

# **Analyse verschillen in mineralenoverschotten op gespecialiseerde melkveebedrijven (96/97)**

Ing. A.C.G. Beldman  
Ing. H. Prins

April 1999

Rapport 2.99.01

Landbouw-Economisch Instituut (LEI), Den Haag

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

- Bedrijfsontwikkeling en omgevingsfactoren
- Emissie- en milieuproblematiek
- Concurrentiepositie en de Nederlandse agribusiness; Industrie en handel
- Economie van het landelijk gebied
- Nationale en internationale beleidsvraagstukken
- Bedrijven-Informatienet; Statistische documentatie; Periodieke rapportages

Analyse verschillen in mineralenoverschotten op gespecialiseerde melkveebedrijven (96/97)  
Beldman, A.C.G., H. Prins  
Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI), 1999  
Rapport 2.99.01; ISBN 90-5242-490-X; Prijs f 22,- (inclusief 6% BTW)  
42 p., fig., tab.

Verslag van een onderzoek naar verschillen in mineralenoverschotten op gespecialiseerde melkveebedrijven. Als eerste is een overzicht gegeven van eerder uitgevoerd onderzoek naar (verschillen in) mineralenoverschotten op melkveebedrijven. Voor de analyse van de huidige situatie is gebruikgemaakt van gegevens uit het Bedrijven-Informatienet van boekjaar 1996/97 van de sterk gespecialiseerde melkveebedrijven.

De analyse is in twee stappen uitgevoerd. In de eerste stap is gekeken in hoeverre structuurkenmerken (onder andere grondsoort, intensiteit) een verklaring vormde voor verschillen in stikstof- en fosfaatoverschotten. In de tweede stap is bekeken in hoeverre de resterende verschillen verklaard konden worden uit de bedrijfsvoering.

Uit de analyse bleek dat de structuur een relatief klein deel van de verschillen in stikstof- en fosfaatoverschot verklaard. De bedrijfsvoering bleek een groter deel van de verschillen te kunnen verklaren. Het verdient daarom aanbeveling om in onderzoek naar mineralenmanagement aandacht te besteden aan de verschillen in bedrijfsvoering en de achtergrond daarvan.

**Bestellingen:**

Telefoon: 070-3308330

Telefax: 070-3615624

E-mail: [publicatie@lei.dlo.nl](mailto:publicatie@lei.dlo.nl)

**Informatie:**

Telefoon: 070-3308330

Telefax: 070-3615624

E-mail: [informatie@lei.dlo.nl](mailto:informatie@lei.dlo.nl)

**Vermenigvuldiging of overname van gegevens:**

- toegestaan mits met duidelijke bronvermelding
- niet toegestaan



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



# Inhoud

	Blz.
<b>Woord vooraf</b>	7
<b>Samenvatting</b>	9
<b>1. Inleiding</b>	13
<b>2. eerder uitgevoerd onderzoek naar verschillen in mineralenoverschotten op melkveebedrijven</b>	14
<b>3. Analyse verschillen in mineralenoverschotten op melkveebedrijven</b>	20
3.1 Materiaal en methode	21
3.2 Stikstofoverschot en structuurkenmerken	25
3.3 Fosfaatoverschot en structuurkenmerken	27
3.4 Verschillen in stikstofoverschot en bedrijfsvoering	28
3.5 Verschillen in fosfaatoverschot en bedrijfsvoering	30
<b>4. Discussie en aanbevelingen</b>	32
<b>Literatuur</b>	35
<b>Bijlage</b>	
1. Kengetallen sterk gespecialiseerde melkveebedrijven uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI ingedeeld naar grondsoort (1996/97).	37
2. Kengetallen sterk gespecialiseerde melkveebedrijven uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI ingedeeld naar regio (1996/97)	39
3. Kengetallen sterk gespecialiseerde melkveebedrijven uit het Bedrijven-Informatienet ingedeeld naar intensiteit (melkproductie/hectare)	40



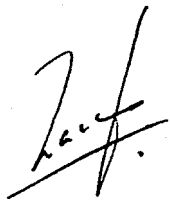
## Woord vooraf

Mineralenmanagement is in de melkveehouderij nog steeds een actueel thema. In het kader van DLO-programma 310 'Economie, bedrijfsvoering en milieukwaliteit' is een onderzoek uitgevoerd naar verschillen in mineralenoverschotten in de melkveehouderij. Aanleiding voor het onderzoek is het project Voorhoedebedrijven Duurzame Melkveehouderij. Het is de bedoeling om in het VDM-project op een beperkt aantal bedrijven te werken aan duurzame melkveehouderij, waarbij onder andere de fosfaat- en stikstofverliesnormen uit de Minaswetgeving richtinggevend zijn.

Mede ter voorbereiding van het VDM-project is een studie uitgevoerd op basis van de gegevens van gespecialiseerde melkveebedrijven uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI. Doelstelling van het onderzoek is het in beeld brengen van de verschillen in stikstof- en fosfaatoverschotten op praktijkbedrijven en het verklaren van deze verschillen uit structuurkenmerken en bedrijfsvoeringskenmerken.

Het onderzoek is uitgevoerd door de LEI-medewerkers A.C.G. Beldman en H. Prins.

De directeur,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'L.C. Zachariasse', written in a cursive style.

Prof.dr.ir. L.C. Zachariasse





# Samenvatting

Op basis van gegevens uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI is in deze studie onderzocht welke factoren van bedrijfsopzet en bedrijfsvoering van invloed zijn op (verschillen in) mineralenoverschotten op melkveebedrijven.

Als eerste is een literatuuronderzoek uitgevoerd. Uit voorgaand onderzoek kwam naar voren dat de bedrijfsstructuur (intensiteit) een belangrijke verklarende factor vormde voor verschillen in mineralenoverschotten. In de verschillende studies wordt hierbij de opmerking gemaakt dat dit voor een deel veroorzaakt wordt doordat verschillen in bedrijfsvoering samenhangen met verschillen in bedrijfsopzet. Bij de bedrijfsvoeringskenmerken komen in voorgaande onderzoeken de stikstof (kunstmest) gift op grasland en de fosfaatkunstmestgift als belangrijke verklarende variabelen naar voren voor respectievelijk het stikstof- en het fosfaatoverschot.

Deze studie is uitgevoerd op basis van de groep zeer sterk gespecialiseerde melkveebedrijven uit het Informatienet van boekjaar 1996/97.

*Tabel 1 Mineralenbalans stikstof en fosfaat sterk gespecialiseerde melkveebedrijven Bedrijven-Informatienet 1986/87 en 1996/97 (kilogram per hectare)*

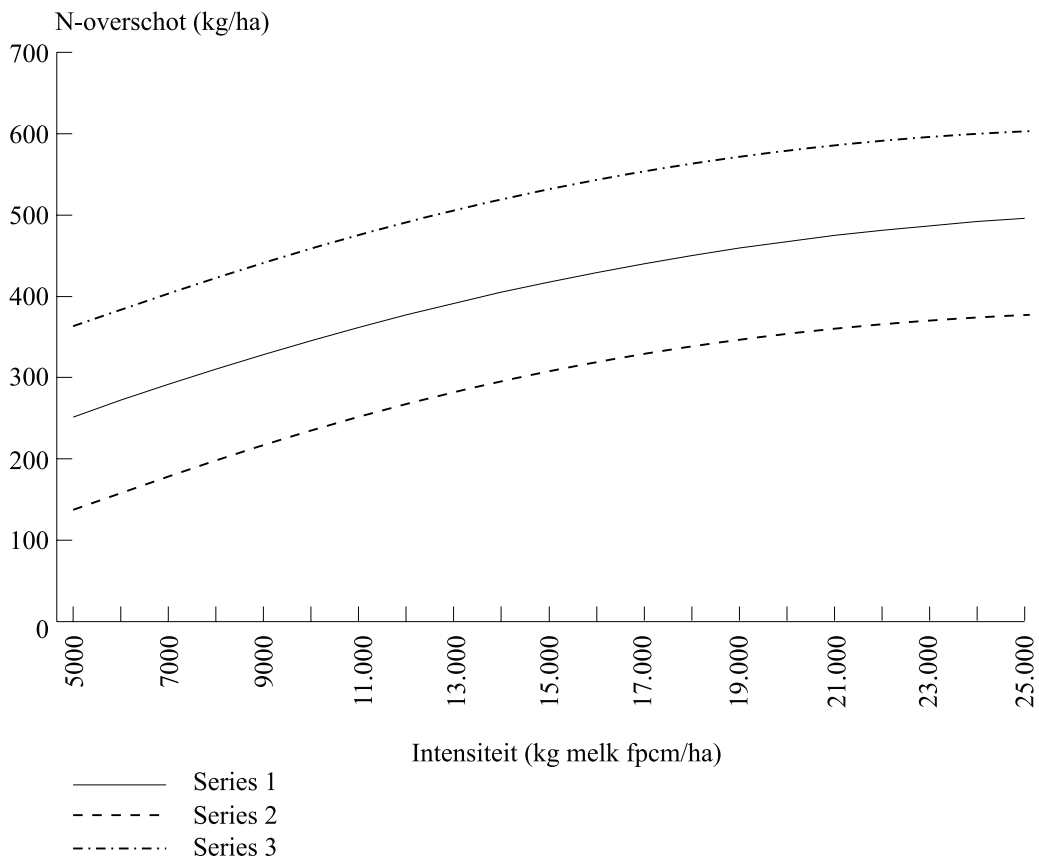
Verbruik	Stikstof		Fosfaat	
	86/87	96/97	86/87	96/97
Totaal verbruik	565	490	114	105
Totaal productie	88	100	41	44
Overschot	477	390	73	61

In vergelijking met gegevens uit 1986/87 is het stikstofoverschot met 87 kg per hectare gedaald tot 390 kg per hectare (inclusief milieuaanvoerposten). Het fosfaatoverschot is met 12 kg gedaald tot 61 kg per hectare.

Bij de analyse van oorzaken van verschillen in overschotten is een onderscheid gemaakt in twee groepen kenmerken: structuur en bedrijfsvoering. De structuurkenmerken (melk per hectare, tak intensieve veehouderij, percentage voedergewassen (niet gras), veengrond en percentage akkerbouw) verklaarde 30% van de verschillen in het N-overschot. De structuurkenmerken (melk per hectare, intensieve veehouderij, percentage voedergewassen (niet gras), veengrond en het gemiddelde pal getal) verklaren ruim 9% van de verschillen in fosfaatoverschot.

Van de verschillen in stikstofoverschot die na correctie voor structuur overbleven wordt een groot deel (73%) verklaard uit bedrijfsvoeringskenmerken. Belangrijkste verklarende

kenmerken zijn: het stikstofbemestingsniveau op grasland en nettomestaanvoer/-afvoer. Van de verschillen in fosfaatoverschot na correctie voor structuur wordt een groot deel (78%) verklaard uit bedrijfsvoeringskenmerken. De meest belangrijke kenmerken waren hier de aanvoer uit kunstmestfosfaat en de nettoaanvoer/-afvoer van dierlijke mest. In de volgende grafiek is voor het stikstofoverschot de relatie met de intensiteit weergegeven in 3 niveaus. De middelste lijn geeft het verband weer voor alle bedrijven, de bovenste lijn voor de 25% bedrijven met het hoogste overschot en de onderste lijn voor de 25% bedrijven met het laagste overschot.



