



Rundvee

PraktijkRapport Rundvee 10

Stikstof- en fosfaatsuitscheiding



April 2002





Colofon

Uitgever

Praktijkonderzoek Veehouderij
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info@pv.agro.nl.
Internet <http://www.pv.wageningen-ur.nl>

Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek Veehouderij

© Praktijkonderzoek Veehouderij

Het is verboden zonder schriftelijke toestemming van de uitgever deze uitgave of delen van deze uitgave te kopiëren, te vermenigvuldigen, digitaal om te zetten of op een andere wijze beschikbaar te stellen.

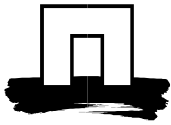
Aansprakelijkheid

Het Praktijkonderzoek Veehouderij aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 0169-3689
Eerste druk 2002/oplage 100
Prijs € 17,50

Losse nummers zijn schriftelijk, telefonisch, per E-mail of via de website te bestellen bij de uitgever.



PRAKTIJKONDERZOEK
VEEHOUDERIJ

PraktijkRapport Rundvee 10

Stikstof- en fosfaatuitscheiding

Ir. J.J. Heeres-van der Tol

April 2002

Voorwoord

Deze studie is uitgevoerd in opdracht van het Productschap Vee en Vlees (PVV) naar aanleiding van een verzoek van de vakgroep LTO Vleesveehouderij. Gevraagd is berekeningen uit te voeren naar de werkelijke fosfaatproductie in mest, met de doorkijk naar 2003, van verschillende categorieën vleesvee zoals gedefinieerd in de Meststoffenwet. Al eerder zijn door het Praktijkonderzoek Veehouderij forfaitaire excreties van stikstof berekend in opdracht van de Commissie forfaitaire stikstofnormen. Bij het berekenen van de fosfaatuitscheiding is gebruik gemaakt van dezelfde uitgangspunten. Recente inzichten m.b.t. de fosforbehoefte voor vleesstieren en rosékalveren zijn in de berekeningen meegenomen. In dit rapport zijn de uitgangspunten vastgelegd samen met de berekeningen van de fosfaatuitscheiding en de forfaitaire stikstofexcreties. Getracht is tot goed onderbouwde cijfers te komen voor de werkelijke stikstof- en fosfaatuitscheiding. Hopelijk draagt dit rapport bij aan verdere reële invulling van de Meststoffenwet.

Ir. F. Mandersloot
hoofd divisie Rundvee, Schapen, Paarden en Geiten

Samenvatting

In het kader van de herziene Meststoffenwet zijn in opdracht van de Commissie forfaitaire stikstofnormen in het voorjaar van 2000 stikstofexcreties berekend voor landbouwhuisdieren, waaronder vleesvee. Dit is vastgelegd in het rapport 'De forfaitaire excretie van stikstof door landbouwhuisdieren'. (Tamminga et al; 2000). De cijfers hebben betrekking op een doorkijk naar 2003. In het onderliggende rapport staan de uitgebreide uitgangspunten en berekeningen. Vanuit het bedrijfsleven (LTO, PVV) is een verzoek gekomen om de destijds voor Minas vastgestelde forfaitaire fosfaatproductienormen opnieuw te berekenen en de actuele inzichten van de fosforbehoefte voor vleestieren en rosékalveren hierin te verwerken. De technische uitgangspunten (voeropname en dierprestaties) zijn voor de N- en fosfaatsuitscheiding gelijk. De N- en P-gehalten van de voedermiddelen zijn reële inschattingen gericht op het jaar 2003. De N- en P-gehalten van het dier zijn zo veel mogelijk actueel en betrouwbaar en deels gebaseerd op WUM (1994) en Tamminga et al. (2000). De berekeningen zijn uitgevoerd voor de categorieën witveeskalveren (110 t/m 112), rosékalveren (110B t/m 112B), zoogkoeien (120), vleesstieren (121 t/m 123) en overig vleesvee (124 en 125). De resultaten zijn vergeleken met de destijds berekende forfaitaire mestproductienormen ten behoeve van Minas.

De berekende N- en fosfaatexcreties zijn veelal lager dan de forfaitaire productienormen volgens Minas. Dit is echter niet het geval voor de vleeskalveren. Voor witveeskalveren, maar ook rosékalveren zijn de actueel berekende N- en P-afvoer met het kalf gebruikt voor het berekenen van de stikstof- en fosfaatsuitscheiding. Deze zijn aanzienlijk lager dan de N- en P-gehalten in het dier volgens de Minas Tabellenbrochure (2001). Dit heeft als consequentie dat het berekende N-overschot volgens Minas lager is dan de forfaitaire N-norm. Voor vleesstieren zijn de Minas tabelwaarden voor de N- en P-gehalten gehanteerd. De stikstof- en vooral de fosfaatsuitscheiding lijkt daarmee tussen rosékalveren en vleesstieren verhoudingsgewijs niet correct (respectievelijk 11,2 en 11,3 kg fosfaat/dier/jaar). Het is niet logisch om binnen de herziene Meststoffenwet verschillende uitgangspunten te hanteren voor de gehalten in het dier.

Het is duidelijk dat de gekozen uitgangspunten essentieel zijn voor het berekenen van reële excretiecijfers. Mogelijk geeft de literatuurstudie van Jongbloed (ID-Lelystad; pers. med.) duidelijkheid over de N- en P-gehalten van vleeskalveren en vleesstieren. Mocht dit niet het geval zijn dan moeten deze gehalten nog eens kritisch onder de loep worden genomen. Alleen het direct analyseren van de gehalten in de verschillende diercategorieën geeft dan uitsluitsel.

De fosfaatsuitscheiding voor vleesstieren en rosékalveren is berekend met reële P-gehalten in voedermiddelen. Daarmee wordt nog niet scherp op de behoeftenorm voor fosfor gevoerd. Wanneer dit middels fasevoeding wel wordt gedaan kan de fosfaatsuitscheiding verder worden verlaagd.

