

AH-a-34.

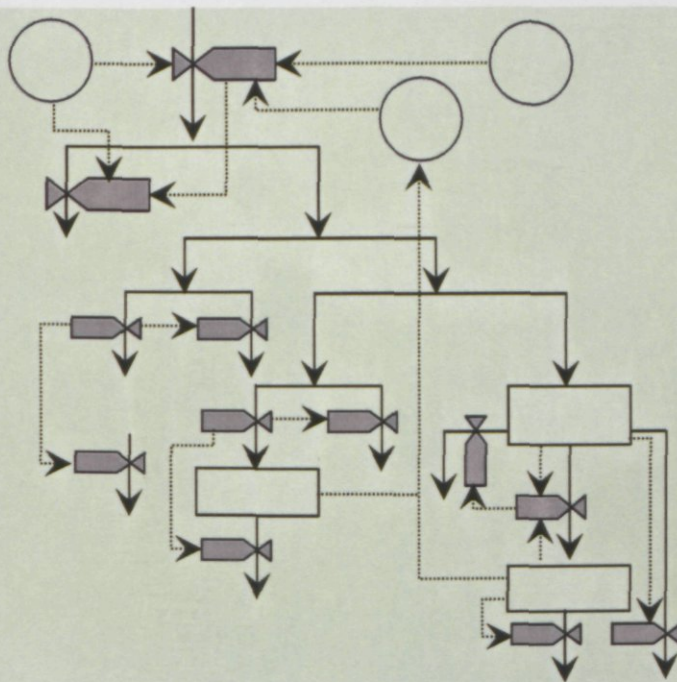


# Validatie van het modelinstrumentarium

Notitie voor programma 317

LIBRARY  
Plant Research International  
P.O.Box 16  
6700 AA Wageningen

J.W.A. Langeveld, H.G. van der Meer & J.G. Conijn





# Validatie van het modelinstrumentarium

Notitie voor programma 317

J.W.A. Langeveld, H.G. van der Meer & J.G. Conijn

Plant Research International, Wageningen  
juli 2000

Nota 34

## **Plant Research International**

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen  
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen  
Tel. : 0317-477000  
Fax : 0317-418094  
E-mail : [post@plant.wag-ur.nl](mailto:post@plant.wag-ur.nl)  
Internet : <http://www.plant.wageningen-ur.nl>

# Inhoudsopgave

	pagina
1. Inleiding	1
2. Resultaten van de voorlopige validatie	3
2.1 Opzet	3
2.2 Resultaten	3
3. Enkele kanttekeningen	5
3.1 BIN balansposten en ruwvoerproductie	5
3.2 Relatie tussen berekende en gemeten uitspoeling	8
3.3 Uitspoelingscijfers	9
4. Discussie en conclusies	11
Bijlage I. Stikstofbalansen van melkveehouderijbedrijven in Zuid Nederland	1 pp.

# 1. Inleiding

In het kader van het mestbeleid dat bij de Tweede Kamer ligt wordt een modelinstrumentarium ontwikkeld. Doel van dit instrumentarium is om ex-ante uitspraken te kunnen doen over de gevolgen van het beleid. Het instrumentarium bestaat uit een koppeling van de modellen APPROXI, Stofstromenmodel en ANIMO. Nu de modellen zijn aangepast en nu de koppelingen gereed zijn is het zaak om het instrumentarium te valideren. De resultaten van de validatie tot nu toe zijn voor het programmteam aanleiding geweest om het projectteam te vragen met een notitie te komen. Tijdens discussies in het projectteam is echter gebleken dat er verschil van inzicht bestaat over de conclusies die aan de voorlopige validatie kunnen worden verbonden. Hoewel hier in eerste instantie naar werd gestreefd is het niet gelukt om tot een gezamenlijke notitie te komen.

Hoewel de resultaten van de berekeningen daar wel aanleiding toe geven is het voor betrokken medewerkers van Plant Research International onmogelijk gebleken om inzicht te krijgen in de gegevens van de betreffende bedrijven. Het is dus niet duidelijk, in hoeverre de resultaten terug te leiden zijn tot onjuiste BIN data, en in hoeverre ze op het conto geschreven dienen te worden van het instrumentarium. Daarom heeft Plant Research International besloten zelf een notitie uit te brengen over de voorlopige resultaten van de validatie. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het gezamenlijke voorstel voor de tweede, eigenlijke, validatie wel door ons onderschreven wordt.

