) en gedurende de weideperiode (NEX-grazen) en rekening houdend met de verschillende mestsoorten (AWMS). In 1998 werd 59% van N₂O-dieren in de stal gevormd en 41% in de weide.

N₂O-indirect wordt bepaald door: het verbruik van kunstmeststikstof (27%) en de N-excretie door dieren (NEX, 73%). Voor de exacte formules zie 'Inventarisatie van de N₂O emissies uit de landbouw met een onderverdeling per regio en een relatieve bijdrage van de verschillende N-input bronnen, Boeckx en Van Cleemput'. Voor de N-excretie per diersoort zijn de normen gehanteerd van Map 2. Zie bijlage 3: tabel 1 voor het Autonoom scenario en het BAU scenario en tot en met 2002 ook voor BAU+ en DO, tabel 2 voor BAU+ en DO vanaf 2002.

Voor de oppervlakte gecultiveerde histosolen (FOS) is 5.100 ha (een cijfer van 1996) aangehouden. Gerekend is met de verhoudingen van de mestsoorten in functie van staltypes en de gewasopbrengsten per ha in 1996.

Groenvoedergewassen m.u.v. klavers en luzerne, grasland, sierteelt, boomkwekerijen, fruitteelt worden niet in rekening gebracht, omdat hiervan geen N₂O-emissies uit voortkomen door mineralisatie van oogresten.

Tabel 5.19 N₂O-N-emissie door dieren in Vlaanderen, 1991-1998, in 1.000 kg en aandelen

Diergroep	1991	1993	1995	1998	% 1991	% 1993	% 1995	% 1998
rundvee	883	890	890	827	63,7	62,3	61,6	58,1
varkens	387	417	422	439	27,9	29,2	29,2	30,8
pluimvee	79	83	96	112	5,7	5,8	6,6	7,8
overig vee	38	39	37	46	2,7	2,7	2,6	3,2
totaal	1387	1429	1445	1424	100,0	100,0	100,0	100,0

Bron: Eigen berekeningen.

Tabel 5.20 Ontwikkeling N₂O-N-emissie onder verschillende scenario's tot 2010, in mln. kg en % (1998 = 100), Vlaanderen

Scenario	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Autonoom	8,8	8,6	98	8,2	93	7,8	88
BAU	8,8	7,6	86	7,3	84	6,9	79
BAU+	8,8	7,4	84	6,0	68	6,0	68
DO	8,8	6,8	77	5,3	61	4,9	56

Bron: Eigen berekeningen.

De ontwikkeling in de N₂O-N-emissie is sterk afhankelijk van het toegepaste scenario. In alle gevallen zal de uitstoot verminderen, maar bij autonome ontwikkeling bedraagt de afname 12% en bij duurzame ontwikkeling 44%. Het inkrimpen van de rundveestapel en de varkensstapel (onder DO), het afnemende areaal suikerbieten, de lagere N-eccretienormen per diersoort (onder BAU+ en DO vanaf 2002) en de sterke reductie in het kunstmestverbruik (onder BAU, BAU+ en DO) zijn van grote invloed hierop. De emissie door de teelt van aardappelen neemt wel toe.

CO₂- en SO₂-emissie

Emissie van koolstofdioxide en zwaveldioxide vindt plaats door verbruik van fossiele brandstoffen. De beknopte energiebalans voor de land- en tuinbouwsector in 1996 in Vlaanderen geeft per sector het gebruik van brandstoffen. De volgende energiedragers worden onderscheiden: extra zware stookolie met 3% zwavel, extra zware stookolie met

1% zwavel, lichte stookolie, petroleum, aardgas, steenkool en overige brandstoffen (propan, butaan).

Behalve voor de glastuinbouw is de verhouding (in 1996) van het gebruik van deze energiedragers per sector gebruikt voor het bepalen van de CO₂-emissie. Per energiedrager is de emissiefactor CO₂ bekend ('Energieverbruik in de Belgische Glastuinbouw, tabel 5, 1999, CLE').

Voor de berekeningen van de emissies door de glastuinbouw zijn de CO₂- en SO₂-emissies per m² van 1991, 1993 en 1995 gebruikt zoals die door CLE in studie A83 'Energieverbruik in de Belgische glastuinbouw' zijn vermeld (getallen bij figuur 3.1). Voor het jaar 1998 zijn de CLE-emissiefactoren per m² van 1997 gebruikt. De totale emissies door de glastuinbouw, zoals die door CLE zijn gerapporteerd, wijken echter iets af van de in de tabellen 5.21 en 5.23 vermelde emissies. Oorzaak: CLE gaat uit van een iets groter areaal glastuinbouw dan het LEI.

Buiten beschouwing gelaten zijn de dier- en gewasgroepen die bij de paragraaf 'Energieverbruik' staan vermeld. Het areaal glastuinbouw in 1991, 1993 en 1995, en daardoor de totale emissiecijfers, wijken in deze publicatie enigszins af van de gegevens van CLE, waarschijnlijk door een verschil in definitie.

Tabel 5.21 CO₂-emissie in Vlaanderen, 1991-1998, in mln. kg en aandelen

Dier- en gewasgroep	1991	1993	1995	1998	% 1991	% 1993	% 1995	% 1998
Rundvee	34,8	36,1	35,5	34,5	1,6	1,7	1,7	1,6
Varkens	195,8	210,0	205,1	213,5	8,8	9,7	9,6	10,1
Pluimvee	29,3	30,0	36,6	42,4	1,3	1,4	1,7	2,0
Weiland	70,3	68,3	68,2	68,6	3,2	3,1	3,2	3,2
Akkerbouw	143,2	151,6	156,7	165,6	6,4	7,0	7,3	7,8
Groenteteelt	70,5	59,9	54,5	57,7	3,2	2,8	2,5	2,7
Fruit- en sierteelt	11,0	12,0	12,5	13,8	0,5	0,6	0,6	0,6
Glastuinbouw	1.671,4	1.601,6	1.576,1	1.528,2	75,1	73,8	73,5	71,9
Totaal	2.226,2	2.169,5	2.145,2	2.124,4	100,0	100,0	100,0	100,0

Bron: CLE (glastuinbouw) en eigen berekeningen.

Bijna driekwart van deze CO₂-uitstoot was toe te schrijven aan de glastuinbouw en 10% aan de varkenshouderij. Doordat in toenemende mate gebruik werd gemaakt van schonere brandstoffen als aardgas en lichte stookolie nam de CO₂-emissie door de glastuinbouw af (bron: CLE). In de berekeningen van kooldioxideproductie bij de varkenshouderij is geen rekening gehouden met de verschuiving in energiedragers, waardoor de uitstoot door een groeiende varkensstapel stijgt. De totale emissie van kooldioxide zal waarschijnlijk de afgelopen tien jaar iets meer zijn afgenomen. In 1998 bedroeg de emissie van kooldioxide zo'n 2,1 mld. kg. De CO₂-emissie van glastuinbouw bedroeg in 1997 gemiddeld 77 kg per m² per jaar, dat van fokvarkens 365 kg per dier per jaar (1996). In 1991 bedroeg de emissie van een m² glastuinbouw nog 91,5 kg per jaar.

Tabel 5.22 Ontwikkeling CO₂-emissie onder verschillende scenario's tot 2010, in mln. kg en % (1998 = 100), Vlaanderen

Scenario	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Autonoom	2.125	2.241	105	2.317	109	2.434	115
BAU	2.125	2.206	104	2.275	107	2.513	118
BAU+	2.125	2.185	103	2.251	106	2.480	117
DO	2.125	2.160	102	2.213	104	2.452	115

Bron: Eigen berekeningen.

Net als bij het energieverbruik neemt de emissie van CO₂ onder alle scenario's sterk toe; onder het BAU scenario (+18% in 2010) zal de uitstoot het grootst zijn. Oorzaken: de uitbreiding van de arealen glastuinbouw en intensieve groenteteelt. De emissie van kooldioxide door de veehouderij zal alleen bij autonome ontwikkeling groter worden; onder de andere scenario's zal de emissie dalen.

Tabel 5.23 SO₂-emissie door de glastuinbouw in Vlaanderen, 1991-1998, in mln. kg

	1991	1993	1995	1998
Glastuinbouw	23,9	23,0	11,4	7,1

Bron: CLE en eigen berekeningen.

De SO₂-uitstoot is in het geheel veroorzaakt door de glastuinbouw. Ondanks dat het areaal glastuinbouw steeg, nam vanaf 1991 de SO₂-emissie met 16,8 mln. kg af tot 7,1 mln. kg in 1998. De emissie daalde doordat meer schonere brandstoffen werden aangewend voor de verwarming van de kassen, vooral de verschuiving in het verbruik van extra zware stookolie met 3% zwavel naar dezelfde soort brandstof met 1% zwavel had veel invloed (bron: CLE). De SO₂-emissie van glastuinbouw bedroeg in 1991 en 1997 respectievelijk 1,31 en 0,36 kg per m² per jaar.

Tabel 5.24 Ontwikkeling SO₂-emissie onder verschillende scenario's tot 2010, in mln. kg en % (1998 = 100), Vlaanderen

Scenario	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Autonoom	7,1	7,5	105	7,8	109	8,3	117
BAU	7,1	7,5	105	7,8	109	8,3	117
BAU+	7,1	7,5	105	7,8	109	8,3	117
DO	7,1	7,5	105	7,8	109	8,3	117

Bron: Eigen berekeningen.

De SO₂-emissie neemt onder alle scenario's met 17% toe tot 2010. Dit is volledig toe te wijzen aan de groei in het areaal glastuinbouw.

De uitbreiding van de glastuinbouw onder alle scenario's heeft ook gevolgen voor de emissie van kooldioxide en zwaveldioxide. Waarschijnlijk zal de prijsontwikkeling van verschillende soorten brandstoffen de aanwending van al dan niet schonere brandstoffen in de toekomst bepalen. Blijven de aandelen van de brandstofdragers in het totale verbruik gelijk aan die in 1997, dan zal de emissie van kooldioxide en zwaveldioxide toenemen in de agrarische sector in Vlaanderen.

5.6 Totaaloverzicht milieudruk

Tabel 5.25 Historische ontwikkeling milieudruk in Vlaanderen, 1991-1998 (1998 = 100)

Milieukengetal	1991	%	1993	%	1995	%	1998
Energieverbruik in PJ	32,8	101	32,6	100	32,7	100	32,6
CO ₂ -emissie in mln. kg	2.226,2	105	2.169,5	102	2.145,2	101	2.124,4
SO ₂ -emissie in mln. kg	23,9	335	23,0	323	11,4	160	7,1
CH ₄ -emissie in mln. kg	242,2	102	243,1	102	247,3	104	238,6
N ₂ O-N-emissie in mln. kg	8,8	102	8,7	101	8,8	102	8,6
Waterverbruik in mln. m ³	50,5	97	51,3	98	52,8	101	52,3
Bestrijdingsmiddelenverbruik in mln. kg	4,9	113	4,8	111	4,5	103	4,3

Bron: Eigen berekeningen.

De grootste wijziging in milieudruk door de agrarische sector in Vlaanderen, en wel een afname, vond het afgelopen decennium plaats in de emissie van SO₂. Deze uitstoot, ontstaan door verbranding van fossiele brandstoffen, is sterk gereduceerd door de overschakeling in 1995 van extra zware stookolie met 3% zwavel als energiedrager naar extra zware stookolie met 1% zwavel.

Tabel 5.26 Milieudruk onder verschillende scenario's in Vlaanderen in 2002 (autonoom = 100)

Milieukengetal	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Energieverbruik in PJ	34,4	33,7	98	33,4	97	32,8	95
CO ₂ -emissie in mln. kg	2241,3	2205,7	98	2184,6	97	2160,0	96
SO ₂ -emissie in mln. kg	7,5	7,5	100	7,5	100	7,5	100
CH ₄ -emissie in mln. kg	227,6	204,5	90	201,7	89	173,6	76
Kunst-N-verbruik in mln. kg	103,0	83,2	81	79,3	77	84,4	82
N ₂ O-N-emissie in mln. kg	8,6	7,6	88	7,4	86	6,8	79
Waterverbruik in mln. m ³	52,3	48,5	93	48,1	92	43,9	84
Pesticidenverbruik in mln. kg	5,0	5,1	103	4,5	91	3,6	73

Bron: Eigen berekeningen.

Tabel 5.27 Milieudruk onder verschillende scenario's in Vlaanderen in 2005 (autonoom = 100)

Milieukegetal	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Energieverbruik in PJ	35,5	34,7	98	34,3	96	33,6	95
CO ₂ -emissie in mln. kg	2.317,0	2.274,5	98	2.251,4	97	2.212,5	95
SO ₂ -emissie in mln. kg	7,8	7,8	100	7,8	100	7,8	100
CH ₄ -emissie in mln. kg	212,0	192,1	91	176,1	83	159,6	75
Kunst-N-verbruik in mln. kg	104,5	88,0	84	87,9	84	70,5	67
N ₂ O-N-emissie in mln. kg	8,2	7,3	90	6,0	73	5,3	65
Waterverbruik in mln. m ³	50,9	47,7	94	45,3	89	42,5	84
Pesticidenverbruik in mln. kg	5,4	5,4	101	4,3	81	3,4	64

Bron: Eigen berekeningen.

Tabel 5.28 Milieudruk onder verschillende scenario's in Vlaanderen in 2010 (autonoom = 100)

Milieukegetal	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Energieverbruik in PJ	37,2	38,1	102	37,6	101	37,1	100
CO ₂ -emissie in mln. kg	2.433,9	2.513,0	103	2.480,3	102	2.452,2	101
SO ₂ -emissie in mln. kg	8,3	8,3	100	8,3	100	8,3	100
CH ₄ -emissie in mln. kg	193,6	176,5	91	171,4	89	158,1	82
Kunst-N-verbruik in mln. kg	108,7	88,7	82	93,0	86	49,9	46
N ₂ O-N-emissie in mln. kg	7,8	6,9	89	6,0	77	4,9	63
Waterverbruik in mln. m ³	49,7	46,8	94	46,2	93	44,0	88
Pesticidenverbruik in mln. kg	6,2	6,6	106	5,0	80	3,8	60

Bron: Eigen berekeningen.

Het verbruik van energie zal toenemen en in samenhang daarmee, bij onveranderde samenstelling van brandstoffen, de emissie van kooldioxide en zwaveldioxide. Het bestrijdingsmiddelenverbruik daalt alleen bij duurzame ontwikkeling; onder de andere scenario's is een forse toename in het gebruik te verwachten. In de emissie van methaangas, de emissie van lachgas en het waterverbruik is een reductie voorspeld.

6 Economische gevolgen

6.1 Inleiding

In het navolgende worden de economische gevolgen beschreven van de verschillende scenario's. In bijlage 4A en bijlage 4B worden de tabellen gepresenteerd die horen bij de hier beschreven uitkomsten. Bijlage 4A vergelijkt de uitkomsten van de scenario's met de situatie in 1998. Bijlage 4B vergelijkt voor elk zichtjaar de uitkomsten van de scenario's met de uitkomsten van het Autonoom scenario. In de hoofdtekst worden tabellen weergegeven die de economische effecten van scenario's weergeven tot 2010 in vergelijking tot de autonome ontwikkeling tot 2010.

6.2 Mestverwerking

In deze paragraaf wordt allereerst ingegaan op de omvang van de mestverwerking in de verschillende scenario's. Op de tweede plaats wordt een inschatting gemaakt van de maximale kostprijs van mestverwerking voor de varkenssector.

Onder het Autonoom scenario zijn de bemestingsnormen relatief hoog en kan alle mest binnen Vlaanderen worden afgezet, gegeven een constante hoeveelheid import en export van dierlijke mest. Met andere woorden, de prijzen op de mestmarkt liggen lager dan de prijzen van mestverwerking. Onder het BAU scenario is mestverwerking verplicht. In dit scenario geldt dat de verplichte mestverwerking altijd door zal gaan, hoe hoog de kostprijs van mestverwerking ook is. Er wordt geen rekening gehouden met eventuele bedrijfsbeëindigingen als gevolg van te hoge prijzen voor verplichte mestverwerking. Verplichte mestverwerking leidt tot extra ruimte op de mestmarkt.