Voor de zoogkoeien is de stikstof- en fosfaatsuitscheiding aanzienlijk lager dan de Minas mestproductienormen (89 versus 129 kg N/dier/jaar). De gekozen uitgangspunten voor het berekenen van de forfaitaire N-excretie sluiten beter aan bij de meer extensieve omstandigheden waarin zoogkoeien steeds meer worden gehouden.

Voor vleesstieren van zuivere vleesrassen bestaat in de Meststoffenwet geen 'eigen' categorie. Ze worden doorgaans langer gemest dan circa 16 maanden en vallen daarmee buiten de categorieën voor vleesstieren (122 en 123). De zuivere vleesrasstieren moeten worden ondergebracht bij de categorieën 124 (< 1 jaar) en 125 (> 1 jaar) van "overige vleesvee". Voor het vaststellen van de forfaitaire stikstofnormen voor deze beide categorieën is een pragmatische oplossing gekozen. Categorie 124 is gelijk gesteld aan categorie 103 (stieren voor de fokkerij, < 1 jaar) en categorie 125 is gelijk gesteld aan categorie 120 (zoogkoeien). De in dit rapport berekende forfaitaire N-excretie voor zuivere vleesrasstieren wijkt hier duidelijk van af. Vooral voor de oudere vleesstieren (> 1 jaar) wordt de stikstof- en fosfaatsuitscheiding ruim overschat (respectievelijk 49,3 en 89 kg N/dier/jaar en 17,3 en 26,1 kg fosfaat/dier/jaar).

Voorgesteld wordt voor dit type vleesstieren een oplossing te vinden binnen categorie 125 of aan te sluiten bij de diersoort 'roodveesproductie'.

Summary

Within the framework of the revised Mineral Regulations, calculations as to nitrogen excretion for livestock animals, among which beef cattle, were done by order of the Commission of nitrogen standards in the spring of 2000. The results were laid down in the report 'The excretion of nitrogen according to standard, by livestock animals'. (Tamminga et al., 2000). The figures concern a prognosis of the year 2003. In the underlying report, the assumptions and calculations are presented more extensively. The Product Boards for Meat, Meat Products and Eggs and the farmers' union LTO have requested to recalculate the phosphate production standards, at the time defined for MINAS, and to incorporate the current views as to the phosphorus requirements of beef bulls and pink veal calves. The technical assumptions (feed intake and animal performance) are similar for the nitrogen and phosphate excretions. The N- and P-contents of the feeds are real estimations for the year 2003. The N- and P-contents of the animals are current and reliable figures as far as possible, partly based on WUM (1994) and Tamminga et al. (2000). The calculations were done for the categories white veal (110 through 112), red veal calves (110B through 112B), suckling cows (120), beef bulls (121 through 123) and other beef cattle (124 and 125). The results were compared with the then calculated manure production standards for MINAS.

The N- and P-excretions calculated were mostly lower than the production standards according to MINAS. This, however, was not true for the veal calves. For calculating the nitrogen and phosphate excretions, the real figures for N- and P-accretion with the calf were used for both the white veal calves, and for the pink veal calves. These figures were considerably lower than the N- and P-contents in the animals according to the brochure of the MINAS tables (2001). The consequence is that the N-surplus calculated according to MINAS is lower than the N-standard. For beef bulls, the MINAS values for N- and P-contents were used. The ratio between pink veal calves and beef bulls as to the nitrogen, and particularly the phosphate excretion, does not seem to be correct (respectively 11,2 kg and 11,3 kg of phosphate/animal/year). It is not logical to apply different assumptions within the revised Mineral Regulations for the contents in the animal.

It is clear that the assumptions chosen are essential to calculating the real excretion figures. The literature study by Jongbloed (ID-Lelystad; personal communication) will possibly provide more clarity as to the N- and P-contents in the veal calves and beef bulls. Should this not be the case, then these contents have to be examined again critically. Only a direct analysis of the contents in the different animal categories will give a decisive answer. The phosphate excretion for beef bulls and pink veal calves was calculated with real P-contents in feeds. The standard for the phosphorus need is not strictly applied yet, but if this is done by means of phase feeding, the phosphate excretion can be decreased further.

For the suckling cows the nitrogen and phosphate excretions were considerably lower than the MINAS manure production standards (89 versus 129 kg N/animal/year). The assumptions chosen for calculating the N-excretion are better attuned to the more extensive conditions suckling cows experience nowadays.

Beef bulls of pure beef breeds do not have a category of their own in the Mineral Regulations. They usually are fattened longer than the approximately 16 months and hence are not covered by the categories for beef bulls (122 and 123). The pure beef breeds have to be classified under the categories 124 (< 1 year) and 125 (> 1 year) of "other beef cattle". For defining the nitrogen standards for both these categories, a pragmatic solution was chosen. Category 124 was set similar to category 103 (bulls for breeding, < 1 year) and category 125 was set similar to category 120 (suckling cows). The N-excretion calculated in this report for pure beef breeds clearly deviates from these. Particularly for the older beef bulls (> 1 year) the nitrogen and phosphate excretions are amply overestimated (49,3 and 89 kg N/animal/year and 17,3 and 26,1 kg P/animal/year respectively). It is suggested to find a solution for this type of beef bulls within category 125 or to connect them to the category 'red-meat production'.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Rekenmethodiek en uitgangspunten.....	2
3	Stikstof- en fosfaatuitscheiding verschillende categorieën	4
3.1	Witvleeskalveren	4
3.2	Rosékalveren.....	5
3.3	Zoogkoeien	6
3.3.1	Voerbehoefte.....	7
3.3.2	Voederwaarde voedermiddelen	8
3.3.3	Rantsoenen	9
3.3.4	Stikstof- en fosfaatuitscheiding	10
3.4	Vleesstieren	10
3.5	Overig vleesvee	12
4	Discussie.....	13
4.1	Uitgangspunten	13
4.2	Vergelijking met productieforfaits volgens Minas.....	13
4.3	Overig vleesvee en zuivere vleesrassen	14
5	Conclusies.....	16
	Literatuur.....	17
	List of tables	19
	Bijlagen	20