*Figuur 1 Samenhang tussen intensiteit (kg melk/ha voederoppervlakte) en stikstofoverschot(kg/ha) voor alle melkveebedrijven en voor de 25% bedrijven met het laagste en voor de 25% bedrijven met het hoogste overschot*

De groep melkveebedrijven met meer dan 90% van de nge in de melkveehouderij vertegenwoordigt een meerderheid van de melkveebedrijven. Een behoorlijk deel van de melkkoeien komt echter ook voor op minder gespecialiseerde bedrijven, met name in combinatie met intensieve veehouderij en in combinatie met akkerbouw. Het verdient aanbeveling om in het onderzoek naar mineralenmanagement hier specifiek aandacht aan te besteden. Niet alleen omdat dergelijke combinaties vrij vaak voorkomen, maar ook omdat juist de tweede tak van invloed is om het mineralenoverschot.

Bij het stikstofoverschot heeft het stikstofbemestingsniveau op grasland een grote invloed. Gemiddeld leidt een hogere stikstofgift op het grasland tot een hogere opbrengst. Om een goede afstemming te realiseren tussen bemesting en opbrengst is het van belang op specifiek voor het individuele bedrijf vast te kunnen stellen hoe de relatie stikstofgift, graslandopbrengst en mineralenoverschot ligt.

De bedrijfsstructuur is van invloed op de mineralenoverschotten, maar verklaart een relatief klein deel van de verschillen. Voor fosfaat is de invloed van structuur erg klein. Het grootste deel van de verschillen in mineralenoverschotten wordt verklaard door verschillen in bedrijfsvoering. Bij een gelijke bedrijfsopzet komen grote verschillen in bedrijfsvoering voor. De achtergrond hiervan zit in verschillen in bedrijfsdoelstellingen en strategie van de ondernemers. Het verdient aanbeveling om in onderzoek gericht op mineralenmanagement juist aandacht te besteden aan de (achtergrond van) verschillen in bedrijfsvoering.

Bovendien verdient het aanbeveling om het beleid gericht op verbetering van mineralenbenutting vooral te richten op de bedrijfsvoering en niet op de bedrijfsstructuur, niet alleen vanwege de aangetoonde grote invloed van de bedrijfsvoering, maar ook vanwege het feit dat het voor individuele bedrijven moeilijk is om de structuur snel aan te passen.



# 1. Inleiding

Mineralenoverschotten in de melkveehouderij vormen nog steeds een actueel thema. In recente beleidsdiscussies, onder andere rond de EU-nitraatrichtlijn, komt regelmatig de vraag naar voren of maatregelen gericht op de bedrijfsopzet (bijvoorbeeld veebezetting) nodig zijn om aan de milieudoelstellingen te voldoen. Bovendien is een project in voorbereiding waarin specifiek wordt gewerkt aan het halen van de voorgestelde eindnormen uit de MINAS-regelgeving. Ook voor dit project is het van belang om de actuele stand rondom mineralenmanagement te kennen. In het kader van DLO-programma 310 (Economie, bedrijfsvoering en milieukwaliteit) is deze studie uitgevoerd, waarin de invloed van factoren betreffende de bedrijfsopzet en de bedrijfsvoering op de mineralenoverschotten van melkveebedrijven wordt onderzocht.

Doel van het onderzoek is een beeld te geven de huidige mineralenoverschotten op praktijkbedrijven en van de factoren die van invloed zijn op de mineralenoverschotten (N en P). Het onderzoek levert een kwantificering van deze invloed op. Bovendien wordt een (kwalitatieve) vergelijking met eerder uitgevoerd onderzoek gemaakt. Als eerste wordt een overzicht gegeven van eerder uitgevoerd onderzoek op dit terrein. Hieruit worden diverse kenmerken van bedrijfsvoering en bedrijfsopzet afgeleid die van invloed zijn op de mineralenoverschotten. Vervolgens wordt op basis van gegevens van boekjaar 1996/97 van zeer sterk gespecialiseerde melkveebedrijven uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI gekeken naar de invloed van genoemde factoren op de mineralenoverschotten (N en P). Ten slotte wordt in de discussie en aanbevelingen ingegaan op de relatie met het eerder uitgevoerde onderzoek en worden aanbevelingen gedaan voor mogelijk vervolgonderzoek.

## 2. Eerder uitgevoerd onderzoek naar verschillen in mineralen overschotten op melkveebedrijven

Er zijn diverse onderzoeken uitgevoerd naar (verschillen in) stikstof en fosfor overschotten op melkveebedrijven. Het gaat hier meestal om overschotten die zijn berekend volgens uitgangspunten zoals vastgesteld door het CLM (Biewinga et al., 1987). De balans die volgens deze uitgangspunten is opgesteld noemen we in dit stuk verder de (gewone) mineralenbalans. Dit ter onderscheiding van de MINAS-balans die volgens de wettelijke regels van het Mineralen Aangifte Systeem wordt opgesteld. Belangrijkste onderscheid tussen beide balansen zit in twee punten;

1. bij MINAS telt een aantal aanvoerposten niet mee (mineralisatie, depositie, N-binding vlinderbloemigen);
2. de MINAS-balans is gebaseerd op aan- en afvoer in een bepaald jaar, waarbij geen rekening wordt gehouden met voorraadmutaties, de (gewone) mineralenbalans is gebaseerd op mineralenverbruik. Bij de MINAS-balans bestaat bovendien de mogelijkheid om te kiezen uit een forfaitaire balans, samengesteld op basis van rekenregels gekoppeld aan gewassen en dieren en een beperkt aantal aan- en afvoerposten waarbij met forfaitaire gehalten wordt gerekend. In dit stuk wordt verder onder de MINAS-balans de verfijnde aangifte verstaan. Dit is de balans die zo veel mogelijk op werkelijk aangevoerde hoeveelheden en werkelijke gehalten is gebaseerd.

Aarts et al. (1988) presenteren mineralenbalansen gebaseerd op LEI-gegevens van de boekjaren 1983/84 tot en met 1985/86. In deze balansen is de aan- en afvoer van mest niet meegenomen. In de (kwalitatieve) beschrijving wordt de conclusie getrokken dat er nauwelijks verschillen voorkomen in grondsoort. Verschillen in intensiteit (melkproductie per hectare) wordt als een belangrijke bepalende factor benoemd. In het rapport worden (pakketten van) maatregelen genoemd. Als meest effectief worden de volgende groepen van maatregelen genoemd:

- extensiveren;
- mest verkopen;
- fokken/selecteren op melkproductie per lactatie;
- rantsoen uitbalanceren (eiwit/energie);
- mestopslagcapaciteit vergroten;
- beter uitvoeren N-bemesting grasland;
- goed benutten dierlijke mest;
- goed graslandbeheer;
- eigen krachtvoer telen.

Daatselaar et al. (1990) heeft op basis van gegevens van gespecialiseerde melkveebedrijven uit het Bedrijven-Informatienet van boekjaar 86/87 een onderzoek naar verschillen in

mineralenoverschotten uitgevoerd. In tabel 2.1 is de gemiddelde mineralenbalans voor stikstof en fosfaat ( $P_2O_5$ ) weergegeven voor de zeer sterk gespecialiseerde melkveebedrijven van boekjaar 1986/87.

In de analyse is als eerste stap een factoranalyse uitgevoerd. Als meest bepalende factor voor zowel het stikstof als het fosfaatoverschot per hectare kwam de intensiteit van het melkveebedrijf, uitgedrukt in melkproductie per hectare (kilogram) naar voren. Er was geen invloed aantoonbaar van grondsoort, bij een gelijke melkproductie per hectare. Bij gelijke melkproductie per hectare waren vervolgens de stikstofgift uit kunstmest op grasland en de fosfaatgift uit kunstmest op grasland en het aandeel van snijmaïs/voederbieten van invloed op de overschotten. Bij een gelijke melkproductie per hectare, gelijke grondsoort, gelijke N-kunstmestgift op gras en een gelijk aandeel snijmaïs bleken de factoren beperking beweidingsduur, geringe benutting eigen voederoppervlakte, genetische aanleg van melkproductie en de relatieve jongveebezetting niet van invloed op N- en P-overschotten. Alleen het onderscheid in aankoop van eiwitarm en eiwitrijk ruwvoer bleek van invloed op het N-overschot. Andere factoren bleken in dit onderzoek niet significant van invloed te zijn op het N-overschot.

Tabel 2.1 Mineralenbalans stikstof en fosfaat sterk gespecialiseerde melkveebedrijven Bedrijven-Informatienet van het LEI 1986/87 (kilogram per hectare)

Verbruik	Stikstof	Fosfaat
Kunstmest	346	40
Organische mest	3	3
Krachtvoer	114	50
Ruwvoer	45	16
Melkproducten	1	0
Veestapel	4	2
Depositie	42	2
Mineralisatie	5	0
Binding luchtstikstof	4	0
Overig	1	1
<b>Totaal verbruik</b>	<b>565</b>	<b>114</b>
<b>Productie</b>		
Veestapel	16	12
Melk	64	25
Overige producten	1	1
Ruwvoer	5	1
Organische mest	3	2
<b>Totaal productie</b>	<b>88</b>	<b>41</b>
<b>Overschot</b>	<b>477</b>	<b>73</b>

Bron: Daatselaar et al., 1990.

Een opvallend detail uit het onderzoek is een tabel waarin een overzicht wordt gegeven van bedrijven ingedeeld op kunstmeststikstofgift per hectare grasland bij gelijke melkproductie per hectare en gelijke grondsoort. Het gaat hierbij vooral om de netto-kVEM-productie per hectare grasland en voedergewassen. Dit is een berekend kengetal, waarbij de voederbehoefte van de veestapel op basis van behoefte voor melkproductie en onderhoud wordt berekend, hiervan wordt de aangekocht kVEM (ruwvoer of krachtvoer) afgetrokken en gedeeld door het totale aantal hectares. Dit houdt in dat dit kengetal een beeld geeft van het totale voer- en graslandmanagement. Theoretisch kan het zo zijn dat de voederproductie goed verloopt, maar dat bij het verstrekken van het voer veel verliezen optreden. In dat geval zou dat door de toegepaste rekenmethode ten onrechte worden toegerekend aan de productie van de voederoppervlakte. Opvallend aan de gegevens is dat alleen in het eerste traject een hogere N-gift op het grasland gepaard gaat met een hogere netto-kVEM-productie.

Tabel 2.2 Resultaat factoranalyse groepsindeling op basis van melkproductie per hectare en grondsoort

	Groep 1	Groep 2	Groep 3	Groep 4
Kg melk/ha	13.740	13.677	12.686	13.824
Kg N/ha gras uit kunstmest	270	359	410	500
kVEM/ha voederoppervlakte	6.216	7.116	7.236	7.378
Overschot N/ha	424	472	509	607

Bron: Daatselaar et al., 1990.

Als tweede stap zijn in het genoemde onderzoek regressieformules afgeleid. Een model met uitsluitend het melkquotum per hectare verklaarde 55% van de variatie in het N-overschot. Hierbij wordt in het verslag de opmerking gemaakt dat er een samenhang is tussen intensiteit (quotum per hectare) en bedrijfsvoeringskenmerken. Bij een hogere intensiteit komen bij voorbeeld over het algemeen hogere N-kunstmestgiftten op grasland voor. Een uitgebreider model met toegevoegde variabelen als melkkoeien per hectare, N-gift op grasland uit kunstmest kon 86,6% van de variatie in het N-overschot verklaren. Een soortgelijk model voor fosfor verklaarde 78% van de variantie. De in de modellen opgenomen variabelen hadden betrekking op de intensiteit (quotum per hectare/veebezetting) en de bemesting (N en P uit kunstmest).