De opzet van deze notitie is als volgt. Allereerst wordt een beschrijving gegeven van de resultaten van de eerste, voorlopige, validatie (sectie 2). Hierna worden enkele kanttekeningen gezet bij de gebruikte data en de resultaten (sectie 3). Er wordt afgesloten met een discussie en enkele conclusies (sectie 4).



## 2. Resultaten van de voorlopige validatie

In deze sectie wordt stilgestaan bij de opzet (2.1) en resultaten (2.2) van de validatie zoals deze tot nu toe is uitgevoerd.

### 2.1 Opzet

In april/mei 2000 is er een voorlopige validatie van het instrumentarium uitgevoerd om belangrijke resultaten van het instrumentarium (nl. stikstofoverschot en nitraatconcentratie) te vergelijken met de meetgegevens. Dit gebeurt in eerste instantie voor het basisjaar. (De procedure voor verdere validatie wordt elders beschreven.) Daarnaast is gelet op consistentie van stikstof-balansposten in verschillende schakels van het instrumentarium. Voor 23 melkveebedrijven uit Noord-Brabant (11 in 1994/95, 5 in 1995/96 en 7 in 1996/97) zijn modelresultaten van het instrumentarium vergeleken met gegevens uit het mest-meetnet.

De rol van APPROXI in het instrumentarium is aan te geven, hoe bedrijven zich zullen aanpassen aan het nieuwe beleid. In het uitgangsjaar is haar rol beperkt. APPROXI neemt posten van de stikstof-balans over uit het BIN, om hier vervolgens subtotalen en overschotten mee te berekenen. In het Stofstromenmodel is dit niet mogelijk. BIN biedt namelijk niet voldoende gegevens om gedetailleerde interne stromen in kaart te brengen. Met name ontbreekt informatie over mestverdeling en ruwvoerproductie. Hier zijn in het Stofstromenmodel relaties voor ontwikkeld met behulp van meetings- en BIN-gegevens. Hierdoor is het niet mogelijk om alle gegevens op bedrijfsniveau van het BIN over te nemen. Verder bevat BIN geen gegevens over de verdeling van de verschillende typen stikstof in dierlijke mest. Ook dit gebeurt in het Stofstromenmodel.

### 2.2 Resultaten

Omwille van de consistentie geeft APPROXI individuele aan- en afvoerposten direct door aan het Stofstromenmodel. De eerste modelaansluiting richtte zich alleen op de bemesting (kunstmest en dierlijke mest). APPROXI geeft gegevens over nutriënten door per gewas en per mestsoort. Uit tabel 1 blijkt het modelinstrumentarium een hoger overschot berekent dan het BIN geeft. Dit wordt vooral verklaard uit verschillen tussen de berekende en gemeten voeraankopen. Andere posten, die vaak direct worden overgenomen, komen goed overeen (tabel 2).

Tabel 1. *Vergelijking van het stikstofoverschot uit het instrumentarium met BIN.*

	BIN/Meetnet	Modelinstrumentarium	%-afwijking
Stikstofoverschot	312	417	+34%

Bij Alterra zijn berekeningen voor 19 bedrijven uitgevoerd en vergeleken met metingen in het mestmeetnet<sup>1</sup>. Zoals boven is beschreven, zijn er berekeningen gedaan voor verschillende jaren. Ook zitten niet alle bedrijven waarvoor berekeningen zijn uitgevoerd zelf in het Meetnet. Bij de ANIMO uitvoer kan de berekende nitraat concentratie op verschillende niveaus worden uitgedrukt, nl. de

<sup>1</sup> Toepassing verbetering modelinstrumentarium APPROXI/SSM/ANIMO (VEMOIN).

concentratie van het bovenste grondwater, en van het water op GLG niveau, of 1 meter onder het GLG niveau. De resultaten worden voor een belangrijk deel bepaald door de gekozen diepte waarop berekeningen worden uitgevoerd. Afhankelijk van deze diepte varieert de gemiddelde afwijking tussen de 1 en 160 %. De resultaten voor individuele bedrijven laat echter grotere afwijkingen zien, waarbij ook enkele uitschieters voorkomen. Hierdoor is er sprake van hoge standaardafwijkingen. De standaardafwijking is het laagst bij berekeningen voor 1 meter onder GLG, en het hoogst bij grondwaterniveau (zie tabel 3).