Onder BAU moet in 2005 ongeveer 7,5 mln. kg fosfaat worden verwerkt verdeeld over de verschillende diersoorten (zie tabel 3.10). Dit is geen uitkomst van het model, maar een beleidsvoornemen. Gegeven de mestexcretienormen onder BAU in 2005 (zie bijlage 3) komt dat overeen met ongeveer 1,2 mln. m³ mest. In tabel 6.1 staat aangegeven hoeveel mest er in het BAU scenario voor verwerking wordt aangeboden, verplicht én vrijwillig. In totaal wordt in het BAU scenario in 2005 bijna 1,4 mln. m³ mest verwerkt.

Onder het BAU+ scenario wordt uitgegaan van vrijwillige mestverwerking. Dat wil zeggen dat producenten van mest zelf mogen kiezen of ze mest verwerken, transporteren naar andere gebieden of dat ze hun mestproductie afbouwen door afbouw van de veestapel. De keuze wordt gemaakt op basis van economische criteria: optimalisatie van het inkomen. De mestverwerking onder BAU+ in 2005 bedraagt ongeveer de helft van de verplichte mestverwerking onder BAU in 2005 (zie tabel 6.2). Dit komt met name door de te hoge kostprijs van mestverwerking voor de varkenssector. Bij vrijwillige mestverwerking kiest de veehouder voor afbouw van de veestapel in plaats van voor dure mestverwerking. Mest-

verwerking blijkt economisch niet haalbaar en naast aanpassing in de productie van mineralen per dier (onderdeel van het scenario), vindt er een verdere inkrimping plaats van het aantal varkens, maar met name ook van het aantal stuks vleesvee. Opvallend is ook dat onder BAU+ in 2005 geen kalvermest wordt verwerkt. In plaats van varkensmest en kalvermest wordt er onder BAU+ in 2005 wel extra pluimveemest verwerkt.

Tabel 6.1 Mestverwerking in het BAU scenario (1.000 m³), Vlaanderen

Dimensie	1998	2000	% van totaal	2005	% van totaal	2010	% van totaal
Melkkoeien	0	7	1	19	1	18	1
Vleesrundvee	0	21	2	30	2	30	2
Vleeskalveren	0	102	11	131	9	131	10
Zeugen	0	0	0	0	0	0	0
Vleesvarkens	0	621	67	950	69	949	69
Leghennen	0	174	19	179	13	179	13
Vleeskuiken-moederdieren	0	0	0	0	0	0	0
Vleeskippen	0	0	0	73	5	73	5
Totaal	0	925	100	1.381	100	1.380	100

Bron: Eigen berekeningen.

Met behulp van het model zijn berekeningen uitgevoerd om de maximale kostprijs van mestverwerking voor de varkenssector te bepalen, gegeven de omstandigheden onder het BAU+ scenario in 2005. De omvang van de verwerking van varkensmest bij verschillende prijzen voor mestverwerking is weergegeven in tabel 6.3. Gegeven de situatie op de mestmarkt onder BAU+ in 2005 en andere prijzen en hoeveelheden in 2005, wordt mestverwerking in de varkenssector mogelijk vanaf ongeveer 625 BEF per m³ mest. De verwerking bedraagt dan ongeveer 290.000 m³. De mestverwerking in de varkenssector loopt vervolgens snel op tot ruim 850.000 m³ bij een kostprijs van 500 BEF per m³. Deze verwerkte hoeveelheid betreft dan alleen mest afkomstig van vleesvarkens, zeugenmest komt vanwege de relatief hoge kosten per kilogram stikstof en fosfaat niet in aanmerking voor mestverwerking.

Opgemerkt moet worden dat bij de berekeningen steeds wordt uitgegaan van een vaste prijs voor mestverwerking en er geen rekening wordt gehouden met mogelijke schaaffecten. Schaaffecten wil zeggen dat de mestverwerkingskosten kunnen dalen bij een voldoende groot aanbod van mest voor mestverwerking. Het niet meenemen van de schaaffecten in deze studie heeft te maken met het feit dat schaaffecten voor de mestverwerking op dit moment niet gekend zijn.

Tabel 6.2 Mestverwerking in het BAU+ scenario (1.000 m³), Vlaanderen

Dimensie	1998	2000	% van totaal	2005	% van totaal	2010	% van totaal
Melkkoeien	0	0	.	0	0	0	0
Vleesrundvee	0	0	.	0	0	0	0
Vleeskalveren	0	0	.	0	0	0	0
Zeugen	0	0	.	0	0	0	0
Vleesvarkens	0	0	.	0	0	0	0
Leghennen	0	0	.	600	100	453	70
Vleeskuiken-moederdieren	0	0	.	0	0	70	11
Vleeskippen	0	0	.	0	0	129	20
Totaal	0	0		600	100	652	100

Bron: Eigen berekeningen.

Tabel 6.3 Mestverwerking in de varkenssector (vleesvarkens) bij verschillende kostprijzen van mestverwerking onder BAU+ scenario in 2005, Vlaanderen

Kostprijs mestverwerking (BEF/m ³)	Mestverwerking (1.000 m ³)
1.000	0
688	0
625	287
500	853

Bron: Eigen berekeningen.

6.3 Socio-economische gevolgen

Saldo per eenheid (landbouw)activiteit in de primaire sector

De ontwikkeling van het arbeidsinkomen per landbouwbedrijf is afhankelijk van:

- verandering in het saldo per (landbouw)activiteit per eenheid (bijvoorbeeld melkkoeien, zie tabel 6.4);
- verandering van het aantal (landbouw)activiteiten per bedrijf (verbreding of schaalvergroting);
- verandering van de niet-toegerekende variabele kosten en vaste kosten per bedrijf (afschrijvingen, onderhoud, rente, arbeid en dergelijke).

Tabel 6.4 gaat in op de verandering van het saldo per landbouwactiviteit. Wat opvalt is de sterke daling van het saldo per melkkoe en de sterke stijging van het saldo per hectare voedergewas in de periode 1998 tot en met 2010. Deze twee posten moeten als communicerende vaten worden gezien. In de autonome situatie komt dit met name door de verschuiving van aangekocht voeder naar eigen geproduceerd voeder. Daarnaast speelt in

de overige scenario's het mestbeleid een belangrijke rol, in die zin dat het houden van melkkoeien gepaard gaat met stijgende mestafzetkosten, terwijl het aanhouden of hebben van grond gepaard gaat met stijgende inkomsten uit mestacceptatie. Wat verder opvalt is de daling van het saldo per vleesvarken van 1998 tot en met 2010 onder het Autonoom scenario. De reden hiervoor is de sterke uitbreiding van de varkensstapel in het Autonoom scenario, die gepaard gaat met een stijging van de marginale kosten per vleesvarken. Onder de scenario's BAU, BAU+ en DO daalt het saldo per vleesvarken nog verder, ondanks de sterke inkrimping van de varkensstapel ten opzichte van autonoom. Dit heeft met name te maken met de stijging van de mestafzetkosten. Wat verder opvalt is de stijging van het saldo van vleesrundvee. Dit wordt veroorzaakt door de inkrimping van de vleesrundveestapel, de verandering in de samenstelling van de vleesrundveestapel en lagere jongveeprijzen.

Tabel 6.4 Saldi primaire sector Vlaanderen in 1998 en onder verschillende scenario's in 2010

Dimensie	1998	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Melkkoeien (BEF/gad)	38.587	8.799	7.197	82	6.318	72	5.869	67
Vleesrundvee (,,)	2.916	23.335	23.368	100	25.453	109	23.418	100
Mestkalveren (,,)	6.024	7.592	7.747	102	7.571	100	7.117	94
Vleesvarkens (,,)	1.799	997	807	81	804	81	398	40
Zeugen (,,)	8.710	8.764	9.014	103	8.772	100	7.014	80
Leghennen (,,)	71	119	116	97	110	93	91	76
Vleeskuikens (,,)	121	138	141	102	139	101	120	87
Ruwvoergewassen (BEF/ha)	8.531	21.721	26.247	121	25.512	117	34.878	161
Akkerbouwgewassen (BEF/ha)	61.678	85.756	88.498	103	83.622	98	109.317	127

Tabel 6.4 laat zien dat de saldi van melkkoeien, zeugen, leghennen en vleeskuikens sterk achteruit gaan als gevolg van de toegenomen milieukosten. Tegenover de toegenomen kosten van mestproducerende sectoren staan extra opbrengsten voor activiteiten die in meer of mindere mate mest kunnen accepteren. De saldi van ruwvoergewassen en akkerbouwgewassen nemen nog verder toe. Vertaald naar individuele bedrijven wil dit zeggen dat mestproducerende bedrijven zonder grond in grote economische problemen zullen komen, met name bedrijven met alleen maar vleesvarkens. Mestproducerende bedrijven met eigen grond, kunnen hun toegenomen mestafzetkosten, in ieder geval gedeeltelijk, compenseren door extra inkomsten uit mestacceptatie: de daling van het inkomen vanuit de veehouderij wordt gecompenseerd door een stijging van het inkomen vanuit de eigen ruwvoer en akkerbouwproductie.

In functie van de verschillende scenario's worden bedrijfsoptimalisaties doorgevoerd (=ondernemen), waardoor de reële ontwikkelingen eerder dynamisch dan statisch zijn. Zeker in een sector waar zoveel verschillende actoren in beweging zijn. Een voorbeeld: voor een bedrijf met 75 productieve zeugen, 400 vleesvarkens van 50 kg en meer en 15 ha ruwvoedergewassen bedraagt het totale bedrijfssaldo in de autonome situatie in 2010 ongeveer 1,38 mln. BEF. Onder DO scenario zou het saldo dalen tot 1,21 mln. BEF, oftewel een daling met ruim 12%.

Ten aanzien van het bovenstaande moet wel worden bedacht dat het netto-effect op het arbeidsinkomen per eenheid activiteit in de primaire landbouwsector groter zal zijn dan het effect op het saldo. Dit komt omdat het saldo geen rekening houdt met niet-toegerekende variabele kosten en vaste kosten (afschrijvingen en dergelijke) per eenheid activiteit.

Toegevoegde waarde en werkgelegenheid

Toegevoegde waarde

In tabel 6.5 wordt ingegaan op de veranderingen in de toegevoegde waarde in de primaire landbouwsector en in het agro-complex in Vlaanderen als totaal in de periode 1998 tot en met 2010 onder verschillende scenario's. De toegevoegde waarde geeft een beter beeld van de inkomensmogelijkheden in de sector dan alleen het saldo omdat nu ook de niet-toegerekende variabele kosten worden meegenomen.

Onder het Autonoom scenario neemt het aandeel van het agro-complex in de totale Vlaamse economie toe van 5,2% in 1998 tot 5,8% in 2010. De ontwikkelingen zijn echter per sector zeer verschillend. Zo daalt de bijdrage van de primaire veehouderij (rundvee, varkens en pluimvee) van ruim 0,5% in 1998 tot 0,3% in 2010. Dit wordt met name veroorzaakt door de daling in de primaire rundveehouderij. Een grote stijging van de toegevoegde waarde doet zich voor in de sector bomen. Dit hangt samen met de stijging van het areaal sierteelt, behorende tot de sector bomen. De uitkomsten vloeien voort uit extrapolatie van ontwikkelingen in de periode 1993-1998.

In de overige scenario's BAU, BAU+ en DO nemen de inkomensmogelijkheden in de sectoren varkenshouderij en pluimveehouderij sterk af, vooral door de hogere mestafzetkosten. Daarentegen nemen de inkomens in de akkerbouw en in de groenteteelt toe, door de hogere inkomsten uit mestacceptatie. De hogere inkomsten uit mestacceptatie gaan verder dan besparingen op kunstmestkosten. De rundveehouderij neemt een tussenpositie in omdat ze zowel te maken krijgt met hogere mestafzetkosten als extra inkomsten uit mestacceptatie.

Tabel 6.5 Toegevoegde waarde Vlaamse agrocomplex in 1998en onder verschillende scenario's in 2010 (mln. BEF totaal complex)

Dimensie	1998	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Land- en tuinbouw	87	159	162	102	165	104	175	110
- rundveehouderij	12	5	6	115	6	111	7	138
- varkenshouderij	11	10	7	68	7	67	3	32
- pluimveehouderij	2	4	3	89	3	80	2	50
- akkerbouw	3	6	6	107	7	132	11	198
- groente en fruit	34	64	70	109	72	112	81	127
- glastuinbouw	15	23	23	100	23	100	23	100
- bomen	10	48	48	100	48	100	48	100
Verwerkende industrie	42	48	44	93	42	88	36	75
Toeleverende industrie	74	80	77	96	75	94	67	84
Subtotaal	202	286	283	99	282	98	278	97
Distributie	46	70	66	94	65	93	62	88
Agrocomplex	248	356	349	98	347	97	340	95
Bijdrage agrocomplex aan Vlaamse economie	5,23	5,8	5,68	98	5,66	97	5,53	95
Bijdrage primaire sector aan Vlaamse economie	1,82	2,58	2,64	102	2,69	104	2,84	110
Bijdrage primaire veehouderij aan Vlaamse economie	0,53	0,30	0,25	85	0,25	82	0,19	65

Onder het BAU scenario dalen de inkomensmogelijkheden in de primaire varkenshouderij in 2010 met ongeveer 30% ten opzichte van het Autonoom scenario (tabel 6.5). Onder het DO scenario daalt de toegevoegde waarde in de primaire varkenshouderij zelfs met bijna 70%. Voor alle scenario's geldt dat extra kosten vanwege milieuinvesteringen zoals emissiearm voer en stalaanpassingen niet zijn meegenomen in de berekening van de toegevoegde waarde, zodat de resultaten socio-economisch als een bovengrens dienen geïnterpreteerd. De ontwikkelingen in de toegevoegde waarde in de primaire pluimveehouderij zijn minder extreem dan in de varkenshouderij, maar ook hier zijn in de periode tot 2010 in vergelijking tot het Autonoom scenario de inkomensmogelijkheden beperkt.

De scenario's zijn ook van invloed op de toegevoegde waarde in de toeleverende en verwerkende industrie en in de distributiesector (tabel 6.5). Met name de verwerkende industrie krijgt door het verminderde aanbod vanuit de primaire veehouderij te maken met een daling van de toegevoegde waarde in 2010 in vergelijking met de autonome ontwikkeling.

Werkgelegenheid

Verondersteld wordt dat de werkgelegenheid samenhangt met het grondgebruik en met het aantal dieren in de verschillende (sub)sectoren gecorrigeerd voor een autonome productiviteitsontwikkeling per ha en per dier.

Onder het Autonoom scenario gaan er in de periode 1998 tot en met 2010 in primaire rundveehouderij ongeveer 12.000 arbeidsjaren verloren, oftewel bijna 60% (tabel 6.6). In de sector bomen komen er in dezelfde periode ongeveer 9.000 arbeidsjaareenheden bij. De totale werkgelegenheid in de primaire land- en tuinbouwsector daalt met ongeveer 7.000 arbeidsjaareenheden, oftewel 13%. Het aandeel van het Vlaamse agrocomplex in de totale werkgelegenheid in Vlaanderen daalt in het Autonoom scenario van ongeveer 5,2% in 1998 tot ongeveer 4,2% in 2010.

Zoals te verwachten was, zijn de scenario's van duidelijke invloed op de werkgelegenheid in de primaire varkenshouderij en pluimveehouderij (tabel 6.6). In het BAU scenario daalt de werkgelegenheid in de primaire varkenshouderij in de periode tot 2010 met ongeveer 15% en in de pluimveehouderij met ongeveer 8% in vergelijking tot het Autonoom scenario. In het DO scenario loopt dit verlies op tot respectievelijk 27 en 17%. in 2010 in vergelijking tot het Autonoom scenario in 2010.