Baltussen et al. (1992) hebben voor een deel de analyse van Daatselaar et al. herhaald. Hierbij is gebruik gemaakt van drie boekjaren: namelijk van 1987/88 tot en met 1989/90. Hier verklaarde het model waarin uitsluitend het melkquotum per hectare was opgenomen als verklarende variabele 33,6% van de variantie in het stikstofoverschot. De constante en de coëfficiënt kwamen sterk overeen met het vorige onderzoek. In een uitgebreider model werd ook een variabele opgenomen die betrekking had op het voer- en graslandmanagement (voeraankopen ten opzichte van de norm).

Roep et al. (1992) maken gebruik van gegevens van een groep bedrijven uit de Achterhoek. Van deze groep zijn de overschotten uit 86/87 en van 90/91 bekend op basis van



DELAR-gegevens. In de analyse richten de onderzoekers zich vooral op de verschillen in bedrijfsstijlen. Eén van de conclusies is dat het niet zozeer de objectieve structuurkenmerken van het bedrijf op zich zijn die de verschillen in mineralenoverschotten verklaren. De verschillen hangen vooral af van de wijze van boeren. Elke bedrijfsstijl draagt bepaalde input-output relaties in zich. In het onderzoek wordt niet alleen aangegeven dat er verschillen in niveaus van overschotten zijn, die gerelateerd zijn aan bedrijfsstijlen. Ook wordt aangegeven dat er verschillen tussen stijlen voorkomen ten aanzien van het verloop van het overschot.

In Zaalmink et al. (1996) zijn de gegevens van 45 studiebedrijven geanalyseerd. Het gaat om gegevens van boekjaren 1990/91 tot en met 1992/93. De stikstof- en fosfaatoverschotten zijn met behulp van een factoranalyse geanalyseerd. De melkproductie per hectare werd hier als voorkeursvariabele meegenomen. Het aandeel emissiearme mesttoediening, N-kunstmestgift op grasland, voeraankopen (in kVEM) per koe, het aandeel snijmaïs bleken van invloed op N- en P-overschot. Grondsoort en melkproductie per koe waren niet significant van invloed op N- en P-overschotten.

In dit onderzoek is een tabel opgenomen van de factoranalyse waarin de bedrijven zijn ingedeeld op gelijke melkproductie per hectare. Tabel 2.3 is een verkorte weergave van deze tabel.

Tabel 2.3 Resultaat factoranalyse voorkeursrotatie op intensiteit

	Groep 1	Groep 2	Groep 3
Kg melk/ha	12.890	13.038	12.450
Kg N/ha gras uit kunstmest	218	298	382
Kg N-werkzaam/ha grasland	300	373	443
kVEM/ha voederoppervlakte	8.342	8.653	8.689
Overschot N/ha	317	382	427

Bron: Zaalmink et al., 1996.

In vergelijking met de gegevens uit het onderzoek van Daatselaar valt op dat de stikstof-kunstmestgiften op grasland in dit onderzoek (op studiebedrijven) een stuk lager waren. Ondanks de lagere N-gift ligt de nettoproductie van het grasland een stuk hoger. Opmerking die hierbij moet worden gemaakt is dat 1986 een relatief droog jaar was. Dit onderzoek heeft betrekking op drie relatief groeizame jaren. Ook binnen deze groep is zichtbaar dat een hogere N-gift niet of nauwelijks leidt tot een hogere netto-kVEM-productie per hectare.

Rougoor (1995) heeft op basis van DELAR-gegevens van 885 bedrijven uit het boekjaar 1993/94 onder andere gekeken naar de relatie tussen het niveau van de melkproductie en het stikstofoverschot. Voor deze bedrijven was geen duidelijke trend waarneembaar in deze relatie. Wel was er een verband tussen de intensiteit van het bedrijf, in dit geval uitgedrukt in koeien per hectare, en het stikstofoverschot. Daarbij werd wel de opmerking gemaakt dat bij een bepaalde intensiteit grote verschillen voorkomen in N-overschot.

In de analyse van de gegevens van een groep van 16 studiebedrijven die gericht bezig waren met het verlagen van mineralenoverschotten is vooral gekeken naar structuur- en mana-

gumentfactoren (Beldman et al., 1997). De gegevens hadden betrekking op de periode 1992 tot en met 1996. Voor het N-overschot bleek met name de keuze voor het N-bemestingsniveau een grote rol te spelen. Daarnaast werden variabelen als percentage herinzaai grasland, aandeel snijmaïs in rantsoen, eiwitgehalte in krachtvoer, de uitvoering van de bemesting, het krachtvoerbruik per 100 kg melk en het aantal koeweidedagen van invloed. In dit onderzoek wordt ook een onderscheid gemaakt naar de manier van werken. De (kleine) groep wordt daarbij onderverdeeld in bedrijven die doelgericht werken aan een bepaald overschot en bedrijven die zich vooral richten op het opvolgen van de operationele adviezen. Het gemiddelde stikstofoverschot van de eerste groep lijkt duidelijk lager. Van dezelfde groep bedrijven is ook het P-overschot geanalyseerd (Pinxterhuis et al., 1997). Hier bleek vooral de fosfaattoestand van het grasland, het aandeel snijmaïs in voederoppervlakte, de voeding ten opzichte van norm, de uitvoering van de bemesting en het aantal koeweidedagen van invloed op het overschot.

De Boer (1995) heeft onderzoek gedaan naar bedrijven met een beheersovereenkomst. Het betrof een groep van 40-50 bedrijven. Hij vond in de gegevens over de periode 87-90 geen verschil in N-overschot en een iets hoger P-overschot van de bedrijven met beheersovereenkomsten ten opzichte van bedrijven zonder beheersovereenkomsten. Van den Ham (1998) constateerde wel een verschil in stikstofoverschot tussen bedrijven met natuur en bedrijven zonder natuur. Bij de bedrijven met natuur was het overschot 88 kg N per hectare lager. Bij fosfor was er geen aantoonbaar verschil. Van den Ham legt een verband tussen de resultaten van bedrijf en de strategie die de ondernemer volgt. Hij concludeert dat bedrijven met natuur over het algemeen meer naar de bedrijfsvoering als geheel kijken en minder naar afzonderlijk onderdelen. Zijn onderzoek betrof gegevens van een groep van 24 bedrijven over boekjaar 94/95.

De behandelde onderzoeken verschillen onder andere van elkaar in doelstelling van het onderzoek en beschikbaarheid van gegevens. Een probleem wat bij de verschillende analyses steeds terug komt is de samenhang tussen de verschillende variabelen (intercollineariteit). Zo wordt op intensieve bedrijven over het algemeen een hoger stikstofbemestingsniveau. Bovendien is het melkproductieniveau per koe op intensieve bedrijven over het algemeen ook hoger. Dit maakt het uitvoeren van een goede analyse niet eenvoudig.

In de onderzoeken komt een aantal verklarende factoren steeds weer terug. De intensiteit van het bedrijf, uitgedrukt in kilogram melk of koeien per hectare komt in vrijwel alle onderzoeken naar voren. Tot op zekere hoogte is de intensiteit als een structuurkenmerk van het bedrijf te beschouwen. Het aandeel snijmaïs in het bouwplan is ook als een structuurkenmerk te beschouwen. Theoretisch kan het aandeel snijmaïs op een bedrijf van jaar tot jaar sterk variëren. De praktijk is dat grondsoort en verkaveling sterk bepalend zijn voor het aandeel snijmaïs. Grondsoort blijkt in geen van de uitgevoerde onderzoeken duidelijk van invloed te zijn op de mineralenoverschotten. Dit is mogelijk anders bij overschotten van de MINAS-balans omdat de aanvoer via mineralisatie niet meetelt. Vooral voor veenbedrijven is dit een vrij belangrijke aanvoerpost. De fosfaattoestand kwam bij de MDM-bedrijven als een belangrijk bepalende factor voor de fosfaatoverschotten naar voren.

In diverse onderzoeken wordt gewezen op de grote verschillen in mineralenoverschotten die voorkomen bij een min of meer gelijke bedrijfsopzet. De bedrijfsvoeringskenmerken die in de verschillende onderzoeken het vaak naar voren komen zijn voor stikstof: N-kunstmestgift op grasland, voer- en graslandmanagement (benutte opbrengst eigen voederoppervlakte, be-

weidingssysteem - koeweidedagen -, kilogram krachtvoer/100 kg melk), jongveebezetting. Voor fosfaat komen de volgende kenmerken naar voren: fosfaatkunstmest, voer- en graslandmanagement, kilogram krachtvoer/100 kg melk, jongveebezetting.

### 3. Analyse verschillen in mineralenoverschotten op melkveebedrijven

#### 3.1 Materiaal en methode

De analyse van oorzaken van verschillen in mineralenoverschotten is uitgevoerd op basis van gegevens van de zeer sterk gespecialiseerde bedrijven uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI. Deze groep is niet representatief voor alle bedrijven met melkvee. Om hier een goed beeld van te krijgen is op basis van CBS-gegevens is een tabel samengesteld, waarin de bedrijven met melkvee zijn onderverdeeld naar specialisatiegraad. Dit is gebeurd op basis van nge (Nederlandse grootte-eenheden). Een nge wordt afgeleid van het brutostandaardsaldo. Hierbij is een onderscheid gemaakt naar minder dan eenderde van de nge in de melkveehouderij, eenderde tot tweederde in de melkveehouderij, tweederde tot 90% en meer dan 90%. De laatste groep is geen gangbare groep binnen de CBS/EU-typering, maar is opgenomen om een beeld van de groep zeer zuivere melkveebedrijven te geven. Zowel het aantal bedrijven als het aantal koeien aanwezig op deze bedrijven is weergegeven. In de algemeen gebruikelijke typering (CBS/EU) gelden de bedrijven met meer dan tweederde van de nge in de melkveehouderij als sterk gespecialiseerde melkveebedrijven.

Bij de bedrijven met minder dan 90% van de nge is nog een onderscheid gemaakt naar de tak die naast melkvee voorkomt. Als meer dan 50% van de resterende nge bij een bepaalde tak hoorde, dan is het bedrijf met deze tak weergegeven. Was er geen overheersende andere tak (geen tak meer dan 50% van de niet melkvee-enge), dan is dit weergegeven in de groep gemengd.

Het grootste deel van de bedrijven met melkvee valt onder de groep bedrijven met meer dan 90% van de nge in melkvee. Het betreft hier 62% van de bedrijven met 70% van het totale aantal melkkoeien. Een behoorlijk deel van de melkkoeien (23%) komt op de bedrijven voor met 66-90% van de nge in de melkveehouderij. Met name de combinatie met een tak intensieve veehouderij komt vaak voor: bijna 18% van de bedrijven met melkvee, met 15% van de melkkoeien. De combinatie met graasdieren (vleesvee/schapen) komt minder voor: 10,5% van de bedrijven met bijna 7% van de melkkoeien. Ook de combinatie met akkerbouw komt voor: bijna 8% van de bedrijven met melkvee met iets meer dan 7% van de melkkoeien. De melkveestapels van de bedrijven met een tak intensieve veehouderij en vooral van bedrijven met een tak graasdieren zijn relatief klein van omvang. Bij bedrijven met een tak akkerbouw is dit minder sterk het geval.