Tabel 2. *Vergelijking van stikstofbalansen van het instrumentarium met de empirie (kg N/ha/jr).*

AANVOER	BIN	Instrumentarium	AFVOER	BIN	Instrumentarium
Kunstmest	200	200	Melk	75	85
Krachtvoer	134	205	Org. mest	4	4
Ruwvoer	30	111	Vlees	41	42
Overig	80	44	Overig	12	12
Totaal	444	660	Totaal	132	143
Overschot				312	417

Er zijn verschillende verklaringen aangedragen voor de verschillen tussen de gemeten en berekende nitraatconcentraties:

- verschillende jaren waarvoor gerekend is (berekeningen zijn gedaan voor 1995, terwijl sommige meetnet observaties uit latere jaren komen);
- de manier waarop geaggregeerde mestgegevens uit BIN zijn vertaald voor het instrumentarium;
- fouten-voortplanting (zoals gezegd is de aansluiting op het gebied van voerproductie en -aankopen nog niet optimaal);
- de bepaling van de grondwaterstand (deze kon slechts globaal gebeuren aan de hand van kaarten; ook verschillen binnen bedrijven konden zo niet worden meegenomen);
- onnauwkeurigheden in de bepaling van de bemestingshistorie of van afsterving van plantaardig materiaal;
- onnauwkeurigheden in de bepaling van het precieze weer (afwijkingen op lokaal niveau van de gebruikte gegevens);
- problemen bij de bemonstering van de mest-meetnet bedrijven.

Tabel 3. *Gemiddeld verschil tussen berekende en gemeten nitraatconcentraties voor verschillende clusters van bedrijven (% van gemeten waarde).*

Hoogte van berekende concentratie <sup>1</sup>	Alle bedrijven	Bedrijven meetnet	Bedrijven meetnet 1995
Grondwater	164 (339) <sup>2</sup>	209 (399)	270 (474)
GLG	53 (325)	119 (374)	208 (435)
GLG-1m	1 (281)	42 (330)	83 (400)

<sup>1</sup> GLG = Gemiddeld Laagste Grondwaterniveau; GLG-1 - 1 meter onder GLG.

<sup>2</sup> Standaard afwijking wordt gegeven tussen haakjes.



### 3. Enkele kanttekeningen

De boven beschreven procedure en evaluatie is voor Plant Research International onderwerp geweest van een nader onderzoek. Directe aanleiding hiervoor was het verzoek om te bekijken of de in het Stofstromenmodel opgenomen berekeningswijze voor voederproductie diende te worden aangepast. Andere redenen voor dit onderzoek waren de vergaande conclusies die op basis van de voorlopige validatie werden getrokken. Hierbij loopt men naar onze mening het risico om met het badwater ook het spreekwoordelijke kind weg te gooien. In deze sectie wordt nader ingegaan op de verschillende balansposten van de in de voorlopige validatie gebruikte bedrijven dataset (paragraaf 3.1). Verder wordt er gekeken naar de relatie tussen gemeten en berekende uitspoelingscijfers (3.2). Tenslotte wordt nog een opmerking gemaakt over de mutaties van de stikstof in de bodemvoorraad (3.3).

#### 3.1 BIN balansposten en ruwvoerproductie

Er kunnen enige kanttekeningen worden geplaatst bij de resultaten zoals deze in sectie 2 zijn weergegeven. Zo wordt in tabel 1 het berekende stikstofoverschot vergeleken met dat van het BIN. Een tabel met alleen een overschot zegt echter niet zo veel, zeker als er verder geen bedrijfsgegevens worden gegeven. Bij een gering aantal bedrijven, met gegevens over verschillende jaren moet men o.i. voorzichtig zijn met het trekken van conclusies. Niet alleen kunnen deze hooguit een voorlopig karakter hebben (totdat de resultaten van een gerichte en breed uitgevoerde validatie beschikbaar zijn), ook moet gewaakt worden voor al te snelle en drastische modelaanpassingen. Ook is het zaak om bedrijfsgegevens nader te onderzoeken, zeker als het gaat om de te berekenen ruwvoerproductie. Ons zijn echter geen andere gegevens bekend dan welke worden gegeven in tabel 2. Bij gebrek aan beter wordt daarom gepoogd e.e.a. te herleiden uit de verschillende balansposten.