1 Inleiding

Met de gewijzigde Meststoffenwet (september, 2000) wordt beoogd een evenwicht op de mestmarkt te realiseren door de landelijk geproduceerde stikstof (N) in dierlijke mest op een verantwoorde wijze op landbouwgrond aan te wenden. Er is pas sprake van evenwicht wanneer de mestproductiecapaciteit gelijk is aan de plaatsingscapaciteit. Om dit te kunnen realiseren is door de overheid het mestbeleid aangescherpt en is per 1-1-2002 een stelsel van

Mestafzetovereenkomsten (MAO) ingevoerd. Dit houdt in dat de veehouder voor dierlijke mest dat niet op het veebedrijf kan worden aangewend, mestafzetcontracten moet afsluiten. Het berekenen van de plaatsingsruimte is gebaseerd op stikstof. Om vast te kunnen stellen hoeveel mest op het veebedrijf kan worden geplaatst is het noodzakelijk goed onderbouwde en reële inschattingen te maken van de gemiddelde forfaitaire N-uitscheiding per diercategorie. Deze berekeningen zijn in het voorjaar van 2000 uitgevoerd in opdracht van de Commissie forfaitaire stikstofnormen. De uitkomsten staan in het rapport 'De forfaitaire excretie van stikstof door landbouwhuisdieren'. (Tamminga et al; 2000). De cijfers hebben betrekking op een doorkijk naar 2003.

Naast het stelsel van mestafzetcontracten en de forfaitaire mestproductienormen blijft Minas vooralsnog het instrument om het werkelijke stikstof- en fosfaatoverschot op bedrijfsniveau vast te stellen. De eerder berekende forfaitaire stikstof en fosfaatuitscheiding in het kader van Minas zijn bewust (te) hoog ingeschat om veehouders te stimuleren de verfijnde mineralenaangifte in te vullen.

Dit is ook de reden waarom voor de gewijzigde meststoffenwet de N-excretie opnieuw berekend is.

Vanuit het bedrijfsleven (LTO, PVV) is een verzoek gekomen om de destijds vastgestelde forfaitaire fosfaatproductienormen eveneens opnieuw tegen het licht te houden en de actuele inzichten van de fosforbehoefte hierin te verwerken.

In het bovengenoemde rapport (Tamminga et al. 2000) zijn de uitgangspunten voor het berekenen van de N-excretie kort weergegeven. Dezelfde technische uitgangspunten (rantsoensamenstelling, lichaamsgewichten) worden ook gebruikt voor het berekenen van de P-uitscheiding in deze studie.

Ter aanvulling op het rapport van Tamminga et al. (2000) en ten behoeve van een goede documentatie staan in dit PV-rapport de uitgangspunten voor het berekenen van de stikstof- en fosfaatuitscheiding meer uitgebreid. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de categorieën witvlees (110 t/m 112), rosékalveren (110B t/m 112B), zoogkoeien (120), vleesstieren (121 t/m 123) en overig vleesvee (124 en 125). Voor de categorie 'overig vleesvee' is bij het vaststellen van de forfaitaire N-excretie gekozen voor een pragmatische oplossing. In dit rapport worden argumenten aangedragen voor het wijzigen van de forfaitaire N-excretie norm van categorie 125.

2 Rekenmethodiek en uitgangspunten

De berekeningen zijn uitgevoerd op dierniveau. De stikstof- en fosfaatuitscheiding wordt berekend op basis van de balans: uitscheiding = opname minus vastlegging in het dier. De berekende uitscheiding heeft betrekking op een volledig jaar (365 dagen), waarbij leegstand niet is meegerekend. Voor alle duidelijkheid, de gasvormige stikstofverliezen zijn hierbij niet meegenomen.

In de bijlagen 1 t/m 4 staan de berekeningen met de onderliggende uitgangspunten voor respectievelijk witvleeskalveren, rosékalveren, kruislingstieren en zuivere vleesrasstieren. Voor zoogkoeien staan de uitgangspunten uitgebreid in 3.3.

De voeropname is inclusief vervoederingsverliezen. Bij het berekenen van de N- en P-vastlegging in het dier wordt het begingewicht in mindering gebracht op het eindgewicht. Voor het kunnen berekenen van de balans is informatie nodig over de N- en P-gehalten van de verstrekte voeders en van de dieren, de hoeveelheid voer en de dierlijke prestaties. Al deze uitgangspunten voor stikstof staan in het rapport Tamminga et al. (2000). Voor het berekenen van de fosfaatuitscheiding zijn dezelfde uitgangspunten t.a.v. de dierlijke prestaties en voeropname van voedermiddelen gehanteerd als bij stikstof. De P-gehalten van de meeste voedermiddelen zijn afkomstig uit 'Vaste kengetallen rundvee, schapen en geiten herzien' (Heeres-van der Tol, 2001) en Staalduinen et al. (2000). Ook de P-gehalten zijn aannames voor 2003. In tabel 1 staan de N- en P-gehalten van de voedermiddelen. Een toelichting op de gehalten in gras en graskuil voor zoogkoeien staat in 3.3. Voor de P-gehalten in de kunstmelk is door kalverintegraties aangegeven dat voor respectievelijk start- en mestmelk een ondergrens van 6,5 en 6 g P/kg wordt aangehouden en voor opfokmelk bestemd voor rosé- en vleesstierkalveren deze minimumeis circa 7 g P/kg is. De fosfor in de kunstmelk komt volledig uit de grondstoffen, vooral de zuivelgrondstoffen zijn fosforrijk. Afhankelijk van het aandeel melkproducten in de kunstmelk zal het P-gehalte variëren.