Tabel 6.6 Werkgelegenheid Vlaamse agrocomplex in 1998 en onder verschillende scenario's in 2010 (aje totaal complex), Vlaanderen

Dimensie	1998	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Land- en tuinbouw	55	48	56	118	56	117	62	129
- rundveehouderij	22	10	10	98	9	95	10	102
- varkenshouderij	4	3	3	85	3	84	3	73
- pluimveehouderij	1	1	1	92	1	91	1	83
- akkerbouw	7	5	5	98	6	106	8	148
- groente en fruit	9	9	18	205	17	188	20	223
- glastuinbouw	7	6	6	100	6	100	6	100
- bomen	5	14	14	100	14	100	14	100
Verwerkende industrie	16	15	14	94	13	88	11	76
Toeleverende industrie	25	20	19	94	19	92	16	81
Subtotaal	96	83	90	108	88	106	89	107
Distributie	15	13	14	106	14	101	12	91
Agrocomplex	111	97	104	107	102	106	101	105
Bijdrage agrocomplex aan Vlaamse economie	5,17	4,18	4,49	107	4,40	105	4,36	104
Bijdrage primaire sector aan Vlaamse economie	2,55	2,07	2,44	118	2,42	117	2,67	129
Bijdrage primaire veehouderij aan Vlaamse economie	1,25	0,61	0,58	95	0,56	92	0,60	98

Het aandeel van de werkgelegenheid in de Vlaamse agrocomplex in 2010 in de totale werkgelegenheid in Vlaanderen in 2010 stijgt van 4,2% onder het Autonoom scenario tot ongeveer 4,4% onder het BAU+ en het DO scenario. Deze stijging wordt op de eerste plaats veroorzaakt door een stijging van de werkgelegenheid in de groente- en fruitsector. De extra werkgelegenheid in de sector groente en fruit en in mindere mate in de sector akkerbouw, heeft te maken met de uitbreiding van het areaal akkerbouw en vollegrondsgroente en vooral met de uitbreiding van het areaal intensieve groentegewassen.

Op de tweede plaats leidt de extra arbeidsbehoefte als gevolg van omschakeling naar biologische akkerbouw en melkveehouderij tot extra werkgelegenheid, met name onder het DO scenario. Net als bij de toegevoegde waarde zijn de scenario's ook van invloed op de werkgelegenheid in de toeleverende en verwerkende industrie en in de distributiesector (tabel 6.6). Ook hier weer, met name de werkgelegenheid in de verwerkende industrie neemt onder de verschillende scenario's sterk af in 2010 in vergelijking met de autonome ontwikkeling.

De werkgelegenheidseffecten van scenario's zijn moeilijk in te schatten, een nuancering van de uitkomsten in tabel 6.6 is dan ook op zijn plaats. Het gedrag van ondernemers ten aanzien van stoppen of doorgaan is niet in detail onderzocht. Tabel 6.6 geeft feitelijk alleen maar aan wat de werkgelegenheidseffecten zijn als gevolg van een verandering in de omvang en samenstelling van de Vlaamse landbouwproductie. Zonder inkomensverlies dient de werkgelegenheid in ieder geval gelijke tred te houden met de evolutie van de toegevoegde waarde. In dat geval zijn de werkgelegenheidseffecten van het BAU, BAU+ en DO scenario, bijvoorbeeld voor de varkenshouderij, veel negatieven (zie percentages tabel 6.5).

6.4 Biologische landbouw

Omschakeling naar biologische akkerbouw en melkveehouderij is een belangrijk onderdeel van het scenario DO. In deze paragraaf wordt meer in detail ingegaan op het afzonderlijke economische effect van de omschakeling naar biologische landbouw in 2010. Volgens het scenario DO wordt in de akkerbouw, inclusief vollegrondsgroente en in de melkveehouderij in 2010, 50% van de productie voortgebracht op biologische bedrijven. Dit is aanzienlijk meer dan dat momenteel het geval is (hoofdstuk 2).

Uit tabel 3.14 blijkt dat ook in de gangbare melkveehouderij het aantal melkkoeien per hectare grasland en voedergewassen autonoom sterk afneemt in de periode 1998 tot en met 2010. Dit wil echter nog niet zeggen dat het bemestingsniveau per hectare grasland en voedergewassen naar beneden gaat. In het Autonoom scenario bijvoorbeeld kan een daling van de aanwending van rundveemest gecompenseerd worden door een stijging van de aanwending van overige mestsoorten.

Wat is nu het afzonderlijke effect van omschakeling naar biologische melkveehouderij en biologische akkerbouw- en vollegrondsgroenteteelt op grote schaal? Uit de berekeningen blijkt dat een grootschalige omschakeling naar biologische melkveehouderij (50% van de melkproductie in Vlaanderen in 2010) een negatief effect heeft op zowel het aantal melkkoeien als het saldo per melkkoe, gegeven de overige uitgangspunten van het scenario. Dit heeft vooral te maken met de zeer hoge grondprijs onder het DO scenario tegen 2010 en de relatief grotere grondbehoefte in de biologische melkveehouderij ten opzichte van gangbare melkveehouderij. De hoge grondprijs wordt weer veroorzaakt door het strenge mestbeleid, waardoor de plaatsingsruimte van mest beperkt is.

De akkerbouw en groentesector profiteren van hogere opbrengsten van biologische producten. Omschakeling heeft een positief effect op de toegevoegde waarde in bovengenoemde sectoren.

Het probleem met grootschalige omschakeling naar biologische landbouwmethoden in de melkveehouderij en in de akkerbouw in 2010 (naar 50% van de totale productie) onder het DO scenario, is dat de betreffende sectoren bij een bepaalde omvang van de productie zichzelf uit de markt prijzen. Dit komt met name door het extensieve grondgebruik in de biologische landbouw en de hoge grondprijzen. Biologische melkveehouderij en akkerbouw hebben het meeste kans van slagen wanneer ook andere sectoren, met name intensieve veehouderij, hun manier van produceren aanpassen en (verder) in omvang afnemen. In het DO scenario wordt dit echter niet meegenomen.

Tabel 6.7 geeft voor enkele geselecteerde diersoorten in de intensieve veehouderij de genormaliseerde saldi bij gangbare en biologische productiesystemen. De hogere variabele kosten worden steeds ruimschoots gecompenseerd door de hogere opbrengsten van eindproducten. Deze uitkomsten geven aan dat biologische productiesystemen ook in de intensieve veehouderij rendabel kunnen zijn.

Tabel 6.7 Saldi enkele geselecteerde diersoorten in de gangbare en biologische landbouw (BEF per dier per jaar), 1998, Vlaanderen

		Gangbaar	Biologisch	Vershil (%)
Vleesvarkens	opbrengsten	10.864	20.230	86
	kosten a)	8.876	17.818	101
	saldo	1.987	2.412	21
Zeugen	opbrengsten	23.944	49.700	108
	kosten a)	14.437	34.382	138
	saldo	9.506	15.318	61
Leghennen	opbrengsten	495	1.153	133
	kosten a)	424	810	91
	saldo	71	343	383
Vleeskippen	opbrengsten	526	591	12
	kosten a)	408	441	8
	saldo	118	150	27

a) Exclusief kosten voor mestafzet

Bron: BLIVO, SELES database.

Een kanttekening bij de uitkomsten is dat er vanuit gegaan wordt dat het huidige prijsverschil tussen biologische en gangbare producten gehandhaafd kan blijven, bij een veel groter aanbod van biologische producten. Daarnaast is geen rekening gehouden met de hogere arbeidskosten in de biologische landbouw en de omschakelingskosten. Wat betreft omschakelingskosten zijn er in het beleid wel steunmaatregelen uitgewerkt, die ter compensatie van de omschakelingskosten kunnen worden aangewend.

Een andere kanttekening is dat biologische landbouw extra werkgelegenheid oplevert in de primaire landbouwsector. Het BAU+ scenario in 2010 zonder omschakeling naar biologische akkerbouw en melkveehouderij zou leiden tot 7% minder werkgelegenheid in de akkerbouw en groenteteelt en 2% minder werkgelegenheid in de melkveehouderij. Het DO scenario in 2010 zonder omschakeling naar biologische akkerbouw en melkveehoude-

rij zou leiden tot respectievelijk 39 en 11% minder werkgelegenheid in bovengenoemde sectoren. Deze extra werkgelegenheid moet worden gezien als een maatschappelijke baat van de biologische landbouw. De vraag is echter of de toegevoegde waarde in de biologische landbouw structureel voldoende hoog is om bij de huidige prijs van arbeid deze extra arbeidsbehoefte ook daadwerkelijk aan te kunnen trekken.

7 Discussie

Uit de studie kan geconcludeerd worden dat in de meeste gevallen belangrijk beleidsmaatregelen nodig zijn om een vermindering van de milieudrukvariabelen te bewerkstelligen. Dit gaat gepaard met hoge economische kosten en grote werkgelegenheidseffecten voor de landbouwsector. Wat dat betreft, moet worden opgemerkt dat de hier berekende economische veranderingen moeten worden beschouwd als ondergrenzen, dit geldt zeker voor de werkgelegenheidseffecten op de wat langere termijn. Dit komt met name doordat de vaste kosten en noodzakelijke investeringskosten niet zijn meegenomen in de doelfunctie van het gebruikte model.

De discussiepunten die hier aan de orde worden gesteld, hebben betrekking op het gebruikte model, de scenario's en resultaten van scenario's; ten slotte worden conclusies getrokken ten aanzien van mogelijke toepassingen van SELES.

Het SELES-model veronderstelt dat alle landbouwers streven naar een zo hoog mogelijk saldo. In de werkelijkheid zal het gedrag veel meer variëren met name tussen de ondernemers zonder bedrijfsopvolger die aan het afbouwen zijn en de jonge, veelal hoger opgeleide, ondernemers. Daarnaast is het maar de vraag in hoeverre het gedrag van veehouders op de lange termijn wordt bepaald door het saldo. In het saldo worden de vaste kosten immers niet meegenomen en op het moment dat de ondernemer opnieuw moet investeren, neemt hij die vaste kosten wel mee in zijn afwegingen. In SELES worden individuele boerderijen in één regio geaggregeerd tot één regionale boerderij. Hierdoor wordt in het model onvoldoende rekening gehouden met bedrijfsspecifieke randvoorwaarden aan de productie. Hierdoor ontstaan aggregatiefouten. In een bedrijfsmodel zou hier veel meer rekening mee gehouden kunnen worden en zouden ook verschillen tussen bedrijven meegenomen kunnen worden. Daar staat tegenover dat in SELES wel expliciet rekening wordt gehouden met interacties tussen bedrijven, bijvoorbeeld via de handel in mest en andere intermediaire producten. Daarnaast geeft SELES een volledige beschrijving van de Vlaamse landbouwsector en de toeleverende en verwerkende industrie in Vlaanderen. Vanuit dat gezichtspunt zijn de uitkomsten van het sectormodel (SELES) dus consistent. Wat betreft economische gevolgen van de scenario's voor de toeleverende en verwerkende industrie moet worden opgemerkt dat veranderingen in importen en exporten niet worden meegenomen. Bij een verdere inkrimping van de veestapel (rundvee, varkens en kippen) in Vlaanderen, zouden in theorie de slachterijen hun grondstoffen ook uit het buitenland kunnen halen.

De milieumodules staan los van SELES. Dat wil zeggen dat er geen wisselwerking bestaat tussen SELES en de milieumodules. De milieumodules worden gebruikt om emissies en gebruik per eenheid landbouwactiviteit (dier of hectare) te berekenen, gegeven de berekende structurele ontwikkelingen door SELES. Wegens een gebrek aan data zijn technologische ontwikkelingen voor water, energie, CH₄, CO₂ en SO₂ niet meegenomen.

Emissies en gebruik per eenheid landbouwactiviteit in het meest recente jaar worden constant verondersteld naar de toekomst toe. Over de scenario's en de resultaten van de berekeningen het volgende. Het Autonom scenario gaat uit van een sterke stijging van met name het areaal sierteelt. Deze stijging van het areaal is gebaseerd op de ontwikkeling in de periode 1993-1998. Daarnaast neemt de productiviteit per hectare in de sierteeltsector toe met jaarlijks ongeveer 1,5%, zijn de kosten reëel constant en dalen de prijzen reëel slechts met ongeveer 0,2% per jaar. In het model behoort de sierteelt tot de sector bomen. Als gevolg van bovenstaande veronderstellingen ten aanzien van productie, kosten en opbrengstprijzen, neemt de toegevoegde waarde zeer sterk toe. Hetzelfde geldt in feite voor de sector groenten en fruit en voor de glastuinbouw. Alhoewel evenwichten op de Europese markt als randvoorwaarden worden meegenomen, is het toch de vraag in hoeverre de prijsontwikkeling in samenhang met de groei van het areaal en de productie te optimistisch is ingeschat. De vraag is of er wel zoveel ruimte is op de markt.

Een andere uitkomst die voor discussie vatbaar is betreft de sterke daling van de rundveestapel en de relatief beperkte daling van de varkens- en pluimveestapel. Tot nu toe werd uitgegaan van een veel grotere daling van deze laatste groep (mondelinge mededeling). Dit komt wellicht omdat er een bepaalde dynamiek in het model zit die in andere berekeningen niet wordt meegenomen of wordt onderschat. Op de eerste plaats zijn dit de kostenbesparingen die optreden bij het afbouwen van de marginale varkensplaatsen. Op de tweede plaats wordt impliciet in het model verondersteld dat de producenten van mest altijd de mogelijkheid hebben om grond aan te kopen en daarop hun eigen mest aan te wenden. In werkelijkheid is het waarschijnlijk zo dat veel grondeigenaren, hun grond niet zo snel te koop aanbieden. Als ze dan ook maar in beperkte mate mestafzet op hun eigen grond toelaten, dan is er sprake van een sub-optimale situatie. Het model daarentegen gaat altijd uit van een optimale situatie. Op de derde plaats wordt in de intensieve veehouderij uitgegaan van een belangrijke vermindering van de excretie van mineralen per dier per jaar. Door een gebrek aan tijd en gegevens zijn de kosten die hieraan zijn verbonden niet meegenomen. Op de lange termijn zijn de werkgelegenheidseffecten in de intensieve veehouderij waarschijnlijk groter dan uit de berekeningen naar voren komt. Of dat ook betekent minder dieren is nog maar helemaal de vraag. Men mag er vanuit gaan dat de 'blijver' productiever zijn dan de 'wijkers'.

Het Autonom scenario bevat een bevrozing van het milieubeleid op 1996. MAP1 hield echter ook al een geleidelijke aanscherping in tot 2003. Omdat deze aanscherping niet wordt meegenomen in het Autonom scenario, wordt het contrast met de andere scenario's nog eens geaccentueerd.

Alleen in de melkveehouderij en in de akkerbouw wordt een omschakeling richting biologische bedrijfssystemen verondersteld. Omschakelingskosten, als aanschaf nieuwe machines, stalaanpassingen, enzovoorts worden niet meegenomen. Daarnaast vindt er wel een omschakeling plaats in de melkveehouderij en in de akkerbouw, maar blijft de intensieve veehouderij volledig gangbaar produceren. De mestproductie in de intensieve veehouderij blijft hierdoor relatief hoog, waardoor de mestdruk hoog blijft, waardoor de grondprijzen sterk worden opgedreven. Dit is weer in het nadeel van de biologische melkveehouderij die in vergelijking met de gangbare melkveehouderij relatief veel grond vraagt.

In een eventueel vervolg op dit onderzoek moet ook in de intensieve veehouderij omschakeling richting biologische bedrijfssystemen worden meegenomen. Over het algemeen kan worden gesteld dat het gebruikte model gevoelig is voor kleinere dan wel grotere aanpassingen van de uitgangspunten, met name ten aanzien van prijzen van eindproducten, productiviteit en kostenontwikkelingen. De modeluitkomsten zijn dus zeer specifiek voor het scenario en de daarbij behorende modelparameters. Alhoewel het DO-scenario voor 2002 en 2005 wellicht wat ver staat van de huidige praktijk, is er geen enkele zekerheid ten aanzien van welk scenario het meest waarschijnlijke zal zijn.

Uit deze studie is gebleken dat het SELES-instrument bruikbaar is voor een scenario-optimalisatie vanuit een maatschappelijk-wetenschappelijk gekozen kader voor een optimale procesontwikkeling (=discussie tussen overheid en belangenbehartigers). In dat kader is het dan wel van belang dat alle kosten van aanpassingen worden meegenomen. In deze studie is bijvoorbeeld geen rekening gehouden met kosten van voeraanpassingen en stalaanpassingen. Ook zal meer aandacht besteed moeten worden aan de ontwikkeling van de vaste kosten. Een ander aandachtspunt, wat ook voor deze studie geldt, is dat bij scenario-optimalisatie aandacht moet worden besteed aan de acceptatie van innovaties. Dat geldt bijvoorbeeld voor het gebruik van emissiearme stalsystemen, voeraanpassingen, maar ook voor omschakeling richting innovatieve bedrijfssystemen zoals biologische melkveehouderij en akkerbouw.