Bij de afvoerposten wordt een afvoer van 75 kg N per ha per jaar in melk gerapporteerd, ofwel ruim 14.000 kg melk per ha. Hiernaast staat er een vleesafvoer van 41 kg N, ofwel ongeveer 1600 kg vlees per ha per jaar. Dit is meer dan van melkveebedrijven verwacht kan worden. Om duidelijk te maken wat dit kan betekenen voor bijvoorbeeld de voederproductie presenteren we enkele vergelijkbare stikstofbalansen uit 'Koeien en kansen'. In dit project zijn bedrijfsgegevens van 1600 melkveebedrijven verzameld door DLV, Delar en Cehave geanalyseerd. Per bedrijf is een stikstofbalans bepaald. De resultaten zijn geclusterd. Onderscheidende factoren hierbij waren regio (ligging), bodemtype en intensiteit. De regionale indeling is vrij grof, en geeft slechts vier regio's. Daarom worden gegevens van tabel 2 vergeleken met die van melkveebedrijven in regio Zuid op zandgrond. In overeenstemming met bovenstaande is gekozen voor bedrijven met een melkproductie van 12 tot 15 duizend kg per ha per jaar. Tabel 4 geeft een overzicht van de bijbehorende balans. Meer details zijn te vinden in bijlage I en Reijneveld *et al.* (2000).

Tabel 4. *Vergelijking van BIN gegevens met stikstofbalansen van vergelijkbare melkveebedrijven (op zandgrond in Zuid Nederland bij een melkproductie van 12-15 ton per ha per jaar).*

Aanvoer	BIN	Reijneveld <i>et al.</i> , 2000	Afvoer	BIN	Reijneveld <i>et al.</i> , 2000
Kunstmest	200	228	Melk	75	74
Krachtvoer	134	145	Org. mest	4	24
Ruwvoer	30	21	Vlees	41	19
Overig	80	52	Overig	12	15
Totaal	444	446		132	133
Overschot				312	312

Vergelijking van gegevens van Reijneveld *et al.* met het BIN laat een opmerkelijke overeenkomst zien. Aanvoerposten kunstmest, krachtvoer en ruwvoer komen grotendeels overeen. Aanvoer van natte bijproducten en/of organische mest in BIN is wat aan de hoge kant. Zowel totale aanvoer als afvoer en overschot komen vrijwel precies overeen. Gezien deze overeenkomsten zijn de verschillen in de individuele afvoerposten zo opmerkelijk. Waar bij BIN de vleesafvoer twee keer zo hoog is als bij Koeien en Kansen, laat de laatste een hogere afvoer van dierlijke mest zien.

Een en ander is aanleiding tot een kleine rekenoefening<sup>2</sup>. De vraag is, wat deze verschillen voor consequentie hebben op de andere balansposten. Hiervoor wordt, uitgaande van de afvoer van vlees en melk, berekend hoeveel voer benodigd zou zijn. Een vleesafvoer van ruim 40 kg stikstof komt overeen met ongeveer 1600 kg vlees per ha per jaar. Een deel hiervan zal worden gerealiseerd door groei van jongvee en afvoer van dieren. De afvoer van jongvee kan worden berekend uit de veebezetting van twee melkkoeien per ha (à 7000 kg melk per jaar), die nodig is om de melkproductie te realiseren. De bijbehorende jongveebezetting is minimaal 0,7 kalf van 0-1 jaar en 0,7 pink van 1-2 jaar. Bij een dergelijke veebezetting hoort een stikstof afvoer in vlees van 11 kg per ha per jaar. De behoefte aan ruwvoer en krachtvoer is 14.700 kg drogestof per ha per jaar, met gemiddeld minimaal 2,8% N (maar in de praktijk zal het gemiddelde N-gehalte nog wel hoger zijn dan 3%). Met het voer wordt dus door het melkvee met bijbehorend jongvee ruim 440 kg N per ha per jaar geconsumeerd.