In de analyse van oorzaken van verschillen in mineralenoverschotten wordt gebruik gemaakt van gegevens van boekjaar 96/97 van de sterk gespecialiseerde melkveebedrijven (neg-type 4110). Dit zijn bedrijven met minstens tweederde van nge in melkkoeien. Dit komt niet overeen met de groep van meer dan tweederde nge in melkvee, want in die groep gaat het om nge uit melkkoeien + jongvee. Dit betekent dat de groep die in de analyse is gebruikt, sterker gespecialiseerd is dan de groep sterk gespecialiseerde bedrijven uit tabel 1. Om dit onderscheid aan te geven wordt deze groep verder aangeduid als zeer sterk gespecialiseerde melkveebedrij-

ven. Doel van de analyse is om de verschillen in stikstof- en fosfaatoverschot tussen gespecialiseerde melkveebedrijven te verklaren uit enerzijds verschillen in bedrijfsstructuur en anderzijds uit verschillen in bedrijfsvoering. Een knelpunt bij de analyse is de samenhang tussen bedrijfsstructuur en bedrijfsvoering. Zo komen over het algemeen hogere N-giften voor op intensieve bedrijven. Ook hebben intensieve bedrijven vaak een hogere melkproductie per koe. Dit betekent dat structuur en bedrijfsvoering moeilijk van elkaar te scheiden zijn.

Tabel 3.1 Aantallen bedrijven en koeien onderverdeeld naar specialisatiegraad melkveehouderij

Specialisatiegraad melkveehouderij (in percentage totaal nge)	Bedrijven		Melkkoeien		Koeien/ bedrijf
	(n)	(%)	(n)	(%)	
> 90% Melkvee	21.582	62,4	1.114.731	70,0	52
66-90% Melkvee	8.712	25,2	364.332	22,9	42
met daarnaast hoofdz. akkerbouw	1.546	4,5	79.342	5,0	51
met daarnaast hoofdz. inten. veehouderij	4.133	11,9	176.572	11,1	43
met daarnaast hoofdz. graasdieren	2.832	8,2	99.748	6,3	35
met daarnaast gemengd	201	0,6	8.670	0,5	43
33-66% Melkvee	3.515	10,2	103.527	6,5	29
met daarnaast hoofdz. akkerbouw	924	2,7	30.613	1,9	33
met daarnaast hoofdz. inten. veehouderij	1.796	5,2	59.062	3,7	33
met daarnaast hoofdz. graasdieren	650	1,9	10.035	0,6	15
met daarnaast gemengd	145	0,4	3.817	0,2	26
< 33% Melkvee	787	2,2	7.981	0,5	10
met daarnaast hoofdz. akkerbouw	270	0,7	3.504	0,2	13
met daarnaast hoofdz. inten. veehouderij	308	0,8	3.501	0,2	11
met daarnaast hoofdz. graasdieren	158	0,4	640	0,0	4
met daarnaast gemengd	51	0,1	336	0,0	7
Totaal	34.596		1.590.57		146

Bron: CBS, 1997.

- Om toch een zo goed mogelijk beeld te krijgen is de analyse verdeeld in twee stappen:
1. invloed van de bedrijfsstructuurkenmerken, zoals bijvoorbeeld grondsoort, intensiteit, aandeel voedergewassen, aandeel marktbaar gewassen en de aanwezigheid van intensieve veehouderij (varkens en pluimvee) op het stikstof- en het fosfaatoverschot;
  2. invloed van bedrijfsvoeringskenmerken op de resterende verschillen in de stikstof- en fosfaatoverschotten, gecorrigeerd voor structuurkenmerken. De werkwijze is dat eerst de invloed van de bedrijfsopzet op de bedrijfsvoeringskenmerken wordt bepaald. Vervolgens worden de afwijkingen van de bedrijfsvoeringskenmerken als verklarende variabelen gebruikt voor de afwijkingen in stikstof- en fosfaatoverschotten.

Uitsluitend gegevens van steekproefbedrijven zijn meegenomen. Gegevens van studiebedrijven zijn niet meegenomen. De belangrijkste reden voor het gebruiken van de zeer sterk

gespecialiseerde melkveebedrijven is dat het voor deze bedrijven ook mogelijk is om een schatting te maken van de netto-kVEM-productie van de oppervlakte grasland en voedergrassen.

In bijlagen 1 tot en met 3 zijn van de groep van gespecialiseerde melkveebedrijven enkele kengetallen weergegeven. De bedrijven zijn hier ingedeeld naar grondsoort, naar intensiteit en naar regio. De gemiddelden zijn gewogen met de wegingsfactor. Als voorbeeld is hier een verkorte versie van bijlage 1 overgenomen, waarin de bedrijven naar grondsoort zijn ingedeeld.

Tabel 3.2 Enkele kengetallen sterk gespecialiseerde melkveebedrijven uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI

	Klei	Veen	Zand	Alle
Oppervlakte grasland (ha)	29,52	33,10	21,76	25,88
Totale voederopp. (ha)	33,65	35,50	27,87	30,80
Pct niet-gras voedergrassen	10,15	5,00	20,20	14,77
Melk per koe (kg)	7.302	7.019	7.176	7.184
Melk per ha voederoppervlakte (kg)	12.158	10.672	12.778	12.240
Kunstmest-N (kg/ha grasland)	300	262	285	285
Netto-kVEM-opbrengst voedergras./ha	7.580	6.433	7.639	7.413
N-overschot (kg/ha)	378	398	388	387
Fosfaat-overschot (kg/ha)	56,5	64,5	91,9	60,9

Enkele verschillen vallen hier op. De veenbedrijven zijn extensiever (minder melk per hectare), maar komen tot op het gemiddeld hoogste stikstofoverschot uit. Het gaat hierbij wel om het overschot van de 'gewone' mineralenbalans, dat is dus inclusief aanvoer via mineralisatie. In vergelijking met de kleibedrijven zijn de zandbedrijven iets intensiever. Het percentage niet gras-voedergrassen (hoofdzakelijk snijmaïs) is op de zandbedrijven het hoogst. Gemiddeld gezien lijkt dit niet of nauwelijks tot een lager N-overschot te leiden. Een ander punt wat opvalt is de netto-kVEM-productie per hectare grasland en voedergrassen, die bevindt zich op hetzelfde niveau als in het onderzoek van Daatselaar et al. (1990), van boekjaar 86/87.

In de regressieanalyses bleken enkele bedrijven met een zeer hoge melkproductie per hectare een grote invloed op de analyse resultaten te hebben. Deze bedrijven zijn daarom verder niet in de analyse meegenomen. Dit geldt ook voor één bedrijf met een zeer hoge veebezetting van overige gve (graasdieren niet melkvee). Ten slotte zijn ook de bedrijven met een berekend N-bemestingsniveau van 0 kg op grasland niet meegenomen. In het boekjaar 96/97 waren 342 bedrijven voor deze analyse beschikbaar. In tabel 3.3 zijn van deze groep bedrijven de mineralenbalansen voor stikstof en fosfaat weergegeven.

In vergelijking met de mineralenbalansen uit tabel 1 van 1986/87, valt op dat de overschotten zijn gedaald. Het stikstofoverschot is 87 kg en het fosfaatoverschot is ruim 12 kg per hectare lager dan destijds. Het lagere overschot is voor een klein deel bereikt door een hogere afvoer (via dierlijke mest en door veestapel). De invloed van de lagere aanvoer is groter. Dit

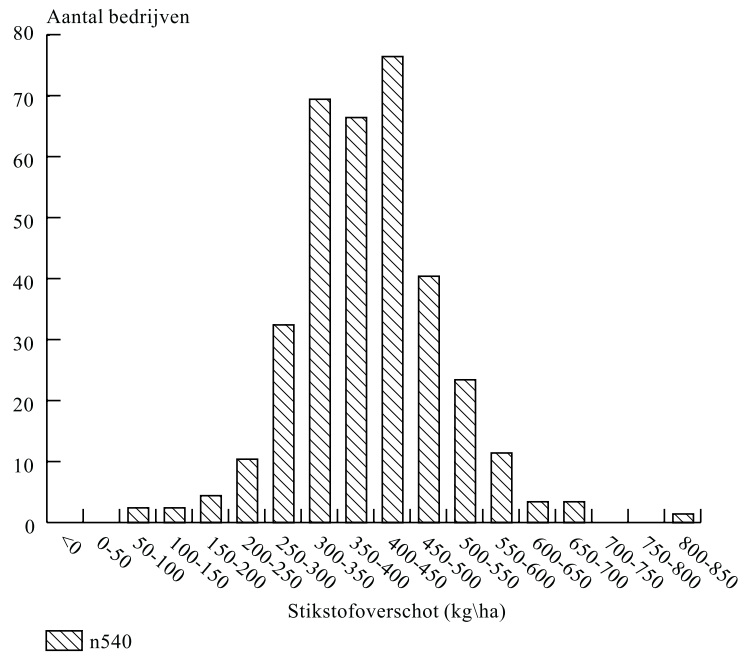
komt hoofdzakelijk voor rekening van de daling van kunstmestaanvoer. De aanvoer van kunstmeststikstof is met bijna 100 kg per hectare verminderd. De aanvoer van kunstmestfosfaat is met 12 kg per hectare afgenomen. Daar staat tegenover dat de aanvoer via organische mest is toegenomen. Voor stikstof is ook de aanvoer via krachtvoer toegenomen.

Tabel 3.3 Mineralenbalans stikstof en fosfaat sterk gespecialiseerde melkveebedrijven Bedrijven-Informatienet van het LEI 1996/97 (kilogram per hectare)

Verbruik	Stikstof	Fosfaat
Kunstmest	250,8	28,0
Organische mest	17,6	8,8
Krachtvoer	129,0	50,9
Ruwvoer	32,6	9,3
Melkproducten	1,8	0,7
Veestapel	3,9	2,1
Depositie	42,6	2,1
Mineralisatie	6,9	1,6
Binding luchtstikstof	4,3	
Overig	1,0	1,0
Totaal verbruik	490,3	104,5
Productie		
Veestapel	25,6	14,5
Melk	64,9	24,5
Ruwvoer	-3,7	-1,1
Organische mest	13,4	5,4
Overige producten	1,4	0,5
Totaal productie	100,5	43,8
Overschot	389,9	60,7

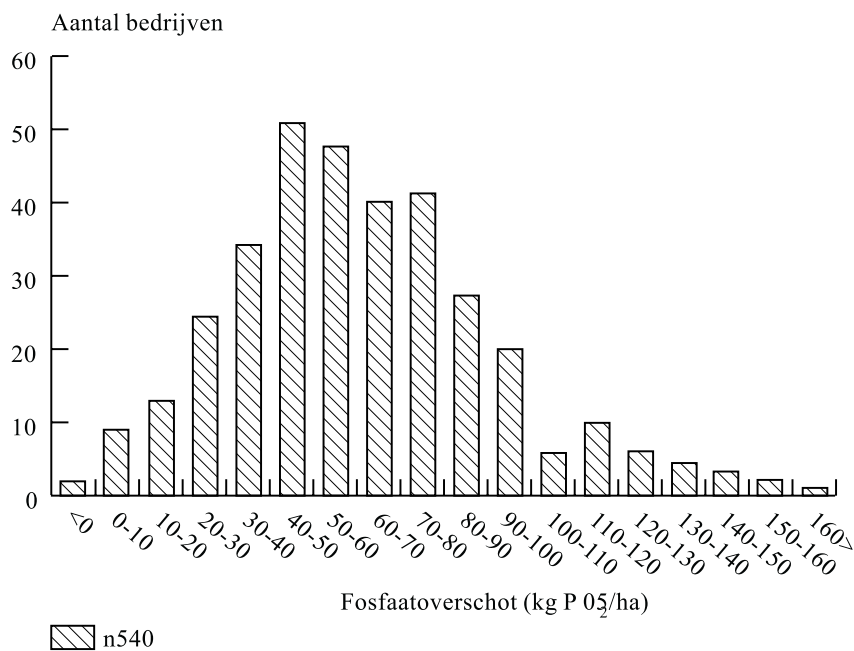
In onderstaande figuur is een histogram voor het N-overschot in kilogram/hectare weergegeven van alle sterk gespecialiseerde melkveebedrijven uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI.