Het P-gehalte van de bijproducten is een gemiddelde van relevante bijproducten die voor vleesvee worden ingezet: aardappelbijproducten, bierbostel en maïsglutenvoer. Daarbij is de verhouding van het P-gehalte tussen natte bijproductenmengsel en afmestbrok gelijk verondersteld als voor stikstof.

Tabel 1 N- en P-gehalten en ingeschatte DVE-gehalten van voedermiddelen (g/kg ds of g/kg)

	N	P	DVE
<i>Enkelvoudige voeders (g/kg ds)</i>			
Gras voor zoogkoeien	31,4	4,1	95
Graskuil voor zoogkoeien	25,0	3,5	65
Weidegras	38,0	4,1	100
Graskuil	30,0	4,0	72
Hooi	20,9	3,0	65
Snijmaïskuil	11,7	1,9	48
Gerstestro	6,6	1,1	13
Geplette gerst	19,7	4,0	94
Vochtrijke voeders	19,0	3,7	80
<i>Mengvoeders (g/kg)</i>			
Opfokbrok rosékalveren/vleesstieren	32	5,5	115
Afmestbrok rosékalveren	26	5	90
Vleesstierenbrok 1	32	5,5	120
Vleesstierenbrok 2	26	5	90
Standaardvoer	25	4	90
<i>Melkproducten (g/kg)</i>			
Opfokmelk rosékalveren/vleesstieren	34	7,0	
Startmelk witvlees	34	6,5	
Mestmelk witvlees	31	6	
Koemelk/volle melk	5,4	0,9	

De N- en P-gehalten in het dier staan in tabel 2. Voor de N-gehalten van de levende diergewichten wordt wederom verwezen naar Tamminga et al. (2000). Hierin wordt opgemerkt dat deze gegevens grotendeels betrekking hebben op gehalten in het leeg lichaamsgewicht, d.w.z. zonder maagdarminhoud. In veel gevallen betekent dit een soms vrij forse

overschatting van de werkelijkheid. Getracht is waar mogelijk gebruik te maken van elders voorhanden zijnde betrouwbare gehalten (Tamminga et al., 2000). Voor het berekenen van de forfaitaire N-uitscheiding bij zoogkoeien is door Tamminga et al. (2000) gerekend met 22,5 g N-gehalte/kg levend gewicht voor zowel de vaars (520 kg) als de zoogkoe van 650 kg.

De P-gehalten zijn afkomstig uit WUM (1994), aangevuld met de Minas Tabellenbrochure (2001). Voor de P-gehalten van de rosé- en witvleeskalveren wordt verwezen naar Heeres-van der Tol en Gerrits (1999).

Tabel 2 N- en P-gehalten in het dier (g/kg levend gewicht)

Diercategorie	Status	N	P
Kalf	geboorte	29,4	8,0
Broutard	ca. 8 mnd	28,5	7,6
Witvleeskalf	2 mnd	28,2	7,6
	6 mnd	27,3	5,9
Rosékalf	3 mnd	27,3	7,6
	ca. 8 mnd	26,4	5,6
Vleesstier	3 mnd	29,4	7,6
	12 mnd	28,5	7,4
	ca. 16 mnd	27,0	7,4
Fokstier	12 mnd	25,6	7,4
Zoogkoe	vaars	22,5	7,4
	koe	22,5	7,4

Omdat de berekeningen betrekking hebben op de uitscheiding in 2003 mogen we met de verscherpte mineralennormen aannemen dat de dieren zoveel mogelijk gevoerd worden volgens de behoeftenormen voor eiwit en fosfor zoals die in de loop der jaren voor vleesvee zijn afgeleid door het Praktijkonderzoek Veehouderij. Dit wordt bij de berekeningen in hoofdstuk 3 meegenomen.

3 Stikstof- en fosfaatuitscheiding verschillende categorieën

3.1 Witvleeskalveren

Voor de witvleeskalveren is uitgegaan van een startgewicht van 43 kg. De mestperiode is 172 dagen, ofwel 24.5 weken. Het eindgewicht bedraagt 245 kg met een aanhoudingspercentage van 60 %. Het totale kunstmelkverbruik per kalf per ronde is vastgesteld op 40 kg startmelk en 300 kg mestmelk. Naast kunstmelk is aangenomen dat er in totaal 35 kg ds aan ruwvoer wordt verstrekt (incl. vervoederingsverliezen). Uitgangspunt was dat 50 % van de kalveren snijmaïs krijgt en de andere helft een ruwvoermix of een mengsel van geplette gerst en stro (50/50). Dit is mede gebaseerd op een inventarisatie uitgevoerd in de praktijk over het ruwvoerverbruik en het soort ruwvoer bij witvleeskalveren (Heeres-van der Tol; 2001). Recent onderzoek (Ruis-Heutinck et al., 2001) geeft aan dat het alleen verstrekken van geplette gerst niet bijdraagt aan het verbeteren van de herkauwactiviteit en het verlagen van abnormaal oraal gedrag. Daarom is deze variant achterwege gelaten bij het berekenen van de forfaitaire norm. Gezien de ontwikkelingen is het destijds gekozen ruwvoerverbruik wellicht wat aan de lage kant. In de praktijk wordt momenteel circa 40-60 kg ds aan ruwvoer verstrekt. In tabel 3 is aangegeven hoe de bovengenoemde gegevens verdeeld zijn over de mesttrajecten 0-2 en 2-6 maanden. Per abuis is in het rapport van Tamminga et al. (2000) voor stro en gerst gerekend met een N-gehalte per kg product i.p.v. per kg drogestof. In onderstaande berekening is dit hersteld. De verschillen zijn echter minimaal.

Tabel 3 Verstrekte hoeveelheid voedermiddelen per witvleeskalf per mestrond (incl. vervoederingsverliezen)

	0-2 maanden	2-6 maanden
Kunstmelk (kg)		
Startmelk	40	
Mestmelk	22	278
Ruwvoer (kg ds)		
Snijmaïs	2,5	15
Mix geplette gerst en stro	2,5	15
Mestperiode (dagen)	60	112
Eindgewicht (kg)	84	245

De berekende forfaitaire N- en P-uitscheidingen voor de verschillende categorieën staan in tabel 4. Voor de N- en P-gehalten behorende bij het eindgewicht wordt verwezen naar Heeres-van der Tol en Gerrits (1999). Voor de gehalten van het tussengewicht is geïnterpoleerd (Tamminga et al, 2000).