Bij een netto grasopbrengst tussen de 9 en 10 ton drogestof per ha per jaar met gemiddeld 3,7 % N in de drogestof (4,0 % in weidegras en 3,3 % in kuilgras<sup>3</sup>, aannemend dat 60 % van de opbrengst als weidegras en 40 % als kuilgras wordt geconsumeerd) wordt 354 kg N per ha uit gras geconsumeerd (dit is niet de opname door het gewas, maar opname van het gewas door het vee). Maïsoopbrengsten liggen tussen de 11 tot 12 ton drogestof per ha per jaar met maximaal 1,4% N in de drogestof, wat neerkomt op een N opname uit maïs van 160 kg N per ha per jaar. Bij een gemiddelde verdeling van het areaal in 1/3 maïs en 2/3 gras wordt met het voer van eigen land gemiddeld ongeveer 306 kg N per ha per jaar geconsumeerd. Hierbij moet voer worden aangekocht met 134 kg N per ha per jaar. Volgens de BIN-balans wordt op deze bedrijven gemiddeld 164 kg N per ha per jaar in krachtvoer en ruwvoer aangevoerd. Dit is 30 kg per ha per jaar meer dan voor de hierboven aangenomen melkveestapel nodig is.

Uit het feit dat de N-afvoer in vlees van de BIN-bedrijven ongeveer 30 kg per ha per jaar hoger ligt dan voor de melkveestapel met bijbehorend jongvee te verwachten valt moet worden geconcludeerd dat er meer vee is gehouden dan tot nu toe in het rekenvoorbeeld werd aangenomen. Dit kan rundvee zijn, maar ook schapen, paarden, varkens of pluimvee. Waarschijnlijk wordt er meer graasvee per ha gehouden, en hebben enkele bedrijven varkens of pluimvee. De vraag is dan, hoeveel voer voor dit vee nodig is. Boven is al berekend, dat ongeveer 30 kg extra stikstof per ha in vlees wordt afgevoerd, en 14 kg extra stikstof wordt aangekocht dan voor de melkproductie plus jongvee verwacht wordt. De extra

<sup>2</sup> De voor dit rekenvoorbeeld benodigde gegevens zijn ontleend aan Ketelaars en van der Meer, 1999.

<sup>3</sup> Gehalten volgens BGG over periode 1995 - 1999.

voeraankopen zijn niet voldoende om de gegeven vlees-afvoer te kunnen realiseren. De stikstof retentie van groeiend rundvee (jongvee) is ongeveer 0,1 (10% van de N-opname komt in het vlees terecht). Bij slachtvarkens is dit ongeveer 0,3 (30%). De extra afvoer van 30 kg N in vlees vraagt dus 300 kg N per ha per jaar extra voeraankopen (uitgaande van alleen jongvee) of 100 kg N per ha per jaar (als het varkens zijn). Er is dus een gat van minimaal 86 en maximaal 286 kg N tussen de N-aanvoer in aangekocht voer volgens de BIN cijfers en de aanvoer die op basis van bovenstaande berekeningen nodig is om de N-afvoer mogelijk te maken.

Nu is het niet gezegd, dat de gebruikte bedrijfsbalansen precies moeten voldoen aan een bepaalde standaard. Wel mag men verwachten dat ze plausibel zijn, en een realistisch beeld geven van de situatie op de bedrijven die ze vertegenwoordigen. De verschillen tussen de BIN balansen en die van Reijneveld *et al.* zijn opvallend: terwijl de meeste posten (nagenoeg) overeenkomen, laten de posten voeraankoop en afvoer van vlees aanzienlijke verschillen zien. Het boven gepresenteerde rekenvoorbeeld laat zien, dat er reden is om nader naar de specifieke bedrijfsgegevens te kijken. Wellicht is er iets mis met de gegevens van één, of meerdere, bedrijven. Het kan ook zijn, dat er meer aan de hand is. Zo kunnen voorraad-mutaties van ruwvoer of mest de balansen verstoord hebben. Dit zou kunnen verklaren waarom de afvoer van mest in de BIN bedrijven zo laag is. In dit verband is het goed te realiseren dat de Koeien en Kansen balansen een gemiddelde geven van een kleine 1000 bedrijven over twee jaren. Hierbij zijn invloeden van voorraadmutaties veel minder groot dan in het geval van een klein aantal bedrijven voor een enkel jaar.