Er komt een behoorlijke spreiding voor in stikstofoverschotten. Een groot deel van de bedrijven bevindt zich in het traject tussen de 300 en 450 kg N/hectare. In vergelijking met eerder onderzoek (Daatselaar et al., 1990) is de verdeling in de figuur naar links verschoven. Toen lag de piek in het traject 500-600 kg overschot. Zoals reeds hiervoor is aangegeven had het onderzoek van Daatselaar betrekking op boekjaar 86/87.



Figuur 3.1 Histogram N-overschot sterk gespecialiseerde melkveebedrijven 1996/97

In figuur 3.2 is een histogram voor het fosfaatoverschot weergegeven.



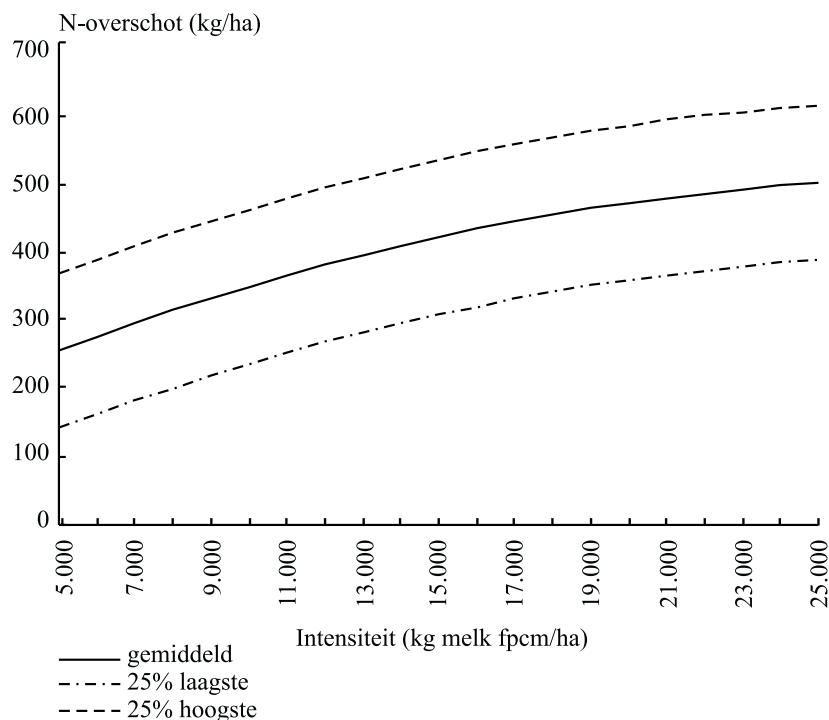
Figuur 3.2 Histogram fosfaatoverschot sterk gespecialiseerde melkveebedrijven 1996/97



In vergelijking met het onderzoek van Daatselaar et al. (1990) (gegevens 1986/87) is ook hier een verschuiving naar links opgetreden. Dat wil zeggen dat de overschotten zijn gedaald. De verschuiving is echter minder duidelijk dan bij stikstof.

### 3.2 Stikstofoverschot en structuurkenmerken

In eerder onderzoek werd vaak de intensiteit van het bedrijf als een belangrijke factor voor de overschotten aangegeven. In figuur 3.3 is voor alle steekproefbedrijven de positie weergegeven voor intensiteit en stikstofoverschot uit boekjaar 1996/97.



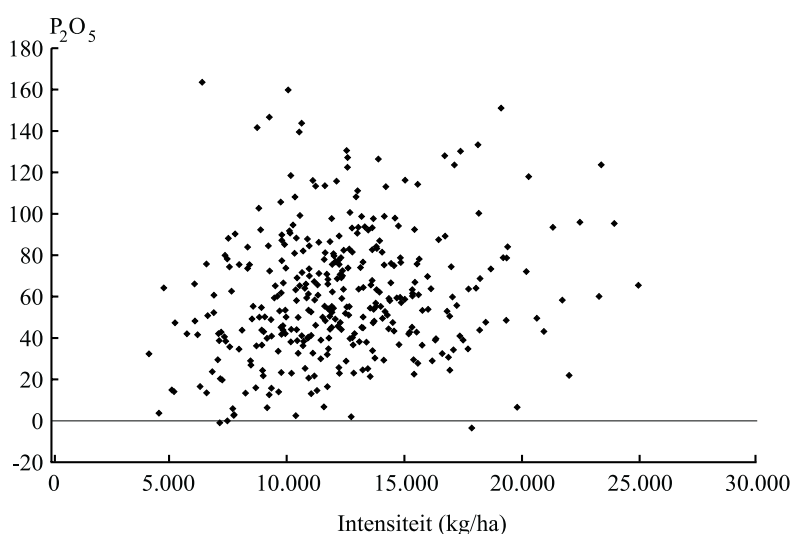
Figuur 3.3 Intensiteit (kg melk/hectare) en N-overschot (kg/hectare) sterk gespecialiseerde melkveebedrijven 1996/97 (Informatienet LEI)

Uit figuur 3.3 blijkt een zeer grote spreiding in overschotten, ook bij een gelijke intensiteit.

Met behulp van regressieanalyse is eerst gekeken naar de invloed van structuurkenmerken: grondsoort, intensiteit en aandeel snijmaïs. Op sommige zeer sterk gespecialiseerde bedrijven komt toch nog een tweede tak voor. De dieren die niet tot de graasdieren behoren zijn onder één noemer verzameld (op basis van de stikstof correctiefactor uit MINAS), evenals de verschillende marktbaar akkerbouwgewassen (op hectarebasis). Het resultaat van de regressie is opgenomen in tabel 3.4

Tabel 3.4 Opgenomen structuurvariabelen en de bijbehorende berekende coëfficiënten en T-waarden in het multiële regressiemodel om het N-overschot te kunnen verklaren (n=342)

Kenmerk	Coëfficiënt	T-waarde
Constant	159,4	3,91
Melkproductie per hectare (kg fpcm)	0,02532	4,32
Idem kwadratische term	-0,000000437	-2,13
N-factor intensieve veehouderij	0,666	1,87
Percentage voedergewassen (niet-gras)	-1,454	-4,32
Veengrond	23,5	2,08
Percentage akkerbouw	-3,242	-4,07



Figuur 3.4 Samenhang tussen intensiteit (kg melk/ha voederoppervlakte) en stikstofoverschot (kg/ha) voor alle melkveebedrijven en voor de 25% bedrijven met het laagste en voor de 25% bedrijven met het hoogste overschot.

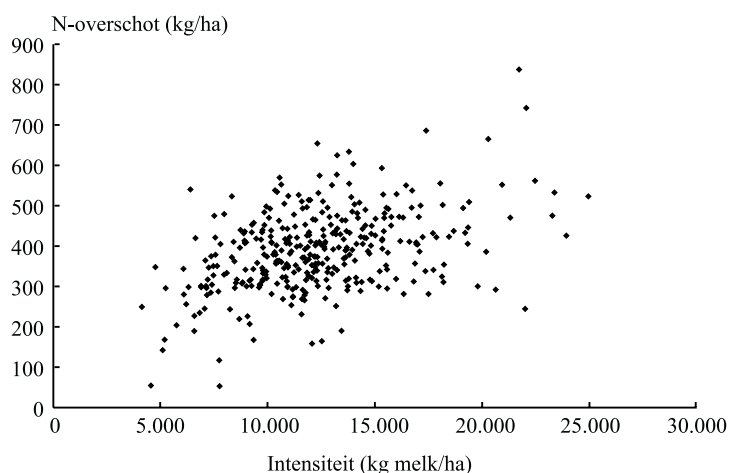
De intensiteit, uitgedrukt in kilogram melk per hectare, is duidelijk van invloed op het stikstofoverschot. De melkproductie per hectare is uitgedrukt in FPCM, dat wil zeggen dat de melkproductie naar een vast vet- en eiwitgehalte is omgerekend. Een hogere melkproductie per hectare gaat over het algemeen gepaard met een hoger stikstofoverschot. Overigens zwakt deze toename bij hoge intensiteit af. Dit komt tot uiting in de kwadratische term. Een groter aandeel snijmaïs gaat gepaard met een lager stikstofoverschot. Het vee dat niet tot de graasdieren kan worden gerekend draagt ook bij tot een hoger stikstofoverschot. Grondsoort bleek beperkt van invloed, alleen veengrond (inclusief veen op klei) komt naar voren. Veengrond leidt tot een hoger stikstofoverschot op de mineralenbalans (overschot inclusief aanvoer uit mineralisatie). Overigens bleek grondsoort niet van invloed op het MINAS-stikstofoverschot. Het verklaarde percentage van de totale variantie in het N-overschot is slechts 30% (= gecorrigeerde  $R^2$ ). Dat wil zeggen dat structuurkenmerken slechts een klein deel van de verschillen in het stikstofoverschot verklaren.

In onderstaande figuur is het resultaat van de analyse grafisch weergegeven voor de relatie tussen stikstofoverschot en intensiteit (kilogram fpcm per hectare). De middelste lijn geeft de relatie voor alle bedrijven weer, de bovenste lijn voor de 25% bedrijven met het hoogste overschot en de onderste lijn voor de 25% bedrijven met het laagste overschot.

### 3.3 Fosfaatoverschot en structuurkenmerken

In figuur 3.4 zijn voor alle bedrijven de positie weergegeven voor intensiteit (in kilogram melk per hectare) en fosfaatoverschot.

Uit de figuur blijkt een zeer grote spreiding in overschotten, ook bij een gelijke intensiteit. De spreiding is nog groter dan bij stikstofoverschot. Met behulp van regressieanalyse is eerst gekeken naar de invloed van structuurkenmerken: grondsoort, intensiteit, aandeel snijmaïs, aanwezigheid van intensieve veehouderij (op basis van de N-correctiefactor) en PAL-getal.