Tabel 4 Opname, vastlegging en uitscheiding van N en P (kg) door witveeskalveren per ronde en per jaar (vetgedrukt)

	N	P	P ₂ O ₅
0-2 maanden			
Opname	2,10	0,40	0,92
Vastlegging	1,10	0,29	0,66
Uitscheiding	1,0	0,11	0,26
Uitscheiding per jaar	6,08	0,66	1,51
2-6 maanden			
Opname	8,99	1,73	3,96
Vastlegging	4,32	0,80	1,83
Uitscheiding	4,67	0,93	2,13
Uitscheiding per jaar	15,2	3,02	6,92
0-6 maanden			
Opname	11,09	2,14	4,90
Vastlegging	5,42	1,10	2,52
Uitscheiding	5,67	1,04	2,38
Uitscheiding per jaar	12,0	2,20	5,03

3.2 Rosékalveren

De kalveren worden opgezet bij een gewicht van 43 kg en geslacht op een gewicht van 336 kg. De totale mestperiode is 246 dagen. In de eerste 13 weken (0-3 maanden) bestaat het rantsoen uit 40 kg kunstmelk en een mengsel van snijmaïs en opfokbrok in de verhouding 35/65 op droge-stofbasis. Na 13 weken wordt overgestapt op afmestbrok en na 16 weken wordt 12,5 % van het krachtvoer vervangen door een mengsel van natte bijproducten. Het rantsoen bestaat dan op droge-stofbasis uit 35 % snijmaïs, 52,5 % afmestbrok en 12,5 % natte bijproducten. In tabel 5 staan de verstrekte hoeveelheden van elk voedermiddel inclusief vervoederingsverliezen.

Tabel 5 Verstrekte hoeveelheid voedermiddelen per rosékalf per mestrond (incl. vervoederingsverliezen)

	0-3 maanden	3-8 maanden
Kunstmelk (kg)	40	
Opfokbrok (kg)	103	
Afmestbrok (kg)		572
Bijproducten (kg ds)		107
Snijmaïs (kg ds)	50	337
Mestperiode (dagen)	91	155
Eindgewicht (kg)	120	336

In tabel 6 staan de N- en P-uitscheiding per ronde en per jaar.

Tabel 6 Opname, vastlegging en uitscheiding van N en P (kg) door rosékalveren per ronde en per jaar (vetgedrukt)

	N	P	P ₂ O ₅
0-3 maanden			
Opname	5,2	0,94	2,15
Vastlegging	2,0	0,57	1,30
Uitscheiding	3,2	0,37	0,85
Uitscheiding per jaar	12,9	1,50	3,42
3-8 maanden			
Opname	20,8	3,89	8,90
Vastlegging	5,6	0,97	2,22
Uitscheiding	15,2	2,92	6,68
Uitscheiding per jaar	35,9	6,87	15,7
0-8 maanden			
Opname	26,1	4,83	11,05
Vastlegging	7,61	1,54	3,52
Uitscheiding	18,47	3,29	7,53
Uitscheiding per jaar	27,4	4,89	11,2

Vanuit de praktijk is opgemerkt dat de kunstmelkgift aan de hoge kant is, 35 kg per kalf lijkt een reëler uitgangspunt. Wanneer de kunstmelkgift wordt verlaagd van 40 naar 35 kg neemt de N-uitscheiding op jaarbasis voor de categorie 0-8 maanden af tot 27,2 kg. Dit is voor stikstof 1 % lager dan de berekende forfaitaire N-excretie.

Uit tabel 6 blijkt dat de fosfaatuitscheiding op jaarbasis over het gehele mesttraject 11,2 kg per kalf bedraagt. Door het Praktijkonderzoek Veehouderij is onderzoek uitgevoerd naar de P-behoefte van rosékalveren (Plomp e.a, 1999). Dit onderzoek geeft aan dat een P-gehalte van 4 g/kg ds vanaf 14 weken voldoende is. De excretiecijfers in tabel 6 hebben betrekking op een rantsoen met een P-gehalte van 4,1 g P/kg ds vanaf 16 weken leeftijd. Als het P-advies exact wordt opgevolgd dan wordt de fosfaatuitscheiding voor de categorie van 0-8 maanden 0,2 kg lager op jaarbasis.

Wanneer fasevoeding mogelijk is kan de P-opname nog verder worden teruggedrongen: 4,25 g P/kg ds van 14 tot 22 weken en 3,25 vanaf 22 weken. Dit betekent 3,5 g P/kg ds in het totaal rantsoen vanaf 16 weken leeftijd. De fosfaatuitscheiding wordt daarmee nog verder teruggebracht tot 10,4 kg fosfaat per kalf per jaar. Dit is ruim 7 % lager dan de berekende fosfaatuitscheiding in tabel 6 (11,2 kg fosfaat/kalf/jaar). Deze lagere P-uitscheiding is haalbaar wanneer het P-gehalte van het krachtvoer na 22 weken nog verder wordt verlaagd dan aangegeven in tabel 1 of wanneer natte bijproducten in het rantsoen worden opgenomen met een aanzienlijk lager P-gehalte.

Evenals voor fosfor is ook voor stikstof gekeken in hoeverre de DVE- en OEB-behoeftenorm gerealiseerd wordt. Na de opfokperiode is het rantsoen, overeenkomstig het rantsoenadvies, afgestemd op een DVE-gehalte van 80 g/kg ds en een OEB van -5 g/kg ds (Van der Schans et al., 1996; Heeres-van der Tol, 1997; Heeres-van der Tol, 1996).