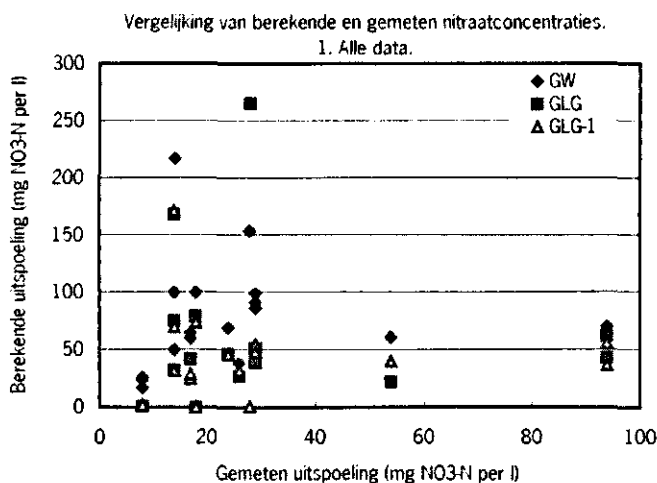
Met enige nadruk wordt gesteld, dat bovenstaande *met* wil zeggen, dat deze BIN gegevens niet kloppen. Wel maant het tot voorzichtigheid bij het gebruik van deze balansen voor het valideren van het modelinstrumentarium. Ten aanzien van de vraag, of er aanleiding is om te twijfelen aan de door het instrumentarium berekende *voerproductie*, kan het volgende gesteld worden. Allereerst moet men zich realiseren, dat er onvoldoende gegevens zijn voor een goede afweging. Er kan daarom alleen voorlopig worden gereageerd, met het voorbehoud dat de conclusies kunnen veranderen indien de benodigde gegevens beschikbaar komen. Uitgaande van de gegevens die op dit moment beschikbaar zijn, lijkt er eerder sprake van het omgekeerde. Er is namelijk aanleiding om de achtergrond van de gegevens van de BIN bedrijven na te gaan. Gegeven de hoge afvoerpost van vlees, en zonder aanvullende informatie over de aantallen en soorten dieren, is er geen aanleiding om te twijfelen aan de door het instrumentarium berekende voerproductie. Dat de door het instrumentarium berekende voeraankopen hoger liggen dan door BIN aangegeven kan goed verklaard worden uit het tekort op de balans in voeraankopen van 70-170 kg N dat in bovenstaand rekenvoorbeeld is aangetoond. Ook kunnen voorraadmutaties hier een rol spelen.

Tenslotte wordt nog gemeld, dat speciaal voor vergelijkingen als deze een rekenmodel is ontwikkeld. Dit model, voorlopig 'InBalans'<sup>4</sup> genaamd, combineert twee procedures. Allereerst is het in staat om vanuit een set bedrijfsgegevens de stikstofbalansposten te berekenen. Indien bovendien de stikstofbalans van het bedrijf bekend is, worden telkens de afwijkingen ten opzichte van de berekende balans weergegeven, waarbij zowel gegevens als balansen met algemene kengetallen worden vergeleken. Hiernaast kan met behulp van dit model worden gekeken, in hoeverre een opgegeven stikstofbalans consistent is met een balans van een vergelijkbaar bedrijf zonder dat overige bedrijfsgegevens beschikbaar zijn. Balansen kunnen handmatig worden ingevoerd, maar ook het Stofstromenmodel kan gebruikt worden om een dergelijke balans automatisch aan te maken. Hierdoor wordt het mogelijk om een aantal complexe berekeningen van het Stofstromenmodel eenvoudig en gestandaardiseerd te controleren. Dit model wordt ook gebruikt om resultaten van gewasgroeimodellen in de vergelijking te betrekken.

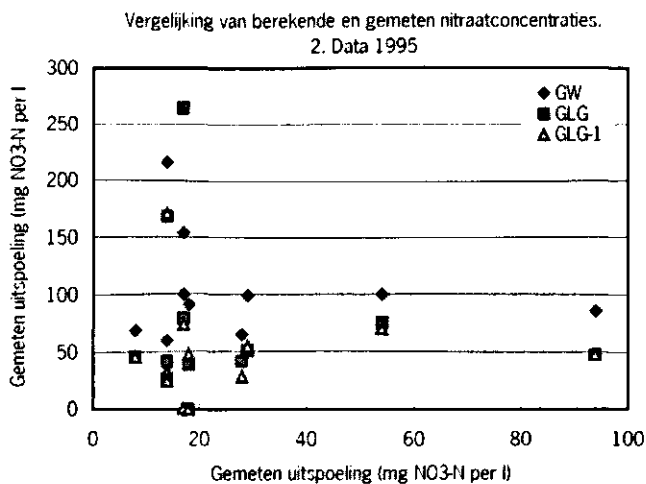
<sup>4</sup> Voor details, zie Conijn (in prep.), InBalans. Een rekenmodel voor het opstellen, vergelijken en controleren van stikstofbalansen op melkveebedrijven.