Literatuurlijst

Administratie Land- en Tuinbouw (ALT), *Voorlopig verslag van de socio-economische evaluatie van de voorstellen geformuleerd in de stuurgroep Vlaamse mestproblematiek in het kader van de MAP-evaluatie 1998*. Brussel, 1998.

d'Alcantara, G., *Autonoom scenario: macro-economisch beeld van Vlaanderen*. VVM, Erembodegem, 2000.

Boeckx, P. en O. van Cleemput, *Inventarisatie van de N₂O emissies uit de landbouw met een onderverdeling per regio en een relatieve bijdrage van de verschillende N-input bronnen*, Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen. Universiteit Gent, in opdracht van Afdeling Algemeen Milieu en Natuurbeleid, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel, 1999.

Brouwer, F.M. en J.F.M. Helming, *The effects of support measures on the profitability of organic farming relative to conventional farming: a case study for the Netherlands*. ENV/EPOC/GEEI(99)4/FINAL. Environment Directorate, Directorate for Food, Agriculture and Fisheries, OECD, Paris, 2000.

Dijk, J., C. Ploeger en M.W. Hoogeveen, *Grondwateronttrekking door de land- en tuinbouw*. Publicatie 3.157. LEI, 1994.

Everdingen, W.H. van, et al., *Toekomst grondgebonden landbouw bij de Randstad*. Rapport 4.99.21. LEI, Den Haag, 1999.

Eurostat, *Income from Agricultural Activity 1998*. Luxemburg, 1999.

Europese Commissie, *De toestand van de landbouw in de Europese Unie*. Brussel/Luxemburg, diverse jaren.

Helming, J.F.M., *Effects of nitrogen input and nitrogen surplus taxes in Dutch agriculture*, *Cahiers d'economie et sociologie rurales*. Nr. 49 (1999) 6-31.

Hillebrand, J.H.A. (redactie) en B. Koole (redactie), *Atlas ontwikkeling landbouw*. Rapport 4.99.11. LEI, Den Haag, 1999.

Huylenbroeck, G. van en G. Jacobs (redactie), *Naar een duurzame grasland- en groenvoederuitbating*. Vakgroep Landbouweconomie, Universiteit Gent, Ministerie van Middenstand en Landbouw, 1999.

Goetgeluk, R., J.F.M. Helming, J. Luijt (redactie) en K. Schotten, *Groene grond in ruimtelijke perspectieven*. Rapport 4.99.18. LEI, Den Haag, 1999.

Keyzer, M.A. en M.D. Merbis, *CAP reform in Agenda 2000: an opening bid for the Millennium Round*. Paper prepared for the European Commission, Directorate General of Agriculture, 1999.

Kuik, O.J., J.F.M. Helming, C. Dorland en F.A. Spaninks, *The economic benefits to agriculture of a reduction of low-level ozone pollution in the Netherlands*. European Review of Agriculture Economics (forthcoming), 2000.

Lierde, D. van en L. de Cock, *Energieverbruik in de Belgische landbouw*. Studie A83. Centrum voor Landbouweconomie, Ministerie van Middenstand en Landbouw, Brussel, 1999.

Lierde, D. van en L. de Cock, *Karakteristiek van het energieverbruik en de energiekosten in de glastuinbouw*. Doc B04. Centrum voor Landbouweconomie, Ministerie van Middenstand en Landbouw, Brussel, 1999.

Ministerie van Middenstand en Landbouw (MML), *Evolutie van de Land- en Tuinbouweconomie*. Diverse jaargangen.

Ministerie van Middenstand en Landbouw, *Centrum voor Landbouweconomie, Land- en tuinbouwteeling, van 1991 en 1993 tot en met 1998*. Brussel.

Ministerie van Middenstand en Landbouw, *Naar een duurzame grasland- en groenvoederuitbating; Onderzoek naar de integratie van landbouwkundige en ecologische doelstellingen bij grasland- en groenvoederwinning*. 1999.

Pollet, I., *Onderzoeks- en Ontwikkelingsovereenkomst inzake de NH₃-Emissies door de landbouw*. Rapport (174M3495). Faculteit Landbouwkundige en toegepaste biologische wetenschappen, Universiteit Gent, 1996.

PAV, *KWantitatieve INformatie 1997/1998*. Publicatie nr. 85. Lelystad, 1997.

Reyns, L., L. Peeters en P.J.J. Veenendaal, 'Manure in Flanders: Assessing the economic consequences of alternative abatement policies'. In: *Turner, S.T.D. and D. Alford (eds.) Agriculture & the Environment; Challenges and Conflicts for the New Millennium*. ADAS, pp. 93-100, Wolverhampton, 1999.

Silvis, H.J. en C. van Bruchem, *Landbouw-Economisch Bericht 1999*. LEI, Den Haag, 1999.

Viaene, J., *Kansen en bedreigingen voor de Vlaamse dierlijke productie; lezing vervolmakingsdag Agrarisch Comité Stichting Lodewijk de Raet/Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen Universiteit Gent op 27 januari 1999 inzake Milieubeleidovereenkomst en de toekomst van de dierlijke productie*. 1999

Viaene, J. en A. Truyen, 'Impact van de GATT-accoorden op de Europese pluimvee- en varkenssector'. In: *Tijdschrift voor Sociaal wetenschappelijk onderzoek van de Landbouw* 11 (1996) nr. 1.

VLM (Vlaamse LandMaatschappij), *Landinrichting; Integrale bescherming en inrichting van de open ruimte*. 1998.

VLM, (Vlaamse LandMaatschappij), *Ruilverkaveling in Vlaanderen; ruilen voor nieuwe kansen*. 1999.

VMM (Vlaamse Milieu Maatschappij), *MIRA-T 1999*. Milieu- en natuurrapport Vlaanderen, thema's: Leuven, 1999.

VMM (Vlaamse Milieu Maatschappij), aanlevering van diverse notities over milieu in 1999: *dierlijke uitscheidingscijfers P_2O_5 en N in het nieuw mestdecreet (Map2); dierlijke productiecijfers P_2O_5 en N: Autonoom en BAU; aangepaste productiecijfers voor sommige diersoorten (basis TWUN verslag); ammoniakemissie uit stal naar staltype; ammoniakemissie vanaf de weide; N_2O -inventaris in Vlaanderen in 1996; methaanemissie uit de veeteelt in Vlaanderen in 1998; beknopte energiebalansen voor de land- en tuinbouwsector in 1995 en 1996 in Vlaanderen; CO_2 - en SO_2 -emissies van de glastuinbouw per oppervlakte eenheid; scenario bestrijdingsmiddelen MIRA-S landbouw; verbruikscijfers van fungiciden, herbiciden, insecticiden en overige bestrijdingsmiddelen in Vlaanderen uitgesplitst naar teelten, 1979-1998 en voor de scenario's*.

Vos, W. de, *Watergebruik in de landbouw: een overzicht van de stand van zaken*. UFSIA, departement STEM, 1999.

Bijlage 1 Activiteiten en sub-activiteiten in VRAM

Activiteit	Sub-activiteit
grasland	tijdelijk weiden, blijvend grasland, klavers (voedergewas), luzerne (voedergewas), overige groenvoedergewassen
maïs	maïs (voedergewas)
granen	wintertarwe, zomertarwe, winterrogge, triticale, spelt, brouwergerst, wintergerst, zomergerst, haver, korrelmaïs vochtig geoogst, korrelmaïs droog geoogst, overige granen (incl. mengsels granen)
aardappelen	vroege aardappelen, bewaaraardappelen, pootaardappelen
suikerbieten	suikerbieten
handelsgewassen, lage stikstofbehoefte	cichorei voor inuline, andere cichorei, vezelvlas, oliehoudende gewassen, overige nijverheidsgewassen
handelsgewassen, hoge stikstofbehoefte	graszaad, overige landbouwzaden, voeder- en halfsuikerbieten, overige wortel- en knolgewassen
groentegewassen, lage stikstofbehoefte	droog geoogste erwten (incl. zaadteelt), droog geoogste bonen, droge bonen (incl. zaadteelt), overige peulvruchten (incl. zaadteelt en mengsels granen/peulvruchten), groen geoogste erwten, extensief en in open lucht (e, ol), groen geoogste erwten, intensief en in open lucht (i, ol), groen geoogste stamslabonen (e, ol), groen geoogste stamslabonen (i, ol)
groentegewassen, extensief (e, ol)	tuinwortelen, spinazie, bloemkool, spruitkool, prei, overige groenten
groentegewassen, intensief (i, ol)	tuinwortelen, spinazie, bloemkool, spruitkool, prei, overige groenten, kampernoelieteelt, witlof (e, ol), witlof (i, ol), forcerie van witlof (in gebouwen)
braakland	braakland zonder economische opbrengst, teelten niet specifiek bestemd voor menselijke of dierlijke consumptie, oppervlakten omgezet in blijvend grasland
fruitteelt (ol)	hoogstam kersen, overige hoogstam, laagstam appels (ol), laagstam peren (ol), laagstam kersen (ol), laagstam pruimen (ol), overig laagstam fruit (ol), aardbeien (ol), overig kleinfruit (ol)
sierteelt (ol)	azalea's (ol), potchrysanten (ol), overige sierteelt (ol), fruitbomen (ol), sierbomen (ol), bosplanten (ol), tuinbouwzaden en plantgoed (ol)
glastuinbouw (s)	salade, paprika's, tomaten, komkommers, overige groenten in serres (s), druiven (s), aardbeien (s), overig fruit (s) azalea's (s), kamerplanten (s), snijbloemen (s), perk- en balkonplanten (s), overige sierteelt (s), sierbomen (s), overige bomen (s), tuinbouwzaden en plantgoed (s)

Figuur 1 Activiteiten en sub-activiteiten in de plantaardige productiesector in VRAM, Vlaanderen

Activiteit	Sub-activiteit
Melkrundvee	melkkoeien, fokvaarzen met bestemming melkkoe >2 jaar, fokvaarzen met bestemming melkkoe 1-2 jaar, vaarskalveren (geen vleeskalveren) 0,5-1 jaar, vaarskalveren (geen vleeskalveren) <0,5 jaar, fokstieren >2 jaar, fokstieren 1-2 jaar
Vleesvaarzen, zoogkoeien	vleesvaarzen >2 jaar, vleesvaarzen 1-2 jaar, zoogkoeien, fokvaarzen met bestemming zoogkoe >2 jaar, fokvaarzen met bestemming zoogkoe 1-2 jaar, reforme koeien
Vleesstieren	vleesstieren >2 jaar, vleesstieren 1-2 jaar, stierkalveren (geen vleeskalveren) 0,5-1 jaar, stierkalveren (geen vleeskalveren) <0,5 jaar
Vleeskalveren	vleeskalveren 0,5-1 jaar, vleeskalveren <0,5 jaar
Fokvarkens	zeugen (met biggen), gedekte zeugen met een worp, gedekte zeugen voor de eerste maal, niet gedekte jonge zeugen, biggen <20 kg, fokberen >50 kg
Vleesvarkens	varkens 20-50 kg, vleesvarkens 50-80 kg, vleesvarkens 80-110 kg, vleesvarkens >110 kg, reforme zeugen en beren
Legkippen	leghennen in leg, leghennen nog niet in leg, moederdieren legkippen in leg, moederdieren legkippen nog niet in leg
Vleeskippen	vleeskippen
Ouderdieren vleeskippen	moederdieren vleeskippen in leg, moederdieren vleeskippen nog niet in leg, fokhanen
Overige dieren	eenden, ganzen, kalkoenen, parelhoenen, fazanten, kwartels, overig pluimvee, schapen >1 jaar, schapen <1 jaar, geiten >1 jaar, geiten <1 jaar, landbouwpaarden >0,5 jaar, landbouwpaarden <0,5 jaar, andere paarden >0,5 jaar, andere paarden <0,5 jaar, pony's, ezels/muilezels/muieldieren, struisvogels >3 jaar fokvee, struisvogels >3 jaar vleesvee, struisvogels <3 jaar, konijnen (per voedster), pelsdieren

Figuur 2 Activiteiten en sub-activiteiten in de dierlijke productiesector in VRAM in mestberekeningen, Vlaanderen

Activiteit	Sub-activiteit
Melkrundvee	melkkoeien
Vleesvaarzen, zoogkoeien	vleesvaarzen >2 jaar, vleesvaarzen 1-2 jaar, zoogkoeien, fokvaarzen met bestemming zoogkoe >2 jaar, fokvaarzen met bestemming zoogkoe 1-2 jaar, reforme koeien
Vleesstieren	vleesstieren >2 jaar, vleesstieren 1-2 jaar
Vleeskalveren	vleeskalveren 0,5-1 jaar, vleeskalveren <0,5 jaar
Fokvarkens	zeugen (met biggen), gedekte zeugen met een worp
Vleesvarkens	varkens 20-50 kg, vleesvarkens 50-80 kg, vleesvarkens 80-110 kg, vleesvarkens >110 kg, reforme zeugen en beren
Legkippen	leghennen in leg, leghennen nog niet in leg
Vleeskippen	vleeskippen
Ouderdieren vleeskippen	moederdieren vleeskippen in leg, moederdieren vleeskippen nog niet in leg

Figuur 3 Activiteiten en sub-activiteiten in de dierlijke productiesector in VRAM in berekeningen ontwikkelingen veestapel, Vlaanderen

Bijlage 2 Structuurontwikkelingen en prijsontwikkelingen

*Tabel 1 Autonome ontwikkelingen in de veehouderij per periode (procentuele veranderingen per jaar),
Vlaanderen*

	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
	variabele kosten a)			productiviteit			aantal gad/jaar		
Melkkoeien	-0,5	-0,4	-2,0	160 b)	160 b)	160 b)	c	c	c
Mannelijke runderen	-0,9	-0,5	-0,4	1,3	1,4	0,8	c	c	c
Vrouwelijke runderen	-0,9	-0,5	-0,4	1,3	1,4	0,8	c	c	c
Vleeskalveren	-1,1	-1,1	-1,1	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0
Vleesvarkens	-2,1	-1,0	0,1	-0,5	-0,7	-0,9	4,7	1,3	0
Zeugen	-2,1	-1,0	0,1	0d	0d	0d	4,7	1,3	0
Leghennen	-1,0	-0,6	-0,6	1	1,0	0,9	2,0	1,1	0
Vleeskippen	-0,7	-0,6	-0,4	0	0	0	2,0	0,2	0
Moederdieren van vleeskip.	-1,0	-0,6	-0,6	0 d)	0 d)	0 d)	2,0	1,1	0

a) Reële prijzen, exclusief bemestingskosten en mestafzetkosten; b) Toename melkproductie per melkkoe (kg melk per koe per jaar); c) Binnen het model bepaald; d) Aantal biggen en broedeieren per gemiddeld aanwezig dier per jaar

Bron: ECAM/CAPMAT, eigen berekeningen.