3.3 Zoogkoeien

Sinds het opstellen van de WUM-cijfers van 1994 is het accent van de zoog-, mest- en weidekoeienhouderij verschoven van een neventak van vooral de melkveehouderij naar meer gespecialiseerde zoogkoebedrijven al dan niet in combinatie met natuurbeheer en/of akkerbouw, en de kleinere bedrijven in de hobby sfeer. Deze accentverschuiving is grotendeels een gevolg van Minas. Het minst renderende deel van de veestapel werd afgestoten om het aantal GVE's per ha te verminderen.

Deze verandering heeft ook gevolgen voor de rantsoensamenstelling en het N- en P-gehalte van het gebruikte ruwvoer. In de huidige zoogkoeienhouderij wordt meer en meer gebruik gemaakt van gras met een geringe bemesting en beheersgras met een veel lager N-gehalte dan in de melkveehouderij gebruikelijk is. Bij het berekenen van de forfaitaire stikstofnorm is dan ook gerekend met aangepaste gehalten voor gras en graskuil (zie tabel 1). Daarmee komen de forfaitaire N-verliezen aanzienlijk lager te liggen dan de WUM-cijfers (1994). Voor de jaren 1990/1991 en 1991/1992 was een N-uitscheiding van respectievelijk 111,8 en 105,1 kg N/zoogkoe/jaar berekend.

Ook het P-gehalte van de ruwvoerders is op deze extensievere vorm van zoogkoeienhouderij afgestemd.

3.3.1 Voerbehoefte

Kengetallen

De kengetallen van WUM (1994) zijn afkomstig van het toenmalig IKC-Veehouderij (1992). In de loop der jaren zijn deze kengetallen onveranderd gebleven. In het kader van het LNV-onderzoeksprogramma 'Multifunctionele landbouw' is het project 'Beheer natuurgrasland met zoogkoeien' (Corporaal en Van Os, 2002) uitgevoerd. Hiervoor is o.a. een literatuurstudie uitgevoerd naar de voerbehoefte van zoogkoeien en zijn praktijkbedrijven bezocht. Deze informatie is ook gebruikt voor het vaststellen van de uitgangspunten voor het berekenen van de forfaitaire N-norm voor zoogkoeien. Deze getallen lijken een redelijke inschatting van de huidige situatie. In onderstaande tabel staan de getallen onder het kopje "nieuw" en zijn vergeleken met de kengetallen van WUM (1994).

Tabel 7 Kengetallen van WUM (1994) vergeleken met de nieuwe inzichten

	WUM (1994)	NIEUW
<u>Gewicht (kg)</u>		
1 ^e keer kalven	520	520 ^{a)}
Bij afvoer	650	650 ^{b)}
Kalf	43	44 ^{c)}
<u>Leeftijd (jaar)</u>		
1 ^e keer kalven	2,2	2,5 ^{d)}
Bij afvoer	6,2	6,2 ^{e)}
Aantal kalveren	3	3
Melkproductie (kg)	2000	1700 ^{f)}
Vervanging zoogkoestapel (%)	-	25 ^{g)}

- a) Kan iets hoger zijn, maar door extensievere omstandigheden is het reëel het gewicht volgens WUM (1994) te handhaven;
- b) Gemiddeld gewicht van volwassen koeien van de rassen Limousin, Charolais en Blonde d'Aquitaine;
- c) Gemiddeld gewicht van stier- en vaarskalfjes van Charolais, Limousin en Blonde (per ras n = 22.200 dieren, Franse stamboeken, Institut de l'élevage);
- d) Volgens DLV (Kevelam; pers. med.) is 30 maanden op het ogenblik het meest gangbare;
- e) Volgens DLV (Kevelam; pers. med.) zeer variabel en ligt aan doelstelling van het bedrijf evenals g). Bedrijven gericht op vleesproductie hebben een aanzienlijk hogere uitstoot dus kortere levensduur dan bedrijven gericht op de fokkerij;
- f) Een melkproductie van 2000 kg is aan de hoge kant. Gegevens van het INRA (1988) liggen meer rond de 1500-1700 kg. Cijfers INRA: gemiddelde van Charolais, Limousin en Blonde, 8 liter per dag in de 1^e drie maanden = 750 kg. Daarna in de resterende 4 maanden is de melkproductie gem. 6 kg per dag. Dit geeft totaal circa 1500 kg. In de Nederlandse literatuur (IKC, 1994) wordt over de gehele zoogperiode uitgegaan van gemiddeld 8 kg FCM/dag, oftewel 1700 kg/jaar.
- g) Zie e).

Voerbehoefte zoogkoe

Berekening van de jaarlijkse VEM-behoefte volgens het Handboek voor de Rundveehouderij (IKC, 1994) voor een volwassen zoogkoe van 650 kg met een melkgift van gem. 8 kg/dag (1700 kg in 7 maanden) geeft het volgende resultaat:

- Onderhoud 5300 VEM/dag: 1935 kVEM
- Melkgift 1700 kg à 450 VEM: 765 kVEM
- Dracht, maand 5 t/m 9: 152 kVEM
- Weidegang toeslag (200 dagen): 210 kVEM
- Totale VEM behoefte per jaar 3062 kVEM

Voor 1^e en 2^e kalfskoeien kan de behoefte van volwassen zoogkoeien worden aangehouden. De jeugdtoeslag wordt gecompenseerd door de lagere behoefte voor onderhoud vanwege een lager gewicht.

De weidegang is in de totale behoefte mogelijk te hoog ingeschat. Verwacht wordt dat de beweidingtoeslag teruggebracht kan worden van 1050 naar 600 VEM/dag (Van Eck en Prins, 1990).

De totale behoefte van een zoogkoe zou dan komen op 2972 kVEM/jaar. Ter vergelijking, volgens NRC (1996) bedraagt de behoefte 3233 kVEM/jaar voor een dier dat 50 kg lichter is en één maand minder zoogt. Het INRA (1988) komt uit op 3112 kVEM/jaar.