*Figuur 3.5 Intensiteit (kilogram melk/hectare) en fosfaatoverschot (kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha) zeer sterk gespecialiseerde melkveebedrijven 1996/97 (Informatienet LEI)*

*Tabel 3.5 Opgenomen structuurvariabelen en de bijbehorende berekende coëfficiënten en T-waarden in het multiële regressiemodel om het P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-overschot te kunnen verklaren (n=342)*

Kenmerk	Coëfficiënt	T-waarden
Constant	50,40	5,49
Percentage voedergewassen (niet gras)	0,432	3,59
Veengrond	10,70	2,66
Melkproductie per hectare (kg fpcm)	0,001750	3,96
Fosfaattoestand (1 laag, 5 hoog)	-5,89	-2,74
N-factor intensieve veehouderij	0,599	1,66
Idem, kwadratische term	-0,01191	-1,73

De intensiteit, uitgedrukt in kilogram melk per hectare, is van invloed op het fosfaatoverschot. (Tabel 3.5) Een hogere melkproductie per hectare gaat over het algemeen gepaard met een hoger fosfaatoverschot. Ook de aanwezigheid van intensieve veehouderij is van invloed, zij het nauwelijks significant. Een groter aandeel snijmaïs gaat gepaard met een hoger fosfaatoverschot. Grondsoort bleek beperkt van invloed, alleen veengrond (inclusief veen op klei) komt naar voren. Veengrond leidt tot een hoger fosfaatoverschot op de mineralenbalans. Overigens bleek grondsoort niet van invloed op het MINAS-p-overschot. De fosfaattoestand van de grond is slechts op tweederde van de bedrijven beschikbaar. Voor de bedrijven, waar de fosfaattoestand niet bekend was is aangenomen dat deze ruim voldoende is. De fosfaattoestand blijkt, bij gelijke veebezetting, grondsoort en aandeel voedergewassen, significant van invloed op het fosfaatoverschot: hoe lager de fosfaattoestand des te hoger het fosfaatoverschot op de mineralenbalans.

Het verklaarde percentage van de totale variantie met dit model is 9,4%. (gecorrigeerde  $R^2$ ) Dit lage percentage betekent dat slechts een klein deel van de verschillen in fosfaatoverschot verklaard kan worden op basis van deze structuurkenmerken.

### 3.4 Verschillen in stikstofoverschot en bedrijfsvoering

Verschillen in bedrijfsstructuur verklaren slechts 30% van de verschillen in N-overschot tussen de gespecialiseerde melkveebedrijven. In deze paragraaf onderzoeken we of verschillen in het N-overschot samenhangen met verschillen in bedrijfsvoering.

Om de bedrijfsvoering te karakteriseren zijn de volgende variabelen in de regressieanalyse meegenomen:

- N-gift per hectare grasland (inclusief werkzame N uit organische mest);
- berekende opbrengst in kVEM per hectare voedergewassen;
- nettoaanvoer/-afvoer van N via organische mest;
- ruw eiwitgehalte in het krachtvoer;
- overige graasdieren per hectare voedergewassen (in gve) (inclusief kwadratische term);
- krachtvoergift (in kVEM/kilogram melk);
- aantal weidedagen (beweidingsstelsel);
- melkgift per koe.

Enkele van deze kengetallen behoeven een korte toelichting. De N-gift per hectare grasland is geschat. De kunstmest N-gift per hectare gras is bekend, maar de hoeveelheid werkzame N uit organische mest moest worden geschat. De netto-kVEM-opbrengst van de voedergewassen wordt berekend op basis van de behoefte van de veestapel minus de kVEM uit aangekochte voedermiddelen. De nettoafvoer van N via organische mest is op basis van de mineralenbalansposten aanvoer organische mest en afvoer organische mest berekend. Het aantal weidedagen is berekend op basis van het beweidingssysteem (beperkt of onbeperkt). Dit wordt in de boekhouding voor drie perioden opgegeven (voorjaar, zomer en najaar).

Bijna al deze bedrijfsvoeringsvariabelen vertonen samenhang met de bedrijfsstructuur. Om deze samenhang tussen bedrijfsstructuur en bedrijfsvoering zoveel mogelijk uit te schakelen is ook een regressiemodel geschat met de bedrijfsvoeringsvariabelen als afhankelijke

variabelen. De onafhankelijke variabelen zijn exact gelijk aan die in het model voor de verklaring van het N-overschot.

Vervolgens zijn zowel voor het N-overschot als voor de bedrijfsvoeringsvariabelen de afwijkingen tussen de uitkomst van het regressiemodel (de bedrijfsvergelijkende maatstaf) en de werkelijke uitkomst (de residuen) per bedrijf berekend.

Ten slotte is een model gemaakt waarin de afwijking van het N-overschot ten opzichte van de maatstaf wordt verklaard door afwijkingen van de bedrijfsvoering ten opzichte van de maatstaf (tabel 3.5).

*Tabel 3.6 Opgenomen bedrijfsvoeringsvariabelen (als afwijking van het voor structuur gecorrigeerde gemiddelde) en de bijbehorende berekende coëfficiënten en T-waarden in het multipele regressiemodel om het N-overschot (eveneens als afwijking van het voor bedrijfsstructuur gecorrigeerde gemiddelde) te kunnen verklaren (n=342)*

Kenmerk	Coëfficiënt	T-waarden
Constant	0,00	0,00
Afwijking kg N totaal per ha gras.	0,7583	26,34
Afwijking netto-kVEM-opbrengst/ha voedergew.	-0,01845	-9,72
Afwijking nettomestaanvoer/-afvoer	0,5546	10,26
Afwijking ruweiwitpercentage krachtvoer	5,630	5,88
Afwijking gve overige per hectare	50,5	4,90
Afwijking vem krachtvoer/kg melk	0,1015	2,60
Afwijking weidedagen	0,1395	2,87
Afwijking melkproductie/koe (kg fpcm)	-0,00483	-2,00

Met dit model wordt 74,9% (gecorrigeerde  $R^2$ ) van de variatie in afwijking van het N-overschot ten opzichte van de maatstaf verklaard.

Met name het stikstofbemestingsniveau van het grasland komt als een sterk bepalende bedrijfsvoeringsfactor naar voren. De invloed is sterk significant. Als we daarnaast kijken naar de coëfficiënt dan betekent een afwijking van 1 kg in het stikstofbemestingsniveau een afwijking van 0,76 kg in het N-overschot. De coëfficiënt is erg hoog, die wordt mogelijk mede veroorzaakt door het relatief droge groeiseizoen. De afwijking van de netto-kVEM-opbrengst is ook duidelijk significant van invloed, kijkend naar de coëfficiënt is de invloed op het overschot enigszins beperkt. Een afwijking van 1.000 kVEM/hectare (circa 10-15%) geeft een afwijking in N-overschot van 18 kg per hectare. De coëfficiënt van de nettomest aan/afvoer is ruim 0,5. Dit komt ongeveer overeen met de werkingscoëfficiënt van stikstof uit dierlijke mest. Meer weidedagen gaat gepaard met een hoger N-overschot. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat de mest van het weidende vee minder goed kan worden benut. In werkelijkheid is het effect van de toename van de weidedagen nog groter omdat het over het algemeen ook gepaard zal gaan met lagere netto-kVEM-opbrengst van het grasland. Tenslotte valt op dat de melkproductie per koe relatief weinig invloed heeft op het N-overschot. De invloed is significant (t-waarde is gelijk aan 2), maar als we kijken naar de coëfficiënt dan leidt een stijging van de melkproductie met 1.000 kg per koe bij een overigens gelijke bedrijfsvoe-

ring tot een daling van het N-overschot met 5 kg per hectare.

Van de totale variantie in N-overschot per hectare hangt dus 30% samen met structuurkenmerken en ongeveer 52% ( $70\% * 75\%$ ) met bovengenoemde bedrijfsvoeringskengetallen.

### 3.5 Verschillen in fosfaatoverschot en bedrijfsvoering

Verschillen in bedrijfsstructuur verklaren nog geen 10% van de verschillen in fosfaatoverschot tussen de gespecialiseerde melkveebedrijven. In deze paragraaf onderzoeken we of verschillen in het fosfaatoverschot samenhangen met verschillen in bedrijfsvoering. Om de bedrijfsvoering te karakteriseren zijn de volgende variabelen in de regressieanalyse meegenomen:

- kunstmestfosfaat (kilogram/hectare cultuurgrond);
- berekende opbrengst in kVEM per hectare voedergewassen;
- nettoafvoer van fosfaat via organische mest;
- N/P-verhouding in het krachtvoer;
- fosfaattoestand van de grond;
- overige graasdieren per hectare voedergewassen (in gve) (inclusief kwadratische term);
- krachtvoergift (in kVEM/kilogram melk).

De variabelen komen voor een deel overeen met de variabelen bij de bedrijfsvoering stikstof en behoeven daarom geen nadere toelichting. Het percentage fosfaatfixerende grond en de melkgift per koe bleken niet significant van invloed op het fosfaatoverschot.

Ook deze bedrijfsvoeringsvariabelen vertonen samenhang met de bedrijfsstructuur. Om deze samenhang tussen bedrijfsstructuur en bedrijfsvoering zoveel mogelijk uit te schakelen is een analoge methode toegepast als voor het N-overschot. (tabel 3.7)

*Tabel 3.7 Opgenomen bedrijfsvoeringsvariabelen (als afwijking van het voor structuur gecorrigeerde gemiddelde) en de bijbehorende berekende coëfficiënten en T-waarden in het multipele regressiemodel om het  $P^2O_5$ -overschot (eveneens als afwijking van het voor bedrijfsstructuur gecorrigeerde gemiddelde) te kunnen verklaren ( $n=342$ )*

Kenmerk	Coëfficiënt	T-waarden
Constant	0,930	1,10
Afwijking kunstmest fosfaat/ha	0,9000	26,93
Afwijking netto-kVEM-opbrengst/ha voedergew	-0,004892	-8,04
Afwijking P nettomestaanvoer/-afvoer	0,8453	22,10
Afwijking N/P-verhouding in krachtvoer	-12,22	-5,09
Afwijking gve-overige per ha	18,31	4,70
Idem kwadratische term	13,61	-2,06
Afwijking vem krachtvoer/kg melk	0,0550	4,28

Met bovenstaand model wordt 78,5% (gecorrigeerde  $R^2$ ) van de variatie in afwijking van het fosfaatoverschot ten opzichte van de maatstaf verklaard.

Een hogere kunstmestgift komt voor 90% terug in een hoger overschot op de mineralenbalans. Voor de nettoaanvoer en -afvoer van fosfaat via organische mest is dat 85%. Een hogere berekende opbrengst van grasland en voedergewassen leidt tot een lager overschot. Dat geldt ook voor een relatief lager fosforgehalte in het krachtvoer, voor een lagere jongvee- en vleesveebezetting en voor een lagere krachtvoergift per kilogram melk.

Van de totale variantie in fosfaatoverschot per hectare hangt dus 9,4% samen met structuurkenmerken en ongeveer 71% ( $90,6\% * 78,5\%$ ) met door bovengenoemde bedrijfsvoeringskengetallen.

## 4. Discussie en aanbevelingen

Uit de CBS-gegevens blijkt dat de meerderheid van de melkveebedrijven bijna zuivere melkveebedrijven zijn (>90% nge in de melkveehouderij). Op deze bedrijven komt 70% van de melkveestapel voor. De minder gespecialiseerde melkveebedrijven vormen echter ook een behoorlijk grote groep (38% van de bedrijven met melkvee). Vooral bedrijven met een tak intensieve veehouderij komen veel voor: bijna 18% van de bedrijven met melkvee. De melkveetak is hier meestal minder groot van omvang. De combinatie met akkerbouw komt minder vaak voor (8%), dit zijn gemiddeld wel bedrijven met een behoorlijke omvang van de melkveestapel. Uit de analyse blijkt dat deze tweede tak ook een verklarende factor is voor verschillen in mineralenoverschotten (percentage akkerbouw en aanwezigheid intensieve veehouderij).