Tabel 2 Autonome ontwikkeling in de akkerbouw, tuinbouw en ruwvoerproductie per periode (procentuele verandering per jaar), Vlaanderen

	2000	2005	2010	2000	2005	2010	2000	2005	2010
	variabele kosten a)			productiviteit			hectare		
Graan	0,2	0	0,0	0,8	0,7	0,6	-0,2	0,2	-0,1
Consumptieaardappelen	0,0	0,0	0,0	1,6	1,5	1,4	0,3	0,2	0,4
Suikerbieten	0	0	0	2,3	2,0	1,0	-0,7	-0,7	-0,7
Handelsgewassen, lage stikstofbehoefte	0	0	0	2,3	0,3	-0,2	0,7	0,6	0,7
Handelsgewassen hoge stikstofbehoefte	0	0	0	2,3	0,2	-0,2	0,7	0,6	0,7
Peulvruchten	0,2	0	0	0,2	0	0	-2,1	-3,8	-2,1
Vollegrondsgroenten, intensief, hoge stikstofbehoefte	0	0	0	1,8	1,6	1,5	8,5	3,2	3,2
Vollegrondsgroenten, extensief, hoge stikstofbehoefte	0	0	0	1,8	1,6	1,5	1,8	1,8	1,8
Vollegrondsgroenten, extensief/ intensief, lage stikstofbehoefte	0	0	0	1,8	1,6	1,5	0,8	0,8	0,8
Fruit	0	0	0	1,7	1,6	1,4	3,2	3,2	3,2
Sierteelt	0	0	0	1,4	1,5	1,2	66,6	3,2	3,2
Glastuinbouw	0	0	0	1,4	1,5	1,2	1,3	1,3	1,3
Extensief ruwvoer, braak en non-food	0	0	0	0	0	0	b)	b)	b)
Gras	0	0	0	0	0	0	b)	b)	b)
Snijmaïs	0	0	0	0	0	0	b)	b)	b)

a) Reële prijzen, exclusief bemestingskosten; b) Binnen het model bepaald

Bron: ECAM/CAPMAT, eigen berekeningen

Tabel 3 Autonome ontwikkeling van prijzen van landbouwproducten per periode, inclusief alle inkomenstoelagen, subsidies en heffingen, exclusief nationale enveloppen voor vleesvee, reële prijzen (procentuele verandering per jaar), Vlaanderen

	2000	2005	2010
Graan	-4,3	-3,3	-2,8
Consumptieaardappelen	-0,1	0,0	0,0
Suikerbieten	-2,0	-0,5	-0,7
Handelsgewassen, lage stikstofbehoefte	-5,2	2,7	3,6
Handelsgewassen, hoge stikstofbehoefte	-5,2	2,7	3,6
Peulvruchten	0,3	-0,3	-0,2
Vollegrondsgroenten, intensief, hoge stikstofbehoefte	-0,5	0,1	0
Vollegrondsgroenten, extensief, hoge stikstofbehoefte	-0,5	0,1	0
Vollegrondsgroenten, extensief/intensief, lage stikstofbehoefte	-0,5	0,1	0
Fruit	-2,1	0,5	0,6
Sierteelt	-0,3	-0,2	-0,1
Glastuinbouw	-0,3	-0,2	-0,1
Melk	-1,9	-2,2	-2,3
Rundvlees	-1,9	-2,3	-0,4
Kalfsvlees	-1,9	-2,3	-0,4
Varkensvlees	-0,8	-0,8	0
Eieren	-1,1	-0,7	-0,4
Pluimveevlees	-0,1	-0,2	0,1

Bron: ECAM/CAPMAT, eigen berekeningen.

Bijlage 3 Excretiecijfers per diersoort

Autonoom en BAU

Tabel 1 Mestvolume per diersoort, m³ per dier per jaar en excretie van fosfaat en stikstof per diersoort, kg per dier per jaar, Vlaanderen

Diersoort	Volume (m ³)	Fosfaat (P ₂ O ₅)	Stikstof (N)
<i>I rundvee:</i>			
- I.1 melkvee:			
melk- en zoogkoeien	20	30	126 a)
vervangingsvee <1 jaar	3,5	10	33
vervangingsvee 1-2 jaar	9	17	56
- I.2 vleesvee:			
vleeskalveren	2,5	3,6	10,5
runderen <1 jaar		8,7	23
runderen 1-2 jaar		22	61
- I.3 andere runderen	14,6	29,5	77
<i>II varkens:</i>			
biggen 7-20 kg	0,7	2,02	2,46
beren		14,5	24
zeugen, incl. biggen <7 kg	5,1	14,5	24
andere varkens 20-110 kg	1,6	5,33 a)	13
Anderen varkens >110 kg		14,5	24
<i>III pluimvee:</i>			
- III.1 legrassen:			
legkippen incl. (groot)ouderdieren	0,07	AU: 0,49; BAU: 0,38 a)	0,69
opfokpoeljen legkippen	0,06	0,18	0,31
- III.2 vleeskippen:			
vleeskuikens	0,009	0,29	0,62
vleeskuikenouderdieren	0,07	0,71	1,20
opfokpoeljen vleeskuikenouderdieren	0,06	0,25	0,43
- III.3 struisvogels:			
struisvogels fokdieren		9,8	18
struisvogels vleesdieren		4,5	8,6
struisvogels 0-3 maand		1,7	3,5
- III.4 kalkoenen:			
kalkoenen vleesdieren		0,79	2,2
kalkoenen ouderdieren		1,47	2
- III.5 ander pluimvee		0,19	0,24
<i>IV paarden:</i>			
paarden >600 kg	8,4	30	65
paarden en pony's 200-600 kg		21	50
paarden en pony's <200 kg		12	35

V andere dieren:

- V.1 konijnen (per voedster)		5,04	8,64
- V.2 geiten en schapen <1 jaar	0,5	1,72	4,36
- V.3 geiten en schapen >1 jaar	1	4,14	10,5
- V.4 nertsen (per moederdier)	0,06	1,87	3,22

a) Gewogen cijfer voor melkkoeien en zoogkoeien op basis van Nederlandse cijfers; b) TWUN verslag, 90% van de varkenshouders gebruiken laag-P-voeder; c) BAU vanaf 2002, voorlopig nog niet algemeen in legkip-pensector

BAU + en DO vanaf 2002: Aangepaste productiecijfers voor sommige diersoorten, basis: TWUN verslag

Tabel 2 Mestvolume per diersoort, m³ per dier per jaar en excretie van fosfaat en stikstof per diersoort, kg per dier per jaar, Vlaanderen

Diersoort	Volume (m ³)	Fosfaat (P ₂ O ₅)	Stikstof (N)
<i>I rundvee:</i>			
- I.1 melkvee:			
melk- en zoogkoeien	20	30	97
vervangingsvee <1 jaar	3,5	10	33
vervangingsvee 1-2 jaar	9	17	56
- I.2 vleesvee:			
vleeskalveren	2,5	3,6	10,5
runderen <1 jaar		8,7	23
runderen 1-2 jaar		22	61
- I.3 andere runderen	14,6	29,5	77
<i>II varkens:</i>			
biggen 7-20 kg	0,7	1,32	1,97
beren		14,5	24
zeugen, incl. biggen <7 kg	5,1	11,5	19
andere varkens 20-110 kg	1,6	4,42	8,54
anderen varkens >110 kg		11,5	19
<i>III pluimvee:</i>			
- III.1 legrassen:			
legkippen incl. (groot)ouderdieren	0,07	0,34	0,5
opfokpoeljen legkippen	0,06	0,14	0,25
- III.2 vleeskippen:			
vleeskuikens	0,009	0,16	0,49
vleeskuikenouderdieren	0,07	0,53	0,96
opfokpoeljen vleeskuikenouderdieren	0,06	0,2	0,36
- III.3 struisvogels:			
struisvogels fokdieren		9,8	18
struisvogels vleesdieren		4,5	8,6
struisvogels 0-3 maand		1,7	3,5
- III.4 kalkoenen:			
kalkoenen vleesdieren		0,79	2,2
kalkoenen ouderdieren		1,47	2
- III.5 ander pluimvee		0,19	0,24
<i>IV paarden:</i>			
paarden >600 kg	8,4	30	65
paarden en pony's 200-600 kg		21	50
paarden en pony's <200 kg		12	35
<i>V andere dieren:</i>			
- V.1 konijnen (per voedster)		5,04	8,64
- V.2 geiten en schapen <1 jaar	0,5	1,72	4,36
- V.3 geiten en schapen >1 jaar	1	4,14	10,5
- V.4 nertsen (per moederdier)	0,06	1,87	3,22

Bijlage 4A Economische beschrijving: effecten in vergelijking tot 1998

Autonome ontwikkeling

Tabel 1 Autonome ontwikkeling veestapel tot 2010 (1.000 gad), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Melkkoeien	335	297	89	280	84	252	75
Vleesvee	488	361	74	191	39	73	15
Vleeskalveren	168	171	102	174	104	174	104
Zeugen	550	617	112	642	117	641	117
Vleesvarkens	4.415	4.959	112	5.151	117	5.148	117
Leghennen	11.368	12.082	106	12.468	110	12.468	110
Vleeskuiken-moederdieren	2.071	2.201	106	2.272	110	2.272	110
Vleeskippen	21.170	22.092	104	22.204	105	22.204	105

Bron: Eigen berekeningen.

Tabel 2 Autonome ontwikkeling grondgebruik naar gewasgroepen tot 2010 (hectare), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Grasland	243.572	230.068	94	203.112	83	187.771	77
Maïsland	121.116	135.887	112	152.085	126	164.244	136
Granen	127.783	123.991	97	117.704	92	115.214	90
Consumptie aardappelen	40.023	40.441	101	40.794	102	41.545	104
Suikerbieten	35.025	33.983	97	33.288	95	31.961	91
Handelsgewassen							
lage stikstof bemesting	6.935	6.897	99	7.325	106	7.561	109
Handelsgewassen							
hoge stikstof bemesting	9.676	9.849	102	9.996	103	10.008	103
Groentegewassen							
lage stikstof bemesting	7.172	6.487	90	6.678	93	6.942	97
Groentegewassen extensief	10.806	11.608	107	12.261	113	13.389	124
Groentegewassen intensief	6.846	7.807	114	8.595	126	9.101	133
Non-food productie, braak en							
extensief ruwvoer	4.320	0	0	10.877	252	5.804	134
Fruitteelt	15.780	17.899	113	19.673	125	23.028	146
Sierteelt	4.789	8.822	184	11.268	235	16.943	354
Glastuinbouw	1.982	2.087	105	2.170	109	2.314	117

Tabel 3 Autonome ontwikkeling saldi primaire sector (BEF per gad/ha), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Melkkoeien	38.587	23.573	61	22.466	58	8.799	23
Vleesvee	2.916	2.503	86	7.952	273	23.335	800
Mestkalveren	6.024	6.595	109	6.150	102	7.592	126
Vleesvarkens	1.799	1.587	88	1.406	78	997	55
Zeugen	8.710	8.640	99	8.646	99	8.764	101
Leghennen	71	79	111	94	133	119	169
Vleeskuikens	121	127	105	131	108	138	114
Ruwvoergewassen	8.531	24.529	288	18.715	219	21.721	255
Akkerbouwgewassen	61.678	80.307	130	80.298	130	85.756	139

Business As Usual (BAU)

Tabel 4 BAU ontwikkeling veestapel tot 2010 (1.000 gad), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Melkkoeien	335	295	88	275	82	250	75
Vleesvee	488	264	54	190	39	68	14
Vleeskalveren	168	168	100	168	100	168	100
Zeugen	550	548	100	550	100	550	100
Vleesvarkens	4.415	4.168	94	4.162	94	4.299	97
Leghennen	11.368	10.911	96	11.054	97	11.284	99
Vleeskuiken-moederdieren	2.071	2.071	100	2.071	100	2.071	100
Vleeskippen	21.170	21.170	100	21.170	100	21.170	100

Bron: Eigen berekeningen.

Tabel 5 BAU ontwikkeling grondgebruik naar gewasgroepen tot 2010 (hectare), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Grasland	243.572	204.615	84	202.581	83	186.728	77
Maïsland	121.116	127.958	106	137.125	113	157.447	130
Granen	127.783	154.441	121	143.153	112	109.019	85
Consumptie aardappelen	40.023	40.605	101	40.300	101	41.277	103
Suikerbieten	35.025	33.889	97	32.638	93	31.494	90
Handelsgewassen							
lage stikstof bemesting	6.935	10.440	151	5.756	83	5.695	82
Handelsgewassen							
hoge stikstof bemesting	9.676	9.496	98	9.397	97	9.633	100
Groentegewassen							
lage stikstof bemesting	7.172	6.496	91	9.491	132	11.540	161
Groentegewassen extensief	10.806	11.639	108	12.150	112	13.264	123
Groentegewassen intensief	6.846	7.500	110	8.474	124	27.599	403
Non-food productie, braak en							
extensief ruwvoer	4.320	0	0	1.754	41	0	0
Fruitteelt	15.780	17.844	113	19.583	124	22.883	145
Sierteelt	4.789	8.816	184	11.256	235	16.932	354
Glastuinbouw	1.982	2.087	105	2.168	109	2.314	117

Tabel 6 BAU ontwikkeling saldi Vlaamse primaire sector (BEF per gad/ha), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Melkkoeien	38.587	23.568	61	19.497	51	7.197	19
Vleesvee	2.916	7.157	245	7.973	273	23.368	801
Mestkalveren	6.024	6.880	114	6.215	103	7.747	129
Vleesvarkens	1.799	1.440	80	1.170	65	807	45
Zeugen	8.710	8.398	96	8.374	96	9.014	103
Leghennen	71	72	102	80	114	116	164
Vleeskuikens	121	129	107	133	110	141	117
Ruwvoergewassen	8.531	26.125	306	24.669	289	26.247	308
Akkerbouwgewassen	61.678	82.197	133	86.115	140	88.498	143

Business as usual + (BAU+)

Tabel 7 BAU + ontwikkeling veestapel tot 2010 (1.000 gad), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Melkkoeien	335	294	88	270	81	240	72
Vleesvee	488	199	41	63	13	61	13
Vleeskalveren	168	168	100	167	99	168	100
Zeugen	550	550	100	537	98	550	100
Vleesvarkens	4.415	4.415	100	3.983	90	4.209	95
Leghennen	11.368	11.313	100	10.703	94	11.044	97
Vleeskuiken-moederdieren	2.071	2.071	100	2.071	100	2.071	100
Vleeskippen	21.170	21.170	100	21.170	100	21.170	100

Bron: Eigen berekeningen.

Tabel 8 BAU + ontwikkeling grondgebruik naar gewasgroepen tot 2010 (hectare), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Grasland	243.572	183.977	76	161.304	66	178.968	73
Maïsland	121.116	125.185	103	132.737	110	142.575	118
Granen	127.783	129.229	101	153.679	120	118.637	93
Consumptie aardappelen	40.023	39.622	99	40.451	101	41.277	103
Suikerbieten	35.025	32.385	92	32.918	94	31.384	90
Handelsgewassen							
lage stikstof bemesting	6.935	13.253	191	4.952	71	5.181	75
Handelsgewassen							
hoge stikstof bemesting	9.676	9.006	93	9.236	95	9.535	99
Groentegewassen							
lage stikstof bemesting	7.172	6.172	86	7.469	104	7.048	98
Groentegewassen extensief	10.806	11.347	105	12.174	113	13.264	123
Groentegewassen intensief	6.846	6.996	102	8.228	120	24.408	357
Non-food productie, braak en extensief ruwvoer	4.320	50.000	1157	39.831	922	21.501	498
Fruitteelt	15.780	17.754	113	19.429	123	22.814	145
Sierteelt	4.789	8.814	184	11.250	235	16.921	353
Glastuinbouw	1.982	2.086	105	2.168	109	2.313	117

Tabel 9 BAU + ontwikkeling saldi Vlaamse primaire sector (BEF per gad/ha), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Melkkoeien	38.587	20.468	53	17.174	45	6.318	16
Vleesvee	2.916	9.054	311	30.044	1.030	25.453	873
Mestkalveren	6.024	6.824	113	5.902	98	7.571	126
Vleesvarkens	1.799	1.629	91	1.056	59	804	45
Zeugen	8.710	9.123	105	7.477	86	8.772	101
Leghennen	71	77	110	71	101	110	156
Vleeskuikens	121	131	108	133	110	139	115
Ruwvoergewassen	8.531	28.542	335	26.310	308	25.512	299
Akkerbouwgewassen	61.678	75.502	122	84.112	136	83.622	136

Duurzame ontwikkeling (DO)

Tabel 10 DO ontwikkeling veestapel tot 2010 (1.000 gad), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Melkkoeien	335	285	85	265	79	239	71
Vleesvee	488	62	13	52	11	64	13
Vleeskalveren	168	162	97	159	94	161	96
Zeugen	550	500	91	484	88	509	93
Vleesvarkens	4.415	3.646	83	3.226	73	3.366	76
Leghennen	11.368	9.867	87	9.089	80	9.671	85
Vleeskuiken-moederdieren	2.071	2.071	100	2.042	99	2.071	100
Vleeskippen	21.170	21.170	100	17.532	83	18.707	88

Bron: Eigen berekeningen.