Voerbehoefte kalf

In onderstaande tabel staan gegevens van een omvangrijke stamboekmeting (Institut de l' élevage) en het INRA (1988) van gewichten van kalveren die bij de moeder gezoogd hebben tot een leeftijd van 7 maanden.

Tabel 8 Gewichten van kalveren gezoogd tot een leeftijd van 7 maanden (kg)

		Stier	Vaars	Gemiddeld
Charolais	INRA	286	248	267
	Institut élevage	291	258	275
Limousin	INRA	259	234	247
	Institut élevage	265	240	253
Blonde d' Aquitaine	INRA	266	246	256
	Institut élevage	281	261	271
Gemiddeld overall				262

Uitgaande van een geboortegewicht van 44 kg en een zoogperiode van zeven maanden (=213 dagen) betekent dit een dagelijkse groei van 1,02 kg. In de Nederlandse literatuur wordt uitgegaan van een gemiddelde groei voor vaars en stierkalf van: 0,9 kg/dag (Oostendorp et al., 1992) en 0,95 kg/dag (Van Eck en Prins, 1990), hierbij wordt in beide gevallen geen aanvullend krachtvoer verstrekt.

Redelijkerwijs wordt voor Nederlandse omstandigheden gerekend met een gemiddeld te behalen groei van 950 g/dag. De bijbehorende behoefte, berekend uit het jongveemodel (Mandersloot, 1989), is dan 658 kVEM (=734 kVEVI). Melk met 4,25 % vet levert 260 VEM/kg (=285 VEVI). Bij een melkgift van 1700 kg is de behoefte tot 67% gedekt. Nog 216 KVEM moet gedekt worden uit ruwvoer en eventueel krachtvoer. Als een hogere groei gerealiseerd moet worden zal extra krachtvoer verstrekt moeten worden.

3.3.2 Voederwaarde voedermiddelen

Zoals al eerder opgemerkt worden zoogkoeien vooral gehouden op grasland met een geringe bemesting en op natuurterreinen. In tabel 9 staan enkele bronnen met data van voeranalyses van vers gras en graskuil van extensief beheerd grasland. De gehalten in tabel 1, die zijn gebruikt voor het berekenen van de forfaitaire N-excretie, zijn afgeleid van de data in tabel 9.

Tabel 9 Voederwaarden ruwvoer (g/kg ds)

	Ds	VEM	re	N	P	K
Weidegras (dierlijke mest) ¹⁾	162	979	222	35,5	4,4	37
Weidegras (200 kg N/ha) ²⁾	160	975	187	29,9	4,1	38
Beheersgras ⁴⁾	210	829	179	28,7	4,2	26
Gemiddeld	177	927	196	31,4	4,2	34
Graskuil (dierlijke mest) ¹⁾	453	789	159	25,4	3,8	31
Graskuil (200 kg N/ha) ²⁾	450	819	180	28,8	4,0	35
Beheerskuil ³⁾	380	725	123	19,6	n.b.	n.b.
Gemiddeld	422	778	154	24,6		

1) Gehalten van biologische melkveebedrijven over de jaren '98 en '99. Gemiddelde van 10 bedrijven met circa 5 maaidata verdeeld over het jaar (Biologische Melkveehouderij en Management, 2000).

2) CVB tabel (2000), gras bemest met 200 kg N/ha. Bij kuil de latere sneden genomen.

3) BLGG, gemiddelde van 21 kuilen van beheersgras in 1998 (nat jaar) gemaaid na 15 juni (Hogenkamp, 1999).

4) N-bemesting 0-80 kg/ha; gemiddelde van 9 proeven en 6 maaidata (Korevaar, 1986).

Vooraf voeranalyses van beheersgras(kuilen) en van ruwvoerders afkomstig uit natuurgebieden zijn slechts beperkt beschikbaar. Het N-gehalte van gras voor zoogkoeien is vastgesteld op 31,4 g/kg ds. Dit is een gemiddelde waarde van beheersgras met een bemesting variërend van 0 tot 80 kg N/ha en licht bemest grasland (totaal 200 kg N/ha). Bij begrazing wordt de voeropname niet alleen bepaald door de voederwaarde van het gras, maar ook in hoge mate door de mogelijkheid van selectie, als gevolg van een lagere veebezetting. Hierdoor zal de energie-, eiwit-, en fosfaatopname weer hoger uit kunnen vallen. Ter vergelijking, voor melkvee wordt gerekend met een N-gehalte in weidegras van 38 g N/kg ds. Opmerkelijk is dat het P-gehalte van beheersgras bij weidegang relatief hoog is en vergelijkbaar met gras voor melkvee. Naarmate het groeiseizoen vordert stijgt vooral het P-gehalte. De gemiddelde waarden uit tabel 9 liggen binnen de range van waarden die door het INRA gegeven worden voor permanent extensief beheerd grasland van 0 tot 1000 meter hoogte.

Voor het graskuil is uitgegaan van 25 g N en 3,5 g P/kg ds. Analyses van gras met beheersbeperkingen (Korevaar; 1986, 1989 en 1990) geven aan dat gras gemaaid in de tweede helft van juni, eerste snede, met een ds-opbrengst van circa 3-4 ton/ha een P-gehalte heeft van circa 3 g/kg ds (2,8 – 3,3). Voor de langdurig onbemeste percelen was het re-gehalte circa 125 g/kg ds. Dit is aanzienlijk lager dan de gehalten in het stadium van beweiding. Het groeistadium heeft vooral invloed op het P en K-gehalte in het gras. Naarmate het gras ouder wordt daalt het P- en K-gehalte, terwijl het N-gehalte op een gegeven moment nauwelijks meer daalt. Gras later in het seizoen gewonnen (augustus, september) heeft hogere P-gehalten: 3,6 – 4,4 g/kg ds (Korevaar, 1989).