Uit de regio-indeling van de Informatienet-gegevens is af te leiden dat de combinatiebedrijven melkvee-intensieve veehouderij vooral in het oosten en in het zuiden voorkomen. De combinatiebedrijven melkveeakkerbouw komen vooral op klei voor. De CBS-gegevens zijn een weergave van de actuele situatie. Het is mogelijk dat door toekomstige ontwikkelingen de situatie op termijn verandert. Met name bij de varkenshouderij is dit door de voorgenomen herstructurering en de reconstructie die in voorbereiding is zeker niet uitgesloten.

*Aanbeveling:* gezien de aantallen bedrijven en de omvang van de melkveestapel op de meer gemengde bedrijven is het van belang om in onderzoek naar mineralenmanagement hieraan specifiek aandacht te besteden. Dit belang wordt versterkt door de invloed die deze tweede tak op de mineralenoverschotten heeft. Dit geldt met name voor de combinaties melkvee-intensief en melkveeakkerbouw. Bij een regionale invulling (representativiteit) van dergelijk onderzoek is het extra belangrijk om hier aandacht aan te besteden.

Het verklaarde percentage van de totale variantie in het N-overschot met het model met structuurkenmerken is 30%. In vergelijking met andere onderzoeken is dit vrij laag. Daatselaar (1990) kon met een model waarin alleen het melkquotum per hectare was opgenomen bijna 55% van de variantie in het stikstofoverschot verklaren. Voor het fosfaatoverschot is het verklaarde percentage van de totale variantie uit structuurkenmerken nog lager dan voor stikstof: minder dan 10%. Structuur lijkt in de gegevens van 96/97 een kleiner deel van de verschillen te verklaren in vergelijking met eerder onderzoek. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat in het verleden keuzen in de bedrijfsvoering sterker gekoppeld waren aan de bedrijfsopzet (bijvoorbeeld kunstmest N-gift in relatie tot intensiteit). Blijkbaar komen nu bij een gelijke bedrijfsopzet grote verschillen in bedrijfsvoering voor.

*Aanbeveling:* structuurkenmerken verklaren een relatief klein deel van de verschillen in mineralenoverschotten. Vanuit dit oogpunt is het niet zinvol om beleid gericht op het verlagen van mineralenoverschotten te baseren op structuurkenmerken. Bedrijfsvoeringskenmerken zijn bepalender voor de mineralenoverschotten en zijn bovendien eenvoudiger te wijzigen.

Zowel voor stikstof als voor fosfaat geldt dat het verklaarde percentage van de variantie uit structuurkenmerken in feite nog wordt overschat. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat



de structuur en bedrijfsvoeringskenmerken bij de toegepaste methode niet zuiver zijn te scheiden. Een deel van bedrijfsvoeringskenmerken is verstrengeld met de bedrijfsopzet. Dit betekent dat een deel van de effecten van de bedrijfsvoering is opgenomen in de modellen waarin de bedrijfskenmerken als verklarende variabelen zijn opgenomen. Het omgekeerde geldt in feite voor invloed van de bedrijfsvoeringskenmerken. In de modellen wordt de afwijking van de bedrijfsvoeringsmaatstaf als verklarende variabele opgenomen, dit betekent dat het deel van de bedrijfsvoering dat verstrengeld is met de bedrijfsopzet dan buiten beschouwing blijft.

De invloed van de N-gift per hectare grasland op het N-overschot is bijzonder groot. Een stikstofgift die 1 kg hoger is leidt tot een stikstofverlies dat 0,76 kg hoger is. Bij de analyse van het N-overschot van de MDM-bedrijven kwam overigens de coëfficiënt (in een iets ander model) op 0,71 uit (Beldman et al., 1997). Het dilemma waar de veehouder mee zit is dat hij de stikstofgift ziet als een bepalende factor is voor zijn graslandopbrengst. Bovendien is het een factor die erg eenvoudig door de boer is te beïnvloeden. Uit de Informatienet-gegevens is een relatie tussen N-gift grasland en de netto-kVEM-opbrengst per hectare voedergewassen af te leiden (tabel 4.1).

*Tabel 4.1 Regressiemodel (berekende coëfficiënten en T-waarden), waarin de netto-kVEM-opbrengst per hectare grasland en voedergewassen wordt verklaard door de toegediende hoeveelheid werkzame N per ha (n=342)*

	Estimate	T-waarden
Constante	5.308	14,77
Kg N totaal per ha gras	6,264	6,66

Een hogere N-gift gaat inderdaad gepaard met een hogere netto-opbrengst van de voedergewassen. Wel opvallend is het lage percentage verklaarde variantie. Blijkbaar is er geen eenduidig verband tussen N-gift en netto-kVEM-opbrengst die voor alle individuele bedrijven geldt. Ook in de studie van AB-DLO, het LEI en LUW Ins en Outs (Dijk, 1998), bleek dat er grote verschillen in input-output relaties voorkomen op praktijkbedrijven.

*Aanbeveling:* een hoger stikstofbemestingsniveau gaat weliswaar gepaard met een hogere netto-opbrengst van het grasland, maar verhoogt ook het stikstofoverschot aanzienlijk. Vooral omdat er geen praktische methoden zijn om graslandopbrengsten tijdens het seizoen betrouwbaar te meten of te schatten is het voor veehouders erg lastig om hierin te sturen. Bovendien is het ook achteraf moeilijk om aan te geven of verschillen in netto-kVEM-productie door het graslandmanagement of door het voermanagement worden veroorzaakt. Nader inzicht in de relatie stikstofgift - graslandopbrengst en stikstofbenutting voor het individuele bedrijf is gewenst.

Voor fosfaat is de invloed van de bedrijfsvoering nog groter dan voor stikstof, daar wordt het overschot vooral bepaald door de aanvoer van kunstmestfosfaat en de aan-/afvoer van dierlijke mest.

In het kort: de bedrijfsstructuur is van invloed op het stikstof- en het fosfaatoverschot. De modellen met structuurkenmerken verklaren 30 respectievelijk 9% van de totale variantie in het stikstof- en fosfaatoverschot. De bedrijfsvoering verklaarde ongeveer 51 respectievelijk 71% van de variantie in het stikstof en fosfaatoverschot. Zoals hiervoor is aangegeven wordt de invloed van de bedrijfsstructuur door de gekozen methode overschat en de invloed van de bedrijfsvoering onderschat. Overigens is het ook van belang om op te merken dat zowel voor stikstof als voor fosfaat circa 20% van de variantie niet uit de beschikbare kenmerken kon worden verklaard.

De conclusie kan worden getrokken dat bij een gelijke bedrijfsopzet grote verschillen in bedrijfsvoering voorkomen. Roep et al. (1992) kwamen in hun onderzoek tot de conclusie dat het niet zozeer de objectieve structuurkenmerken waren die de verschillen in mineralenoverschotten konden verklaren, maar de verschillen in wijze van boeren (bedrijfsstijl). Ook uit de gegevens van dit onderzoek blijkt dat bij een gelijke bedrijfsstructuur toch voor een sterk verschillende bedrijfsvoering wordt gekozen. Van den Ham (1998) heeft in zijn onderzoek aangegeven dat de achtergrond van deze verschillen is dat tussen ondernemers verschillen voorkomen in bedrijfsdoelstellingen en -strategie. Van den Ham maakt een onderscheid in productie- en integratiegerichte ondernemers. In de bedrijfsdoelstelling kan de ene ondernemer meer nadruk op economie leggen terwijl de ander ook natuur en milieu belangrijk vindt. Min of meer los van de doelstelling van de ondernemer is zijn strategie, de weg waarlangs hij zijn doelstellingen wil bereiken, erg belangrijk voor de keuzen die worden gemaakt ten aanzien van de bedrijfsvoering. De ene boer is van mening dat hij de beste economische resultaten behaald door veel aandacht aan zijn veestapel te schenken en te werken aan een hoge melkproductie per koe, terwijl een andere veehouder juist de weg kiest om zo veel mogelijk werk in eigen beheer en met eigen machines uit te voeren om op deze manier de kosten (uitgaven) te drukken. Ook in het MDM-project (Beldman, 1997) is de ervaring opgedaan dat het belangrijk is dat maatregelen om de mineralenbenutting te verbeteren moeten passen bij boer en bedrijf.

*Aanbeveling:* gezien de verschillen in bedrijfsvoering is het van belang om in het onderzoek aandacht aan deze verschillen in bedrijfsvoering te besteden. Wat zijn de achterliggende argumenten voor de keuzen die worden gemaakt, en hoe zijn deze keuzen te beïnvloeden. Bij onderzoek naar duurzame bedrijfssystemen voor praktijkbedrijven is het belangrijk om rekening te houden met de verschillen in bedrijfsdoelstellingen en strategieën die in de praktijk voorkomen.

## Literatuur

Aarts, H.F.M. et al., *Melkveehouderij en milieu. Een aanpak voor het beperken van mineralenverliezen*. Lelystad, PR rapport 111, CLM rapport PM2, CABO-verslag nr. 79.

Baltussen, W.H.M. et al., *Verschillen in mineralenoverschotten tussen bedrijven in de melkveehouderij en de akkerbouw*. LEI-DLO, Den Haag, Onderzoekverslag 101 (1992).

Biewinga, E.E., B.H.W. Edel en F. Stouthart, *Naar een proefbedrijf melkveehouderij en milieu: eerste deel van een voorstudie*. CLM, Utrecht, (1987).

Beldman, A.C.G. 'Aanpak verlagen mineralenoverschotten in de praktijk' In: *Management op Duurzame Melkveebedrijven publicatie nr. 6*. PR, Lelystad, 1997.

Beldman, A.C.G., B.W. Zaalmink, 'Het stikstofoverschot nader bekeken'; In: *Management op Duurzame Melkveebedrijven*. PR, Lelystad, publicatie nr. 6, 1997.

Boer, P.B., *Beheersovereenkomst en bedrijfsresultaat; Opzet, management, rentabiliteit en financiële positie van weidebedrijven met voorjaarsbeheer*. Den Haag, LEI-DLO, Onderzoekverslag 135, 1995.

Daatselaar, C.H.G., *Bedrijfsvergelijkend onderzoek naar de benutting van mineralen op melkveebedrijven*. LEI-DLO, Den Haag, Onderzoekverslag 61, 1990.

Dijk, J., *Multidisciplinaire studie naar input output relaties in relatie tot de besluitvorming van boeren*. LEI. Den Haag, Onderzoekverslag 160, 1998.

Ham, A van den, *Landbouwers met natuur Hoe zien die eruit?* LEI, Den Haag, Publicatie 3.167, 1998.

Roep, D. en J. Roex, *Wikken en wegen (bedrijfsstijlen en verschillen in stikstofoverschot)*. Wageningen, Vakgroep Rurale Sociologie Landbouwuniversiteit Wageningen, 1992

Pinxterhuis, I. en G. Andre, 'Relaties tussen fosfaatoverschot, fosfaattoestand van de bodem en fosfaatbemesting'; In: *Management op Duurzame Melkveebedrijven*; Lelystad, publicatie nr. 6, PR, 1997.

Rougoor, C.W., *Belang melkproductieniveau voor saldo en N-overschot*; Lelystad, Praktijkonderzoek 8-5, PR, 1998.