Tabel 11 DO ontwikkeling grondgebruik naar gewasgroepen tot 2010 (hectare), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Grasland	243.572	147.418	61	166.852	69	183.834	75
Maïsland	121.116	124.226	103	108.787	90	117.654	97
Granen	127.783	173.237	136	160.981	126	137.726	108
Consumptie aardappelen	40.023	40.371	101	40.451	101	41.277	103
Suikerbieten	35.025	33.937	97	33.052	94	31.757	91
Handelsgewassen							
lage stikstof bemesting	6.935	3.837	55	6.136	88	6.904	100
Handelsgewassen							
hoge stikstof bemesting	9.676	9.018	93	9.756	101	9.864	102
Groentegewassen							
lage stikstof bemesting	7.172	6.414	89	6.929	97	7.969	111
Groentegewassen extensief	10.806	11.673	108	12.174	113	13.264	123
Groentegewassen intensief	6.846	7.164	105	8.228	120	24.408	357
Non-food productie, braak en							
extensief ruwvoer	4.320	50.000	1157	50.000	1157	19.392	449
Fruitteelt	15.780	17.640	112	19.081	121	22.563	143
Sierteelt	4.789	8.805	184	11.231	235	16.902	353
Glastuinbouw	1.982	2.085	105	2.166	109	2.312	117

Tabel 12 DO ontwikkeling saldi Vlaamse primaire sector (BEF per gad/ha), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Melkkoeien	38.587	20.074	52	19.379	50	5.869	15
Vleesvee	2.916	30.434	1.044	30.057	1.031	23.418	803
Mestkalveren	6.024	6.868	114	5.393	90	7.117	118
Vleesvarkens	1.799	1.114	62	772	43	398	22
Zeugen	8.710	6.877	79	6.307	72	7.014	81
Leghennen	71	46	66	48	68	91	129
Vleeskuikens	121	129	106	103	86	120	99
Ruwvoergewassen	8.531	28.927	339	33.224	389	34.878	409
Akkerbouwgewassen	61.678	84.201	137	96.440	156	109.317	177

Bijlage 4B Economische beschrijving: effecten in vergelijking tot het Autonoom scenario

BAU, BAU+ en DO ten opzichte van Autonoom in 2002

Tabel 1 Berekening veestapel onder verschillende scenario's in 2002 (1.000 gad), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Melkkoeien	297	295	99	294	99	285	96
Vleesvee	361	264	73	199	55	62	17
Vleeskalveren	171	168	98	168	98	162	95
Zeugen	617	548	89	550	89	500	81
Vleesvarkens	4.959	4.168	84	4.415	89	3.646	74
Leghennen	12.082	10.911	90	11.313	94	9.867	82
Vleeskuiken-moederdieren	2.201	2.071	94	2.071	94	2.071	94
Vleeskippen	22.092	21.170	96	21.170	96	21.170	96

Bron: Eigen berekeningen.

Tabel 2 Berekening grondgebruik naar gewasgroepen onder verschillende scenario's in 2002 (hectare), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Grasland	230.068	204.615	89	183.977	80	147.418	64
Maïsland	135.887	127.958	94	125.185	92	124.226	91
Granen	123.991	154.441	125	129.229	104	173.237	140
Consumptie aardappelen	40.441	40.605	100	39.622	98	40.371	100
Suikerbieten	33.983	33.889	100	32.385	95	33.937	100
Handelsgewassen							
lage stikstof bemesting	6.897	10.440	151	13.253	192	3.837	56
Handelsgewassen							
hoge stikstof bemesting	9.849	9.496	96	9.006	91	9.018	92
Groentegewassen							
lage stikstof bemesting	6.487	6.496	100	6.172	95	6.414	99
Groentegewassen extensief	11.608	11.639	100	11.347	98	11.673	101
Groentegewassen intensief	7.807	7.500	96	6.996	90	7.164	92
Non-food productie, braak en extensief ruwvoer	0	0	.	50.000	.	50.000	.
Fruitteelt	17.899	17.844	100	17.754	99	17.640	99
Sierteelt	8.822	8.816	100	8.814	100	8.805	100
Glastuinbouw	2.087	2.087	100	2.086	100	2.085	100

Tabel 3 Berekening saldi Vlaamse primaire sector onder verschillende scenario's in 2002 (BEF per gad/ha), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Melkkoeien	23.573	23.568	100	20.468	87	20.074	85
Vleesvee	2.503	7.157	286	9.054	362	30.434	1.216
Mestkalveren	6.595	6.880	104	6.824	103	6.868	104
Vleesvarkens	1.587	1.440	91	1.629	103	1.114	70
Zeugen	8.640	8.398	97	9.123	106	6.877	80
Leghennen	79	72	91	77	99	46	59
Vleeskuikens	127	129	102	131	103	129	101
Ruwvoergewassen	24.529	26.125	107	28.542	116	28.927	118
Akkerbouwgewassen	80.307	82.197	102	75.502	94	84.201	105

BAU, BAU+ en DO ten opzichte van Autonoom in 2005

Tabel 4 Berekening veestapel onder verschillende scenario's in 2005 (1.000gad), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Melkkoeien	280	275	98	270	96	265	94
Vleesvee	191	190	99	63	33	52	27
Vleeskalveren	174	168	97	167	96	159	91
Zeugen	642	550	86	537	84	484	75
Vleesvarkens	5.151	4.162	81	3.983	77	3.226	63
Leghennen	12.468	11.054	89	10.703	86	9.089	73
Vleeskuiken-moederdieren	2.272	2.071	91	2.071	91	2.042	90
Vleeskippen	22.204	21.170	95	21.170	95	17.532	79

Bron: Eigen berekeningen.

Tabel 5 Berekening grondgebruik naar gewasgroepen onder verschillende scenario's in 2005 (hectare), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Grasland	203.112	202.581	100	161.304	79	166.852	82
Maïsland	152.085	137.125	90	132.737	87	108.787	72
Granen	117.704	143.153	122	153.679	131	160.981	137
Consumptie aardappelen	40.794	40.300	99	40.451	99	40.451	99
Suikerbieten	33.288	32.638	98	32.918	99	33.052	99
Handelsgewassen							
lage stikstof bemesting	7.325	5.756	79	4.952	68	6.136	84
Handelsgewassen							
hoge stikstof bemesting	9.996	9.397	94	9.236	92	9.756	98
Groentegewassen							
lage stikstof bemesting	6.678	9.491	142	7.469	112	6.929	104
Groentegewassen extensief	12.261	12.150	99	12.174	99	12.174	99
Groentegewassen intensief	8.595	8.474	99	8.228	96	8.228	96
Non-food productie, braak en							
extensief ruwvoer	10.877	1.754	16	39.831	366	50.000	460
Fruitteelt	19.673	19.583	100	19.429	99	19.081	97
Sierteelt	11.268	11.256	100	11.250	100	11.231	100
Glastuinbouw	2.170	2.168	100	2.168	100	2.166	100

Tabel 6 Berekening saldi Vlaamse primaire sector onder verschillende scenario's in 2005 (BEF per gad/ha), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Melkkoeien	22.466	19.497	87	17.174	76	19.379	86
Vleesvee	7.952	7.973	100	30.044	378	30.057	378
Mestkalveren	6.150	6.215	101	5.902	96	5.393	88
Vleesvarkens	1.406	1.170	83	1.056	75	772	55
Zeugen	8.646	8.374	97	7.477	86	6.307	73
Leghennen	94	80	85	71	76	48	51
Vleeskuikens	131	133	102	133	102	103	79
Ruwvoergewassen	18.715	24.669	132	26.310	141	33.224	178
Akkerbouwgewassen	80.298	86.115	107	84.112	105	96.440	120

Bijlage 5A Milieudruk: gebruik en emissies in vergelijking tot 1998

Autonome ontwikkeling

Tabel 1 Autonome ontwikkeling mineralen productie veehouderij tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	211.804	204.729	97	190.319	90	174.594	82
Fosfaat (P ₂ O ₅)	84.190	84.283	96	80.837	101	76.124	114

Tabel 2 Autonome ontwikkeling aanwending mineralen uit kunstmest tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	99.375	103.006	104	104.475	105	108.664	109
Fosfaat (P ₂ O ₅)	14.849	14.887	100	15.884	107	18.415	124

Tabel 3 Autonome ontwikkeling mestverwerking tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	0	0	.	0	.	0	.
Fosfaat (P ₂ O ₅)	0	0	.	0	.	0	.

Tabel 4 Autonome ontwikkeling mesttransport tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	4.691	6.163	131	4.890	104	3.548	76
Fosfaat (P ₂ O ₅)	2.493	3.276	131	2.599	104	1.886	76

Tabel 5 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2002, Autonom scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	7.707	19.808	4.047	186	31.748
Aanwending	7.307	20.369	1.344	106	29.126
Weide	3.158	0	0	200	3.358
Totaal	18.172	40.178	5.391	492	64.233

Tabel 6 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2005, Autonom scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	6.692	20.580	4.122	186	31.580
Aanwending	6.151	20.953	1.434	106	28.644
Weide	2.368	0	0	200	2.568
Totaal	15.210	41.533	5.557	492	62.792

Tabel 7 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2010, Autonom scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	5.651	20.567	4.123	186	30.526
Aanwending	4.915	20.826	1.483	106	27.330
Weide	1.734	0	0	200	1.934
Totaal	12.301	41.393	5.606	492	59.791

Business As Usual (BAU)

Tabel 8 BAU ontwikkeling mineralen productie veehouderij tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	211.804	181.043	85	170.617	81	157.035	74
Fosfaat (P ₂ O ₅)	84.189	74.509	89	71.415	85	67.680	80

Tabel 9 BAU ontwikkeling aanwending mineralen uit kunstmest tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	99.375	83.163	84	88.030	89	88.726	89
Fosfaat (P ₂ O ₅)	14.849	3.712	25	9.758	66	6.585	44

Tabel 10 BAU ontwikkeling mestverwerking tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	0	6.048	.	12.829	.	12.829	.
Fosfaat (P ₂ O ₅)	0	3.751	.	7.555	.	7.555	.

Tabel 11 BAU ontwikkeling mesttransport tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	4.691	15.814	337	14.258	304	14.878	317
Fosfaat (P ₂ O ₅)	2.493	8.781	352	8.694	349	8.781	352

Tabel 12 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2002, BAU scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	6.864	16.920	3.793	186	27.764
Aanwending	4.243	9.964	1.078	106	15.390
Weide	2.709	0	0	200	2.909
Totaal	13.816	26.884	4.871	492	46.063

Tabel 13 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2005, BAU scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	6.164	16.922	3.809	186	27.080
Aanwending	3.563	9.561	1.405	106	14.634
Weide	2.326	0	0	200	2.526
Totaal	12.053	26.482	5.213	492	44.240

Tabel 14 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2010, BAU scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	5.263	17.264	3.793	186	26.505
Aanwending	3.040	9.913	926	106	13.985
Weide	1.722	0	0	200	1.922
Totaal	10.025	27.177	4.719	492	42.412

Business as usual + (BAU+)

Tabel 15 BAU + ontwikkeling mineralen productie veehouderij tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	211.804	148.846	70	127.652	60	124.820	59
Fosfaat (P ₂ O ₅)	84.189	61.740	73	54.291	64	54.166	64

Tabel 16 BAU + ontwikkeling aanwending mineralen uit kunstmest tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	99.375	79.293	80	87.944	88	92.846	93
Fosfaat (P ₂ O ₅)	14.849	10.986	74	20.862	140	16.699	112

Tabel 17 BAU + ontwikkeling mestverwerking tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	0	0	.	3.033	.	8.871	.
Fosfaat (P ₂ O ₅)	0	0	.	2.329	.	4.443	.

Tabel 18 BAU + ontwikkeling mesttransport tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	4.691	10.615	226	13.067	279	14.601	311
Fosfaat (P ₂ O ₅)	2.493	4221	169	5.671	227	6.846	275

Tabel 19 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2002, BAU+ scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	6.968	12.346	2.973	186	22.473
Aanwending	4.401	7.584	719	106	12.811
Weide	2.526	0	0	200	2.726
Totaal	13.895	19.930	3.692	492	38.009

Tabel 20 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2005, BAU+ scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	5.860	11.427	2.906	186	20.379
Aanwending	3.512	6.865	1.151	106	11.633
Weide	1.868	0	0	200	2.068
Totaal	11.240	18.292	4.058	492	34.080

Tabel 21 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2010, BAU+ scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	5.260	11.973	2.904	186	20.324
Aanwending	3.254	7.254	469	106	11.082
Weide	1.644	0	0	200	1.844
Totaal	10.158	19.227	3.373	492	33.249

Duurzame ontwikkeling (DO)

Tabel 22 DO ontwikkeling mineralen productie veehouderij tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	211.804	125.632	59	114.776	54	114.656	54
Fosfaat (P ₂ O ₅)	84.189	52.475	62	48.007	57	49.480	56

Tabel 23 DO ontwikkeling aanwending mineralen uit kunstmest tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	99.375	84.414	85	70.504	71	50.690	51
Fosfaat (P ₂ O ₅)	14.849	19.143	129	12.342	83	7.183	48

Tabel 24 DO ontwikkeling mestverwerking tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	0	0	.	0	.	0	.
Fosfaat (P ₂ O ₅)	0	0	.	0	.	0	.

Tabel 25 DO ontwikkeling mesttransport tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	1998	2002	%	2005	%	2010	%
Stikstof (N)	4.691	13.632	291	14.176	302	13.262	283
Fosfaat (P ₂ O ₅)	2.493	5.956	239	6.312	253	7.017	281

Tabel 26 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2002, DO scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	6.136	10.541	2.863	186	19.727
Aanwending	3.564	6.254	1.253	106	11.177
Weide	1.971	0	0	200	2.171
Totaal	11.671	16.795	4.117	492	33.075

Tabel 27 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2005, DO scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	5.299	9.122	2.333	186	16.940
Aanwending	3.133	5.785	430	106	9.453
Weide	1.833	0	0	200	2.033
Totaal	10.264	14.907	2.762	492	28.425

Tabel 28 De ammoniakemissie door de landbouw in Vlaanderen in 2010, DO scenario, opgesplitst naar diercategorie en emissiestadium

Dimensie	Rundvee	Varkens	Pluimvee	Overig	Totaal
Stal	4.471	9.437	2.280	186	16.374
Aanwending	3.229	6.352	503	106	10.189
Weide	1.572	0	0	200	1.772
Totaal	9.273	15.789	2.782	492	28.335

Bijlage 5B Milieudruk: gebruik emissies in vergelijking tot het Autonoom scenario

BAU, BAU+ en DO ten opzichte van Autonoom in 2002

Tabel 1 Ontwikkeling mineralen productie veehouderij onder verschillende scenario's tot 2002 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	204.729	181.043	88	148.846	73	125.632	61
Fosfaat (P ₂ O ₅)	84.282	74.509	88	61.740	73	52.475	61

Tabel 2 Ontwikkeling aanwending mineralen uit kunstmest onder verschillende scenario's tot 2002 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	103.006	83.163	81	79.293	77	84.412	82
Fosfaat (P ₂ O ₅)	14.887	3.712	25	10.986	74	19.143	129

Tabel 3 Ontwikkeling mestverwerking onder verschillende scenario's tot 2002 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	0	6.048	.	0	.	0	.
Fosfaat (P ₂ O ₅)	0	3.751	.	0	.	0	.

Tabel 4 Ontwikkeling mesttransport onder verschillende scenario's tot 2002 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	6.163	15.814	257	10.615	172	13.632	221
Fosfaat (P ₂ O ₅)	32.76	8.781	268	4.221	129	5.956	182

BAU, BAU+ en DO ten opzichte van Autonoom in 2005

Tabel 5 *Ontwikkeling mineralen productie veehouderij onder verschillende scenario's tot 2005 (1.000 kg), Vlaanderen*

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	190.319	170.617	90	127.652	67	114.776	60
Fosfaat (P ₂ O ₅)	80.838	71.415	88	54.291	67	48.007	59

Tabel 6 *Ontwikkeling aanwending mineralen uit kunstmest onder verschillende scenario's tot 2005 (1.000 kg), Vlaanderen*

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	104.475	88.030	84	87.944	84	70.504	67
Fosfaat (P ₂ O ₅)	15.884	9.758	61	20.862	131	12.342	78

Tabel 7 *Ontwikkeling mestverwerking onder verschillende scenario's tot 2005 (1.000 kg), Vlaanderen*

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	0	12.829	.	3.033	.	0	.
Fosfaat (P ₂ O ₅)	0	7.555	.	2.329	.	0	.