### 3.2 Relatie tussen berekende en gemeten uitspoeling

Tijdens de bijeenkomst van het programmateam is terecht opgemerkt dat een gemiddelde afwijking niet veel informatie levert over de relaties tussen de berekende en gemeten uitspoeling. Ook Hans Leneman heeft er in zijn stuk al op gewezen, dat het er vooral om gaat dat er een goede trend moet zijn: lage uitspoelingscijfers moeten geassocieerd worden met lage berekeningen etc. Om inzicht te krijgen in de relatie tussen berekende en gemeten waarden worden beide uitgezet in scatterplots. Uit figuur 1 blijkt dat, behoudens enkele uitzonderingen, de relatie tussen de berekende nitraatconcentraties op GLG- en GLG-1-niveau (dus 1 meter beneden GLG) enerzijds en de gemeten uitspoeling anderzijds vrij redelijk is. Hogere berekende waarden worden geassocieerd met hogere gemeten waarden. Wel dient hierbij te worden opgemerkt, dat de verschillen in absolute waarden behoorlijk zijn. Opvallend zijn verder enkele uitschieters, waarbij uitspoeling wordt berekend tot boven de 250 mg NO<sub>3</sub> per liter. Verder valt een aantal bedrijven op waar zeer lage concentraties worden berekend, terwijl de gemeten waarden duidelijk boven de 0 liggen. Uit de oorspronkelijke tabel blijkt dat deze cijfers, op één uitzondering na, allemaal zijn berekend voor 1997. Figuur 1 laat verder zien, dat de relatie tussen berekende nitraatconcentraties op GW-niveau en de gemeten waarden duidelijk minder is dan die van de berekende waarden op GLG-niveau.



Figuur 1. *Vergelijking van berekende en gemeten nitraatconcentraties (alle observaties).*



Figuur 2. *Vergelijking van berekende en gemeten nitraatconcentraties (observaties uit 1995).*

Figuur 2 geeft dezelfde relaties als figuur 1, met dit verschil dat alleen observaties voor 1995 zijn meegenomen. Duidelijk is te zien dat GW berekeningen meer afwijkingen vertonen. Voor GLG en GLG-1 berekeningen lijkt er - behoudens de 'outlyers' - een betere relatie te zijn tussen gemeten en berekende waarden. Wel blijven de berekende waarden substantieel hoger te liggen dan de gemeten waarden.

### **3.3 Uitspoelingscijfers**

Tot slot nog een opmerking over de berekeningen met ANIMO. In Tabel 10 van het verslag van Jan Roelsma valt op dat grote veranderingen worden berekend in de voorraad bodem-N. Op sommige bedrijven leidt dit tot een flinke verschraling (tot meer dan 100 kg N per ha per jaar); op andere bedrijven tot een forse verrijking (tot meer dan 100 kg N per ha per jaar). Dat beide fenomenen in eenzelfde jaar voorkomen is niet waarschijnlijk. Gezien het feit dat mutaties van de bodemvoorraad een groot effect hebben op de berekende nitraatuitspoeling lijkt dit iets om verder bij stil te staan.



## 4. Discussie en conclusies

We sluiten deze notitie af met een korte discussie en enkele conclusies. In sectie 2 zijn de opzet en resultaten van de voorlopige validatie beschreven. In sectie 3 wordt stilgestaan bij de plausibiliteit van balansen zowel uit het BIN als uit het Stofstromenmodel. Uit de eerste berekeningen, die voor een klein aantal bedrijven zijn uitgevoerd, blijkt dat het instrumentarium een hogere stikstofaanvoer berekent dan in de BIN data wordt aangegeven. Aangezien de afvoer ongeveer gelijk is, valt het berekende overschot hoger uit dan dat van het BIN. Ook de berekende nitraat uitspoeling valt hoger uit dan de in het meetnet gevonden waarden, waarbij moet worden opgemerkt, dat het groot verschil maakt op welke diepte men de nitraatgehalten berekent. Er zijn verschillende verklaringen gegeven voor de gevonden verschillen. Hieronder zijn o.a. een fouten-voortplanting, verschillen in berekende en gemeten jaren, en een onnauwkeurige bepaling van de grondwaterstand.