Zaalmink B.W. (red.), *Mineralenmanagement op melkveehouderijbedrijven*. LEI-DLO, Den Haag, Mededeling 556, 1996.

# Bijlage 1 Kengetallen sterk gespecialiseerde melkveebedrijven uit het Informatienet van het LEI ingedeeld naar grondsoort (boekjaar 1996/97)

(Groep bedrijven zoals gebruikt in de analyse van deze studie)

	Klei	Veen	Zand	Totaal
Aantal bedrijven	6.936	5.048	12.948	
VAK	1,53	1,63	1,55	1,56
Oppervlakte grasland (ha)	29,52	33,10	21,76	25,88
Totale voederoppervlakte (ha)	33,65	35,50	27,87	30,80
Melkkoeien (aantal)	55,04	53,52	48,01	50,91
Pct niet-gras voedergewassen	10,15	5,00	20,20	14,77
Pct akkerbouw totale cultuurgrond	5,37	0,89	2,24	2,87
Melk per koe (kg)	7.302	7.019	7.176	7.184
FPCM per koe (kg)	7.728	7.424	7.636	7.625
Melk per ha voederoppervlakte (kg)	12.158	10.672	12.778	12.240
Jongvee per 10 melkkoeien	8,94	8,08	9,48	9,08
Overige gve/ha	0,82	0,66	0,85	0,81
Intensieve veehouderij (N-corr.) (kg/ha)	5,23	3,40	17,65	11,74
Fosfaattoestand	3,41	3,53	3,69	3,59
Krachtvoer/melkkoe (kg)	2.186	2.318	2.234	2.235
VEM-krachtvoerting/kg melk	293	324	288	295
Aankoop krachtvoer (kVEM/ha)	3.906	3.700	4.015	3.921
Totale voeraankopen (kVEM/ha)	5.800	4.466	5.865	5.564
Netto-kVEM-opbrengst voedergew./ha	7.580	6.433	7.639	7.413
Ruw-eiwit% aangekocht krachtvoer	17,07	15,72	17,94	17,31
P-% aangekocht krachtvoer	0,47	0,44	0,49	0,47
N/P verh.aangekochte voer	2,62	2,57	2,57	2,58
Maaipcentage	175	169	194	184
Kunstmest-N (kg/ha grasland)	300	262	285	285
Totaal-N (kg/ha grasland)	368	329	358	356
Netto bedrijfsres.(f/100 kg melk pb)	-33,67	-45,05	-45,05	-41,90
Saldo (f/100 kg melk)	59,90	58,96	59,52	59,53
Pct fosfaatfix. grond	4,31	5,29	5,22	4,98
Aanvoer N-kunstmest	274	248	235	249
Aanvoer N-org.mest	15	13	19	17
Aanvoer N-ruwvoer	35	26	31	31
Afvoer N-org mest	15	4	17	14
Afvoer N-ruwv. (incl. voorraadmut.)	-3	-6	-3	-4
N-overschot (kg/ha)	378	398	388	387
Aanvoer P-kunstmest	31	28	26	28
Aanvoer P-org. mest	7	6	10	8

Vervolg

	Klei	Veen	Zand	Totaal
Aanvoer P-ruwvoer	10	7	9	9
Afvoer P-org. mest	6	2	6	6
Afvoer P-ruwvoer	-1	-2	-1	-1
Fosfaat-overschot (kg/ha)	56,5	64,5	91,9	60,9

Klei = inclusief löss; Veen = veen inclusief klei op veen; Zand = inclusief dalgrond.

Opp. grasland is inclusief kunstweide.

Pct niet gras voedergewassen is hoofdzakelijk snijmaïs.

N-corr intensieve veehouderij: de niet graasdieren zijn m.b.v. stikstofcorrectiefactor uit MINAS onder 1 noemer gebracht.

Fosfaattoestand: 1 = laag, 2 = vrij laag, 3 = voldoende, 4 = ruim voldoende, 5 = hoog (waar Pal-klasse niet bekend was is ruim voldoende aangenomen)

Netto-kVEM-productie/ha voedergewassen: berekend als behoefte veestapel minus aangekochte kVEM in ruwvoer en krachtvoer.

kVEM krachtvoer/ha = aankoop krachtvoer + bijproducten + melkproducten.

Totale voeraankopen = alle voeraankopen inclusief voorraadmutaties.

N/P-verhouding in aangekocht voer: stikstof aangekocht voer/fosfaat aangekocht voer.

Nettobedrijfsresultaat: opbrengsten minus alle kosten (inclusief eigen arbeid), berekend op pachtbasis.

Saldo: opbrengsten melkvee (melk, omzet en aanwas, overig) minus toegerekende kosten (krachtvoer, melkproducten, ruwvoer, diergezondheid, overige veekosten, meststoffen, gewasbescherming voedergewassen).

## Bijlage 2 Kengetallen sterk gespecialiseerde melkveebedrijven uit het Informatienet van het LEI ingedeeld naar regio (boekjaar 1996/97)

	Noord	Oost	West	Zuid
VAK	4.899	11.634	4.991	3.341
Oppervlakte grasland (ha)	1,56	1,58	1,51	1,56
Totale voederoppervlakte (ha)	37,95	23,06	28,36	19,07
Melkkoeien (aantal)	40,47	28,32	30,04	28,86
Pct niet-gras voedergewassen	60,37	46,78	49,62	54,78
Pct akkerbouw totale cultuurgrond	5,14	16,46	4,12	31,11
Melk per koe (kg)	4,06	1,72	2,58	5,26
FPCM per koe (kg)	7.283	7.216	7.003	7.199
Melk per ha voederoppervlakte (kg)	7.800	7.677	7.354	7.605
Jongvee per 10 melkkoeien	10.812	12.333	11.753	14.019
Overige gve/ha	8,97	9,25	7,51	10,41
Intensieve veehouderij (N-corr.) (kg/ha)	0,75	0,83	0,63	0,99
Fosfaattoestand (klassen)	1,11	17,21	7,73	11,36
Krachtvoer/melkkoe (kg)	3,27	3,53	3,79	3,86
VEM-krachtvoerrichtigen/kg melk	2.271	2.268	2.206	2.158
Aankoop krachtvoer (kVEM/ha)	312	300	310	252
Totale voeraankopen (kVEM/ha)	3.637	3.944	3.914	4.316
Netto-kVEM-opbr. voedergew./ha	4.085	5.692	5.717	7.159
Ruw-eiwit % aangekocht krachtvoer	7.389	7.600	6.888	7.470
P-% aangekocht krachtvoer	15,66	17,65	15,58	19,85
N/P verh.aangekochte voer	0,42	0,48	0,45	0,52
Maaipcentage	2,65	2,59	2,51	2,62
Kunstmest-N (kg/ha grasland)	190	183	157	213
Totaal-N (kg/ha grasland)	324	276	247	312
Netto-bedrijfsres. (f100 kg melk pb)	396	364	321	326
Saldo (f100 kg melk)	-33,06	-46,06	-44,36	-36,60
Pct fosfaatfix. Grond	61,23	59,26	57,78	60,35
Aanvoer N-kunstmest	3,50	5,41	2,30	8,16
Aanvoer N-org. mest	299	243	232	219
Aanvoer N-ruwvoer	7	21	16	16
Afvoer N-org. mest	19	32	32	42
Afvoer ruwvoer (incl. voorraadmut)	10	17	6	21
N-overschot (kg/ha)	-6	-5	-4	5
Aanvoer P-kunstmest	386	397	377	370
Aanvoer P-org. mest	41	27	23	20
Aanvoer P-ruwvoer	3	11	8	8
Afvoer P-org. mest	6	9	9	12
Afvoer P-ruwvoer (incl. voorraadmut)	4	6	3	9
	-2	-1	-1	1

Vervolg

	Noord	Oost	West	Zuid
Fosfaat-overschot (kg/ha)	55,17	65,24	59,50	55,93
Afw. N-overschot t.o.v. maatstaf	9,98	1,79	-26,24	-22,76
Afw. Fosf.overschot t.o.v. maatstaf	-1,06	2,08	-0,02	-15,85

Regioindeling:

Noord = provincies Groningen, Friesland en Flevoland;

Oost = Drenthe, Overijssel en Gelderland;

West = Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht;

Zuid = Noord-Brabant, Limburg en Zeeland.

Voor overige uitleg zie bijlage 1.



### Bijlage 3 Kengetallen sterk gespecialiseerde melkveebedrijven uit het Informatienet van het LEI ingedeeld naar intensiteit (melkproductie/hectare) (boekjaar 1996/97)

	< 10.000 kg melk/ha	10-15.000 kg melk/ha	> 15.000 kg melk/ha
Aantal bedrijven	6.992	13.077	4.863
VAK	1,5	1,6	1,6
Oppervlakte grasland (ha)	27,04	26,86	21,79
Totale voederoppervlakte (ha)	31,06	31,83	27,82
Melkkoeien (aantal)	38,20	53,80	61,49
Pct niet-gras voedergewassen	11,68	14,33	20,24
Pct akkerbouw totale cultuurgrond	3,26	2,66	2,87
Melk per koe (kg)	6.411	7.311	7.950
FPCM per koe (kg)	6.808	7.783	8.374
Melk per ha voederoppervlakte (kg)	8.005	12.378	17.853
Jongvee per 10 melkkoeien	9,55	8,86	8,98
Overige gve/ha	0,83	0,77	0,88
Intensieve veehouderij (N-corr.) (kg/ha)	5,70	12,11	19,31
Fosfaattoestand (klassen)	3,45	3,58	3,80
Krachtvoer/melkkoe (kg)	2.127	2.258	2.329
VEM-krachtvoertachtigen/kg melk	300	298	283
Aankoop krachtvoer (kVEM/ha)	2.612	3.918	5.809
Totale voeraankopen (kVEM/ha)	2.404	5.584	10.054
Netto-kVEM-opbr. voedergew./ha	6.643	7.702	7.765
Ruw-eiwit% aangekocht krachtvoer	16,14	17,31	18,97
P-% aangekocht krachtvoer	0,46	0,47	0,50
N/P verh.aangekochte voer	2,49	2,61	2,67
Maaipercantage	154	185	225
Kunstmest-N (kg/ha grasland)	241	291	332
Totaal N (kg n/ha grasland)	299	375	388
Netto bedrijfsres. (f100 kg melk pb)	-62,55	-36,43	-26,65
Saldo (f100 kg melk)	63,57	59,02	55,14
Pct fosfaatfix. grond	3,43	5,30	6,35
Aanvoer N-kunstmest	218	259	266
Aanvoer N-org.mest	21	18	7
Aanvoer N-ruwvoer	12	27	70
Afvoer N-org. mest	6	10	34
Afvoer ruwvoer (incl voorraadmut.)	-2	-2	0
N-overschot (kg/ha)	325	401	437
Aanvoer P-kunstmest	23	31	26
Aanvoer P-org.mest	11	9	4

Vervolg

	< 10.000 kg melk/ha	10-15.000 kg melk/ha	> 15.000 kg melk/ha
Aanvoer P-ruwvoer	3	8	20
Afvoer P-org. Mest	3	4	13
Afvoer ruwvoer (incl voorraadmut.)	-0	-2	0
Fosfaatoverschot (kg/ha)	48,56	66,02	65,22

Voor uitleg zie bijlage 1.