Tabel 8 *Ontwikkeling mesttransport onder verschillende scenario's tot 2005 (1.000 kg), Vlaanderen*

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	4.890	14.258	292	13.067	267	14.176	290
Fosfaat (P ₂ O ₅)	2.599	8.694	334	5.671	218	6.312	243

BAU, BAU+ en DO ten opzichte van Autonoom in 2010

Tabel 9 *Ontwikkeling mineralen productie veehouderij onder verschillende scenario's tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen*

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	174.594	157.035	90	124.820	72	114.656	66
Fosfaat (P ₂ O ₅)	76.125	67.680	89	54.166	71	49.480	65

Tabel 10 Ontwikkeling aanwending mineralen uit kunstmest onder verschillende scenario's tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	108.664	88.726	82	92.846	85	50.690	47
Fosfaat (P ₂ O ₅)	18.415	6.585	36	16.699	91	7.183	39

Tabel 11 Ontwikkeling mestverwerking onder verschillende scenario's tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	0	12.829	.	8.871	.	0	.
Fosfaat (P ₂ O ₅)	0	7.555	.	4.443	.	0	.

Tabel 12 Ontwikkeling mesttransport onder verschillende scenario's tot 2010 (1.000 kg), Vlaanderen

Dimensie	Autonoom	BAU	%	BAU+	%	DO	%
Stikstof (N)	3.548	14.878	419	14.601	412	13.262	374
Fosfaat (P ₂ O ₅)	1.886	8.781	466	6.846	363	7.017	372

Bijlage 5C Milieudruk: verbruik van bestrijdingsmiddelen onder de verschillendescenario's bij gangbare land- en tuinbouw, in kilogram actieve stof

		AUT/BAU	BAU+	BAU+	DO
Teelt	Aard	2002-2010	2002	2005-2010	2002-2010
Aardappelen	fungicide	304.346	267.824	213.042	213.042
	herbicide	61.351	57.670	52.148	49.844
	insecticide	152.808	110.021	45.842	43.391
	overige	20	19	17	17
Biet	fungicide	9.139	8.591	7.768	7.768
	herbicide	221.627	208.329	188.383	188.383
	insecticide	68.945	64.809	58.604	49.376
	overige	5.679	5.339	4.827	4.827
Fruitteelt	fungicide	361.694	322.631	264.037	264.037
	herbicide	113.574	101.308	82.909	55.878
	insecticide	254.298	226.834	185.637	175.197
	overige	20.950	18.688	15.294	15.294
Graan	fungicide	179.005	157.524	125.303	125.303
	herbicide	279.555	262.782	237.622	126.451
	insecticide	2.819	2.255	1.409	1.409
	overige	121.177	113.906	103.000	103.000
Groenten	fungicide	226.183	212.612	192.256	192.256
	herbicide	113.429	106.623	96.415	72.419
	insecticide	128.365	120.664	109.111	95.643
	overige	394	370	335	335
Maïs	fungicide	18.036	16.954	15.330	15.330
	herbicide	349.296	328.338	296.902	162.282
	insecticide	31.087	29.221	26.424	26.424
	overige	8.039	7.556	6.833	6.833
Nijverheid	fungicide	26.664	25.064	22.665	22.665
	herbicide	5.184	4.873	4.406	2.735
	insecticide	518	487	440	440
	overige	0	0	0	0
Serre bloemen	fungicide	177.860	167.189	151.181	151.181
	herbicide	0	0	0	0
	insecticide	24.730	23.247	21.021	19.975
	overige	38	36	32	32
Serre fruit	fungicide	163.301	153.503	138.806	138.806
	herbicide	0	0	0	0
	insecticide	33.801	31.773	28.731	25.489
	overige	0	0	0	0

Serre groenten	fungicide	243.328	228.728	206.829	206.829
	herbicide	0	0	0	0
	insecticide	113.625	106.808	96.581	95.263
	overige	13.882	13.049	11.800	11.800
Sierteelt	fungicide	123.675	116.254	105.123	105.123
	herbicide	168.503	158.392	143.227	128.121
	insecticide	166.182	156.211	141.254	124.293
	overige	7.564	7.110	6.429	6.429
Voeder	fungicide	28	26	24	24
	herbicide	2.429	2.283	2.065	2.065
	insecticide	0	0	0	0
	overige	16	15	14	14
Wei	fungicide	0	0	0	0
	herbicide	41.530	39.038	35.300	27.833
	insecticide	885	832	752	752
	overige	0	0	0	0

Bron: VMM.

Bijlage 6 Blijvende afbouw en reconversie van de varkenshouderij

Een aantal varianten op de hoofdscenario's zijn doorgerekend. Als eerste worden een aantal varianten op het BAU+ scenario in 2005 doorgerekend. De belangrijkste beleidsmaatregel onder het BAU+ scenario in 2005 is dat de bemestingsnorm wordt verlaagd tot 170 kg stikstof uit dierlijke mest per hectare. Deze norm is afkomstig uit de Europese Nitraatrichtlijn en heeft een sanering van de intensieve veehouderij tot gevolg (zie bijlage 4A, tabel 11). De hier doorgerekende varianten hebben betrekking op beleidsvoorstellen op het gebied van verdere afbouw en reconversie van de varkenshouderij. Onder de varianten krijgen bedrijven die hun vergunning voor het houden van varkens inleveren hiervoor een vergoeding (onder BAU+ krijgen stoppende bedrijven nog geen vergoeding). De hoogte van de vergoeding voor fokzeugen is gekoppeld aan voorwaarden op het gebied van veedichtheidsnormen en reconversie naar gesloten varkensbedrijven. Dit is nieuw beleid in het kader van de plattelandsverordening. In dit onderzoek wordt het met name gezien als flankerend beleid ter compensatie van de afslanking van de varkensstapel zonder socio-economische begeleiding van overheidswege (koude sanering) onder BAU+. De gespecialiseerde varkensbedrijven in Vlaanderen waren in 1998 verantwoordelijk voor 30% van de nutriëntenproductie (stikstof en fosfaat) en 60% van het overschot aan nutriënten op bedrijfsniveau. Dat laatste wil zeggen dat zij hun nutriënten niet volledig op het eigen bedrijf konden afzetten overeenkomstig de geldende bemestingsnormen. In de toekomst zal de plaatsingsruimte voor dierlijke mest nog verder worden aangescherpt zodat het probleem des te groter wordt. Dit wordt bijvoorbeeld zichtbaar onder het BAU+ scenario. Veel bedrijven zullen hun mest niet meer kwijt kunnen als mestverwerking te duur blijkt te zijn. Om tegemoet te komen aan deze bedrijven wordt een opkoopregeling voorgesteld van bestaande varkensplaatsen. De eenmalige vergoeding bedraagt 396 Euro per zeugenplaats en 31 Euro per mestvarkenplaats.

Daarnaast leidt de hoge specialisatiegraad richting vleesvarkenshouderij tot grote importen van biggen uit het buitenland, met alle sanitaire risico's die er het gevolg van zijn. Om deze importen van biggen te verminderen wordt een eenmalige stimuleringsvergoeding gegeven voor het houden van zeugen. Deze vergoeding bedraagt 99 Euro en is gekoppeld aan een veedichtheidsnorm van 170 kg dierlijke stikstof (N) per hectare per bedrijf. Een eenmalige vergoeding van 198 Euro wordt verstrekt indien het bedrijf volledig zelfvoorzienend is ten aanzien van de biggenproductie. Dus wanneer men omschakelt naar een gesloten bedrijf waarop enkel de biggen van het eigen bedrijf worden afgemest.

Naast bovenstaande voorstellen ligt er ook een voorstel voor afbouw van de varkensstapel gekoppeld aan integrale bedrijfsconversie naar de biologische landbouwmethode. Mede vanwege beperkingen van het model kunnen deze voorstellen hier niet worden doorgerekend. In paragraaf 3.7 wordt wel kort ingegaan op mogelijke saldiverschillen van de biologische pluimveehouderij en varkenshouderij met de gangbare intensieve veehouderij.

De opkoopregeling geldt voor alle bedrijven met varkens en het sectormodel kan worden gebruikt om een inschatting te maken van het aantal varkens dat kan worden opgekocht, gegeven een bepaalde vergoeding of uitkering. Welke varkensbedrijven er dan precies zullen verdwijnen moet nader onderzocht worden, maar het zal naar verwachting vooral gaan om de kleinere en minder goed gestructureerde bedrijven. Volgens het beleidsvoorstel is de berekening van de vergoeding ook op deze groep bedrijven afgestemd.

De effecten van een vergoeding voor de zeugenhouderij gekoppeld aan een veedichtheidsnorm op bedrijfsniveau worden vooral bepaald door de structuur van het individuele bedrijf. Hetzelfde geldt voor de vergoeding voor de zeugenhouderij gekoppeld aan de veedichtheidsnorm en omzetting naar een gesloten varkenshouderijsysteem. Bedrijven met veel grond en bedrijven die vleesvarkens en zeugen al met elkaar combineren, zullen minder moeite hebben met de omschakeling. Dit ligt anders voor bedrijven die grond bij moeten kopen of grote investeringen moeten doen. In bijlage 6 is al aangegeven dat de grondprijs onder BAU+ flink toe kan nemen en bedrijven met weinig grond zullen grote moeite hebben om aan de voorwaarden voor de vergoedingen (veedichtheidsnorm) te voldoen. In het beleidsvoorstel zelf wordt ook al de verwachting uitgesproken dat enkel bedrijven die reeds in enige mate aan de voorwaarden voldoen, positief zullen reageren op het beleid.

In dit onderzoek staan de effecten op sectorniveau centraal. Op sectorniveau spelen vele niet-bedrijfsspecifieke processen een rol, zoals de invloed van veranderingen in de vraag en aanbod van eindproducten en intermediaire leveringen op marktprijzen, bijvoorbeeld die van mest en grond. Ook reageren andere sectoren dan de varkenssector op de genomen maatregelen. Het model kan een landbouwbreed inzicht geven in het effect van het nieuwe beleid.

Een drietal varianten op het BAU+ scenario in 2005 is doorgerekend:

- BAU+ in combinatie met afbouw varkensstapel (AFBOUW1);
- BAU+ in combinatie met afbouw varkensstapel met vergoeding voor de resterende zeugen indien voldaan wordt aan de veedichtheidsgrens (AFBOUW2);
- BAU+ in combinatie met afbouw varkensstapel met nog hogere vergoeding voor de resterende zeugen indien voldaan wordt aan de veedichtheidsgrens en omzetting naar een gesloten varkenshouderijsysteem (AFBOUW3).

De uitkering in één keer bij afbouw van de varkensstapel van 396 Euro per zeug en 31 Euro per vleesvarken moet vergelijkbaar gemaakt worden met de toekomstige inkomstenstroom per dierplaats. De activiteiten in de varkenshouderij genereren immers jaarlijks een bepaald inkomen, terwijl de steun bij afbouw van de varkensstapel beperkt blijft tot een uitkering ineens. Bij een discontovoet van 4% en een tijdshorizon van gemiddeld 10 jaar, moeten de jaarlijkse inkomsten per dierplaats met een factor 8,4 worden vermenigvuldigd om recht te doen aan de inkomstenpotentie van de dierplaats. Aangenomen is m.a.w. dat de contante waarde (tegen 4% en voor een periode van tien jaar) van de inkomsten per dierplaats vergeleken kunnen worden met de eenmalige uitkeringen. In feite is omgekeerd te werk gegaan en zijn de eenmalige uitkeringen gedeeld door 8,4 om ze vergelijkbaar te doen worden met de jaarlijkse inkomsten (schaduwrijzen) per dierplaats. Ook de extra vergoedingen voor de zeugenhouderij zijn door deze factor gedeeld. Gegeven de schaduw-

prijs per dierplaats, die vergelijkbaar moet zijn met de uitkering op jaarbasis, kan nu de bijbehorende omvang van de varkens- en zeugenstapel in Vlaanderen worden bepaald. Dit was een proces van trial en error op het niveau van heel Vlaanderen. Een ander uitgangspunt is geweest dat de kosten van bedrijfsaanpassingen (uitbreiding bedrijfsoppervlakte, stalaanpassingen, enzovoorts) niet bij de berekeningen zijn betrokken. In het kader van deze studie was dat niet mogelijk.

De resultaten zijn als volgt. In tabel 1 worden de effecten voor de veestapel vergeleken met de situatie onder BAU in 2005. Het BAU scenario wordt gezien als de juiste vergelijkingsmaatstaf omdat dat het alternatief is voor BAU+ en zijn varianten. Het variant AFBOUW1 blijkt maar weinig effect te hebben op het aantal vleesvarkens in vergelijking tot het aantal vleesvarkens in 2005 onder BAU+. Dit komt niet zozeer doordat het milieubeleid onder BAU+ in 2005 al zodanig streng is dat het aantal vleesvarkens, ook zonder vergoeding al een flink stuk is ingekrompen in vergelijking tot de situatie onder het BAU scenario. Wanneer de variant AFBOUW1 wordt toegepast op BAU+ 2002 ontstaat namelijk hetzelfde beeld. De vergoeding voor afbouw van de vleesvarkens blijkt onvoldoende om nog veel extra varkens op te kopen. De vergoeding voor de zeugenhouderij blijkt wel voldoende om, gegeven de situatie onder BAU+ in 2005, een groot aantal zeugenplaatsen op te kopen. In vergelijking tot het aantal zeugen onder BAU+ in 2005 heeft er onder variant AFBOUW1 een daling plaats met 8%. In vergelijking met het BAU scenario is de afname van de zeugenstapel zelfs 10%. Dit heeft mede te maken met de relatief zwakke positie van de zeugenhouderij op de zeer krappe mestmarkt in variant AFBOUW1 in 2005. De zeugenhouderij heeft immers te maken met relatief hoge verwerkingskosten per kilogram stikstof.

Een bijkomend effect van het variant AFBOUW1 is dat de vermindering van de overige veehouderij (ten opzichte van BAU 2005) geringer hoeft te zijn dan onder BAU+ 2005. Dit is verklaarbaar door de extra ruimte die beschikbaar komt op de mestmarkt als gevolg van de inkringing van de varkenshouderij.

Tabel 1 Effecten van BAU+, AFBOUW1, AFBOUW2 en AFBOUW3 in 2005 op de omvang van de veestapel (1.000), Vlaanderen*

Dimensie	BAU	BAU+	%	AFBOUW1	%	AFBOUW2	%	AFBOUW3	%
Melkkoeien	275	270	98	271	99	270	98	271	99
Vleesrundvee	190	63	33	74	39	80	42	86	45
Vleeskalveren	168	167	99	168	100	167	99	168	100
Zeugen	550	537	98	497	90	506	92	626	114
Vleesvarkens	4.162	3.983	96	3.891	93	3.789	91	3.235	78
Leghennen	11.054	10.703	97	10.939	99	10.878	98	11.036	100
Vleeskuiken-									
moederdieren	2.071	2.071	100	2.071	100	2.071	100	2.071	100
Vleeskippen	21.170	21.170	100	21.170	100	21.170	100	21.170	100

Bron: Eigen berekeningen.

Onder AFBOUW2 daalt het aantal zeugen met 6% terwijl het aantal vleesvarkens daalt met 5% in vergelijking tot de omvang van de varkensstapel onder BAU+ in 2005. Ten opzichte van BAU is dat respectievelijk 8 en 9%. Onder AFBOUW2 is de inkrimping van de vleesvarkenshouderij dus iets groter, terwijl de inkrimping van de zeugenhouderij iets kleiner zal zijn in vergelijking met AFBOUW1. Dit wordt verklaard door de vergoeding voor de resterende zeugen.

Onder AFBOUW3 neemt het aantal zeugen toe tot ongeveer 626.000, dit is een stijging van ruim 16% ten opzichte van het aantal zeugen onder BAU+ in 2005 en 14% ten opzichte van BAU. Het aantal vleesvarkens daalt met bijna 19% ten opzichte van het BAU+ scenario in 2005 en 22% ten opzicht van het BAU scenario.