Ons is gevraagd om na te gaan, of de verschillen tussen de berekende en de gegeven aankopen van ruwvoer aanleiding zijn om de rekenwijze voor ruwvoerproductie aan te passen (een te laag berekende voerproductie leidt immers automatisch tot een hogere voeraankoop). Ondanks aandringen van onze zijde zijn hiervoor helaas niet meer relevante gegevens beschikbaar gesteld dan die welke in tabel 2 zijn gegeven. Om toch aan de vraagstellers tegemoet te kunnen komen is ervoor gekozen, gegevens van deze tabel aan een nader onderzoek te onderwerpen. Dit is als volgt gedaan. Allereerst zijn de balansgegevens vergeleken met door o.a. DLV verzamelde gegevens van andere melkveebedrijven op zandgrond in Zuid Nederland.

Uit deze vergelijking blijkt, dat de totalen goed overeenkomen met die van redelijk intensieve melkveebedrijven op zand in Zuid Nederland, met uitzondering van aankopen van voer en afvoer van vlees. Middels een rekenvoorbeeld wordt vervolgens aangegeven, dat het onwaarschijnlijk is dat de opgegeven vleesafvoer kan worden gerealiseerd met de aangevoerde hoeveelheid voeders volgens het BIN. Sterker nog, het gepresenteerde verschil in voeraankopen tussen het modelinstrumentarium en de BIN gegevens, is goed te verklaren uit te laag ingeschatte voeraankopen en/of te hoog ingeschatte vleesproductie in BIN. Hierbij wordt echter het voorbehoud gemaakt, dat een werkelijk gefundeerde afweging pas gemaakt kan worden als de benodigde bedrijfsgegevens beschikbaar komen.

Het vergelijken van gemiddelde verschillen is niet bijzonder informatief. Van minstens even groot belang als het verschil tussen de berekende en de gemeten waarden is de vraag in hoeverre beide gecorreleerd zijn. Met andere woorden, vallen hogere berekende waarden samen met hogere gemeten waarden. Om hier inzicht in te krijgen is een scatter-plot gemaakt van de resultaten. Hieruit blijkt, dat de relatie tussen voor GLG en GLG-1 gemaakte berekeningen en gemeten waarden nog de nodige aandacht behoeft. Hierbij wordt er nogmaals op gewezen, dat de berekende waarden hoger liggen dan de gemeten waarden. Dit geldt ook, indien men alleen resultaten van 1995 meeneemt, en die van andere jaren uitsluit.

Tenslotte wordt nog gewezen op een inconsistentie in de berekende resultaten, waarbij voor één en hetzelfde jaar zowel netto-accumulatie als afbraak van organische stof wordt voorspeld. Dit lijkt niet goed te verklaren, en dient nader onderzocht te worden.

Al met al lijkt het feit dat met een zeer kleine set bedrijfsgegevens is gerekend niet te hebben bijgedragen aan de bruikbaarheid van de validatie, zoals deze tot nu toe is uitgevoerd. Resultaten van de berekeningen geven vooralsnog geen aanleiding om te twijfelen aan de berekende ruwvoerproductie. Mogelijk spelen voorraadmutaties in het betreffende jaar een rol in de ongewoon lage voeraankopen van de BIN data.





## Bijlage I.

# Stikstofbalansen van melkveehouderij- bedrijven in Zuid Nederland

In het kader van de evaluatie van de eerste berekeningen is gebruik gemaakt van aanvullende balansgegevens. Zoals in de tekst reeds is gemeld is hiervoor gebruik gemaakt van de dataset van het project 'Koeien en Kansen', waar ook Plant Research International bij betrokken is. Tabel 5 geeft stikstofbalansen van melkveehouderijbedrijven op zand van wisselende intensiteit in Zuid Nederland.

Tabel 5. *Stikstofbalans van melkveebedrijven op zandgrond in Zuid Nederland (kg N/ha/jaar).*

Intensiteit (ton melk/ha)					Intensiteit (ton melk/ha)				
Aanvoer	<10	10-12	12-15	>15	Afvoer	<10	10- 12	12-15	>15
Kunstmest	261	216	228	287	Melk	51	63	74	101
Krachtvoer	104	128	145	181	Ruwvoer	25	33	19	44
Ruwvoer	15	20	21	52	Vlees	12	14	15	21
Org. mest	78	45	40	13	Org. mest	16	14	24	42
Overig	9	7	12	21					
Totaal	466	417	446	472	Totaal	104	124	133	208
Balans						362	293	312	264

Bron: Reijneveld *et al.*, 2000

Overig = natte bijproducten