In tabel 2 worden de economische effecten gepresenteerd van BAU+, AFBOUW1, AFBOUW2 en AFBOUW3 ten opzichte van het BAU scenario. De afbouwpremies onder AFBOUW1 op 'jaarbasis', of de extra inkomsten uit uitkeringen op 'jaarbasis', bedragen 142 mln. BEF. In dit bedrag zijn de uitkeringen voor de vermindering van de aantallen dierplaatsen van BAU 2005 naar BAU+ 2005 begrepen. Met 'jaarbasis' wordt bedoeld dat de eenmalige uitkeringen zijn gedeeld door 8,4 om ze vergelijkbaar te maken met de jaarlijkse inkomsten per dierplaats. Ondanks de inkrimping van het aantal varkens, neemt de toegevoegde waarde in de primaire varkenshouderij onder AFBOUW1 toe in vergelijking met het BAU scenario. Dit wordt met name verklaard door de aanzienlijke kostenbesparingen die optreden door het afstoten van varkens met de hoogste marginale kosten. Voor het totale varkenscomplex en de Vlaamse agribusiness als totaal blijkt AFBOUW1 echter een negatief effect te hebben op de toegevoegde waarde.

De budgetlasten onder AFBOUW2 lopen op tot 382 mln. BEF op 'jaarbasis'. Ruim 60% gaat naar de resterende zeugen. Ten opzichte van het BAU scenario en het BAU+ scenario hebben de maatregelen onder AFBOUW2 een positief effect op de toegevoegde waarde in de primaire sector. Wederom is dit te verklaren uit aanpassingen van de kosten als gevolg van veranderingen in de omvang en de samenstelling van de varkensstapel. Ten opzichte van AFBOUW1 is het effect iets minder positief. Dit komt met name door de hogere expliciete of impliciete (hogere grondprijzen) mestafzetkosten om aan de norm voor grondge- of grondverbondenheid te voldoen.

Tabel 2 laat zien dat bovenstaande ontwikkeling onder AFBOUW2 nog sterker terugkomt onder variant AFBOUW3. Het economisch effect voor de primaire sector is nog wel positief, het negatieve effect op de toegevoegde waarde wordt gecompenseerd door de waarde van de uitkeringen, maar de effecten voor het varkenscomplex en het totale agro-complex zijn negatief. Dit geeft een aanwijzing dat het succes van het beleid, ondanks positieve economische effecten voor de primaire sector, gefrustreerd kan worden door negatieve economische effecten in de rest van de keten.

Tabel 2 Economische effecten BAU+, AFBOUW1, AFBOUW2 en AFBOUW3 in vergelijking met BAU in 2005. Tussen haakjes het verschil met BAU+ in 2005 (mln. BEF), Vlaanderen

	BAU	BAU+	AFBOUW1	AFBOUW2	AFBOUW3
	verschil met het BAU en het BAU+ scenario				
Extra inkomsten uit uitkeringen op 'jaarbasis'					
Afbouwende vleesvarkens	0	0	41(41)	56 (56)	139 (139)
Afbouwende zeugen	0	0	101 (101)	84 (84)	0 (0)
Resterende zeugen	0	0		242 (242)	600 (600)
Totaal	0	0	142 (142)	382 (382)	739 (739)
Toegevoegde waarde primaire varkenshouderij	7.661	-412	295 (707)	-259 (153)	-816 (-404)
Toegevoegde waarde varkenscomplex	34.789	-3.834	-4.167 (-333)	-5.456 (-1.622)	-8.863 (-5.029)
Toegevoegde waarde agrocomplex	299.376	-3.361	-4.416 (-1.055)	-5.170 (-1.809)	-9.720 (-6.359)
Toegevoegde waarde primaire varkenshouderij plus inkomsten uit uitkeringen op 'jaarbasis'	7.661	-412	437 (849)	123 (535)	-77 (335)
Toegevoegde waarde varkenscomplex plus inkomsten uit uitkeringen op 'jaarbasis'	34.789	-3.834	-4.025 (-191)	-5.074 (-1.240)	-8.124 (-4.290)
Toegevoegde waarde agrocomplex plus inkomsten uit uitkeringen op 'jaarbasis'	299.376	-3.361	-4.274 (-913)	-4.788 (-1.427)	-8.981 (-5.620)

Het werkgelegenheidseffect in de primaire varkenshouderij van AFBOUW1, AFBOUW2 ten opzichte van BAU+ in 2005 is ongeveer 5% negatief. Onder variant AFBOUW3 is dit iets minder vanwege de extra werkgelegenheid in de zeugenhouderij. Variant AFBOUW3 heeft wel een sterk negatief effect op de werkgelegenheid in de toeleverende en verwerkende industrie. Onder deze variant daalt de werkgelegenheid in het totale varkenscomplex uiteindelijk met ruim 1.900 arbeidsjaareenheden oftewel ruim 14% ten opzichte van BAU+ in 2005.

Bij deze variantberekeningen passen de volgende kanttekeningen. De uitkomsten van de varianten AFBOUW1, AFBOUW2 en AFBOUW3 zijn niet geheel onafhankelijk van de startsituatie. In dit geval is gekozen voor het BAU+ scenario in 2005. Het milieubeleid in dit scenario is al vrij streng (zie paragraaf 2.1 tabel 2.1) en dat kan mede de uitkomst bepalen van de varianten. Omdat voor AFBOUW1 nagenoeg dezelfde uitkomsten worden verkregen als de variant wordt toegepast op BAU+ 2000 lijkt dit geen wezenlijke beperking. Een tweede kanttekening betreft de positieve effecten van de varianten AFBOUW1, AFBOUW2 en AFBOUW3 op de toegevoegde waarde in de primaire sector. Bij de varianten kon in het kader van dit onderzoek in beperkte mate rekening worden gehouden met de extra kosten voor stalaanpassingen en andere bedrijfsaanpassingen die nodig zijn om aan de gestelde voorwaarden, zoals de veedichtheidsnorm en gesloten bedrijfssystemen te kunnen voldoen.

Deze extra kosten belasten de stijging van de toegevoegde waarde. Het veronachtzamen van de aanpassingskosten bij de reconversievarianten is een belangrijke beperking, die afbreuk doet aan de geschiktheid van de modeluitkomsten voor AFBOUW2 en AFBOUW3 voor beleidsmatige discussies. Wel geven de uitkomsten aan hoe hoog de extra kosten op jaarbasis op het niveau van de primaire sector mogen zijn om zonder inkomensverlies aan de voorwaarden onder AFBOUW2 en AFBOUW3 te kunnen voldoen. Op de derde plaats tonen de modeluitkomsten aanzienlijke kostenbesparingen bij inkrimping van de varkensstapel. In hoeverre deze ook werkelijk gerealiseerd kunnen worden zal van bedrijf tot bedrijf verschillen.

Elementen van de mineralenbodembalans en de emissie van ammoniak

De varianten blijken niet tot een bijkomende reductie van de mineralenproductie door de veehouderij en het gebruik van kunstmeststoffen te leiden in vergelijking tot BAU+ in 2005 (zie tabellen 15 en 16 in Bijlage 5A voor resultaten BAU+). Dit is verklaarbaar door de relatief beperkte invloed van de varianten op de omvang en samenstelling van de vee-stapel.

Een bijkomend milieueffect van de varianten is dat mestverwerking minder belangrijk is dan onder BAU+ in 2005. Dit wordt verklaard door de extra afzetruimte op de mestmarkt als gevolg van de inkrimping van de varkenshouderij. Om dezelfde reden neemt ook het mesttransport af.

De varianten hebben een positieve invloed op de emissie van ammoniak. De ammoniakemissie in de varkenshouderij onder AFBOUW3 is ruim 6% lager in vergelijking met BAU+ in 2005.

Bijlage 7 Waarde grond en melkquotum

Uit tabel 1 kan een indicatie worden verkregen hoe in de periode 1998-2010 de waarden van grond en melkquotum zich mogelijk ontwikkelen onder de verschillende scenario's. De schaduwrijzen van grond en melkquotum geven aan wat volgens het model de bijdrage is van een extra eenheid (ha grond of kg melkquotum) aan het landbouwkomen in totaal Vlaanderen. De indices in tabel 1 geven slechts een indicatie van de mogelijke ontwikkeling van de marktprijzen van grond en melkquotum. Dit heeft te maken met het feit dat de schaduwprijs van de grondbeperking in het regionale model wordt bepaald door veranderingen in landbouwkundige opbrengsten en kosten. In de werkelijkheid wordt de marktprijs van grond bepaald door het samenspel van vraag en aanbod van individuen en daarbij spelen meerdere factoren een rol dan alleen de landbouwkundige opbrengsten en kosten.

Uit tabel 1 kan wel de volgende conclusies worden getrokken. Onder invloed van een toename van het saldo per hectare en het mestbeleid neemt de waarde van de grond, afhankelijk van het scenario, sterk toe. De intensieve veehouderij zal steeds meer druk op de grondmarkt uitoefenen naarmate mestafzetmogelijkheden afnemen (geen mestverwerking onder DO scenario) en ze gedwongen worden verder in te krimpen. Het tegenovergestelde geldt voor de waarde van het melkquotum. Behalve door prijsverlagingen van melk in het kader van het Europees zuivelbeleid en de beperkte uitbreiding van het melkquotum, wordt deze waardedaling bepaald door de hogere productiekosten als gevolg van het mestbeleid. Daarnaast is grond voor de biologische melkveehouderij relatief belangrijker dan het melkquotum. Bij omschakeling naar biologische melkveehouderij heeft dit een verschuiving van de waarde van melkquotum naar de waarde van grond tot gevolg (Brouwer en Helming, 1999).

Tabel 1 Ontwikkeling schaduwrijzen grond en melkquotum onder de verschillende scenario's tot 2010 ten opzichte van de situatie in 1998 (1998=100), Vlaanderen

	Autonoom	BAU	BAU+	DO
Grond	606	752	883	1.098
Melkquotum	13	5	0	0

Bijlage 8 Omschrijving enkele gebruikte economische termen

Agrocomplex: Het agrocomplex omvat het geheel van economische activiteiten in Vlaanderen, die samenhangen met agrarische producten van binnen- en buitenlandse oorsprong. Het gaat hierbij om de primaire agrarische sector, de verwerkende industrie, de aan deze beide sectoren toeleverende bedrijven, en de bedrijven die de handel en het transport verzorgen van agrarische eindproducten.

Primaire landbouw: land- en tuinbouwsectoren

Productiewaarde: omzet van een sector, geproduceerde hoeveelheid product maal prijs van het product.

Saldo: Opbrengst minus toegerekende variabele kosten

Toegevoegde waarde: Productiewaarde minus toegerekende en niet-toegerekende variabele kosten. Lonen, sociale lasten, interest, pacht, winst.

Arbeidsinkomen: Opbrengst minus totale kosten, exclusief kosten voor arbeid

Arbeidsjaar: fulltime banen.

Arbeidsjaareenheid: zelfde als arbeidsjaar.

Biologische landbouw:

Geïntegreerde milieuvriendelijke teelt

Bijlage 9 Mathematical representation of VRAM

Objective function

$$\begin{aligned}
 \max Z = & \sum_i \sum_j \sum_r P_{ijr} Q_{ijr}^d - \sum_i \sum_t \sum_r \left(\kappa_{itr} + \kappa_{itr}^1 X_{itr} + 0.5 \kappa_{itr}^2 X_{itr} X_{itr} \right) \\
 & - \sum_i \sum_{manv} \sum_t \sum_r \varepsilon_{imanvtr} MESTLAND_{imanvtr} - \sum_i \sum_{min} \sum_t \sum_r \varphi_{i \min tr} MINFERT_{i \min tr} \\
 & + \sum_i \sum_l \sum_r (\nu_{il} - \varsigma_{ilr}) E_{ilr} - \sum_i \sum_l \sum_r (\tau_{il} + \varsigma_{ilr}) M_{ilr} \\
 & - \sum_i \sum_l \sum_r \sum_{r'} \beta_{ilrr'} T_{ilrr'}
 \end{aligned}$$

Commodity balances

$$Q_{ijr}^d - Q_{ijr}^s = Q_{ijr}^d - \sum_t \gamma_{ijtr} X_{itr} \quad \text{All } j, r$$

Intermediate balances

$$\begin{aligned}
 N_{lr}^d - N_{lr}^s = & \sum_{i=1}^m \sum_t \rho_{iltr} X_{itr} - \sum_{i=m+1}^n \sum_t \theta_{iltr} X_{itr} \\
 & - \sum_i M_{ilr} + \sum_i E_{ilr} - \sum_i \sum_{r'} T_{ilr'r} + \sum_i \sum_{r'} T_{ilrr'} \leq 0 \quad \text{all } l, r
 \end{aligned}$$

Manure balances

$$\begin{aligned}
 & \sum_{i=m+1}^n \sum_t \theta_{imanvtr} X_{itr} - \sum_i \sum_t MESTLAND_{imanvtr} \\
 & + \sum_i M_{imanvr} - \sum_i E_{imanvr} + \sum_i \sum_{r'} T_{imanvr'r} - \sum_i \sum_{r'} T_{imanvrr'} = 0 \quad \text{All } manv, r
 \end{aligned}$$

Fertilisation requirements

$$\rho_{i \min tr} X_{itr} - \sum_{manv} \psi_{manv \min r} \chi_{imanvr} MESTLAND_{imanvtr} - MINFERT_{i \min tr} \leq 0 \quad \text{All } i, \min, t, r$$

Trade balances

$$\sum_i \sum_r E_{ilr} \leq e_l \quad \text{all } l$$

$$\sum_i \sum_r M_{ilr} \leq m_l \quad \text{all } l$$

$$\sum_i \sum_r E_{manvlr} \leq e_{manv} \quad \text{all } manv$$

$$\sum_i \sum_r M_{imanvr} \leq m_{manv} \quad \text{all } manv$$

Primary input balances

$$\sum_i \sum_t \delta_{iktr} X_{itr} \leq B_{kr} \quad \text{all } k, r$$

Variables

Q_{ijr}^d = Demand of sector i and output j in region r

Q_{ijr}^s = Supply of sector i and output j in region r

X_{itr} = Agricultural activity in sector i with technology t in region r

N_{lr}^d = Demand of intermediate l in region r

N_{lr}^s = Supply of intermediate l in region r

M_{ilr} = Import of sector i of intermediate l in region r

E_{ilr} = Export of sector i intermediate l in region r

$T_{ilr'r}$ = Transport of sector i of intermediate l from r' to r

$T_{ilrr'}$ = Transport of sector i of intermediate l from r to r'

$MESTLAND_{imanvtr}$ = Application of animal manure type manv in sector i with technology t in region r

$MINFERT_{imintr}$ = Demand for fertiliser min in sector i with technology t in region r

Coefficients

P_{ijr} = Price in sector i of output j in region r

$K_{itr}, K_{itr}^1, K_{itr}^2$ = PMP coefficients of the quadratic cost function for sector i and technology t in region r

ε_{imanvr} = Unit application costs of animal manure type manv in sector i and technology t in region r

ϕ_{imintr} = Unit application costs of mineral fertiliser minv in sector i and technology t in region r

V_{il} = Unit export price in sector i of intermediate l

τ_{il} = Unit import price in sector i of intermediate l

$\beta_{ilrr'}$ = Unit transportation costs in sector i of intermediate l from region r to region r'

ζ_{ilr} = Unit transportation costs in sector i of intermediate l from region r to the national border

γ_{ijtr} = Productivity coefficient in sector i and technology t for output j in region r

θ_{iltr} = Productivity coefficient in sector i and technology t for intermediate l in region r

ρ_{iltr} = Demand coefficient in sector i and technology t for intermediate l in region r

$\psi_{manvminr}$ = Quality coefficient; Amount of minerals min per unity of manure volume manv in region r

χ_{imanvr} = Workability coefficient of nitrogen in animal manure type manv in sector i and region r

e_l = Export demand for intermediate l

m_l = Import demand for intermediate l

B_{kr} = Factor availability k in region r

δ_{iktr} = Factor requirement coefficient k in sector i and technology t in region r