Recente gegevens van Bruinenberg (AIO, ID-TNO Diervoeding; 2001) geven aan dat graskuil (balen) van weidevogelgrasland, gemaaid in de eerste week van juni, een N- en P-gehalte heeft van 17,8 en 2,8 g/kg ds bij een ds-opbrengst van circa 5 ton/ha. Dit perceel wordt één keer bemest met drijfmest. Het PAL-getal was in 2000 voor dit perceel 31 en dus voldoende. Aangenomen wordt dat bij beheersgras het graskuil overwegend gewonnen wordt van de eerste snede. Daarmee zal het P-gehalte van graskuil van beheersgras circa 3 g/kg ds bedragen. Conform de berekening van het N-gehalte van graskuil, is als gemiddeld P-gehalte gekozen voor 3,5 g/kg ds. Ter vergelijking, de oude excretiecijfers voor zoogkoeien waren gebaseerd op N- en P-gehalten in graskuil idem melkvee: 30 g N en 4 g P/kg ds.

3.3.3 Rantsoenen

Krachtvoer

In de weideperiode wordt in het algemeen niet bijgevoerd. Alleen bij erge droogte wordt aan de koeien wat extra ruwvoer verstrekt en zullen de kalveren wat extra krachtvoer krijgen.

De kalveren worden vaak nog net in de stalperiode geboren. De koeien moeten dan wat extra gevoerd worden. Dit komt neer op een krachtvoergift van circa 60 kg per koe per jaar (pers. meded. Kevelam, DLV).

In het algemeen wordt tot spenen geen krachtvoer bijgevoerd. Dit gebeurt alleen als de energievoorziening via ruwvoer tekort schiet. Exacte cijfers van hoeveelheden bijgevoerd krachtvoer verstrekt aan kalveren zijn niet bekend. Wel is duidelijk dat het om geringe hoeveelheden gaat. Volgens het KWIN (1998) is dit 25 kg per kalf per zoogkoe. Gezien de geringe krachtvoergift aan kalveren is deze in de berekening achterwege gelaten. De voeropname uit kuilgras is inclusief vervoederingsverliezen 5 %.

*Rantsoenen zoogkoe en kalf***Tabel 10** VEM-behoefte en voeropname voor zoogkoe en kalf

	Zoogkoe		Kalf
	Stal	Weide	Weide
Aantal dagen	165	200	200
VEM behoefte (kVEM)	1343	1628	658
Energievoorziening (kVEM)			
Melk			442
Weidegras		1628 ^{a)}	216
Kuilgras	1286 ^{b)}		
Krachtvoer (standaard)	57		
Opname			
Melk (kg)			1700
Weidegras (kg ds)		1756	233
Kuilvoer (kg ds)	1736		
Krachtvoer (kg)	60		

a) Bij 927 VEM/kg ds in weidegras is dit 8,8 kg ds/dag; de max. ds-opname is circa 11 kg ds/dag (1,7% van het lichaamsgewicht).

b) Bij kuilgras met 778 VEM/kg ds is de opnamecapaciteit 10 kg ds/dag.

3.3.4 Stikstof- en fosfaatuitscheiding

In tabel 11 staat de opname en vastlegging voor N en P. De vastlegging is berekend als som van het kalf bij geboorte, de melkproductie en de vastlegging bij een vervanging van 25 % per jaar. Uitgangspunt is dat het er 0,8 kalf per zoogkoe per jaar wordt geboren (Heeres-van der Tol, 2001).

Tabel 11 Opname, vastlegging en uitscheiding van N en P door zoogkoeien (kg/dier/jaar)

	N	P	P ₂ O ₅
Opname	100	13,5	30,9
Vastlegging	11,0	2,1	4,8
Uitscheiding	89,0	11,4	26,1

De N-uitscheiding bedraagt 89,0 kg. Dit is 2,1 kg meer dan de forfaitaire stikstofuitscheiding berekend door de commissie Forfaitaire stikstofnormen (Tamminga et al; 2000). Het verschil van ruim 2 kilo is toe te schrijven aan het feit dat bij de berekening in dit rapport rekening is gehouden met vervoederingsverliezen van 5 % voor graskuil. Dit was bij de eerdere forfaitaire berekeningen per abuis niet meegenomen. De fosfaatuitscheiding is berekend op 26,1 kg per zoogkoe per jaar.

3.4 Vleesstieren

De kalveren worden opgezet bij een gewicht van 50 kg. Het rantsoen voor de vleesstieren bestaat in de eerste drie maanden uit 35 kg kunstmelk, 72 kg ds snijmais en 79 kg opfokbrok. In de periode 3 – 10 maanden (220 dagen) is uitgegaan van een dagelijkse opname van 2 kg vleesveebrok 1 aangevuld met onbeperkt snijmais. Na 10 maanden, gewichtstraject 400 – 640 kg, is gekozen voor een rantsoen dat op ds-basis bestaat uit 50 % snijmais, 20 % natte bijproducten en 30 % krachtvoer (vleesveebrok 2). In tabel 12 staan de verstrekte hoeveelheden van elk voedermiddel inclusief vervoederingsverliezen. De DVE-voorziening bedraagt in het traject van 3 -10 maanden (ontwikkelingsfase) gemiddeld ruim 73 g DVE per kg ds met een OEB van 0. In het traject van 400 tot 640 kg, de afmestfase, bevat het rantsoen 69 g DVE/kg ds en een OEB van circa –13 g/kg ds. Het re-gehalte in het afmestrantsoen is 11,5 %. Dit sluit

aan bij de adviezen afgeleid van onderzoek uitgevoerd naar de DVE- en OEB-behoefte van vleesstieren (Plomp, 1996; Plomp en Heeres-van der Tol, 2000).

Tabel 12 Verstrekte hoeveelheid voedermiddelen per vleesstier per mestronde (incl. vervoederingsverliezen)

	0-3 maanden	3-16 maanden
Kunstmelk (kg)	35	
Opfokbrok (kg)	79	
Vleesveebrok 1 (kg)		449
Vleesveebrok 2 (kg)		618
Bijproducten (kg ds)		366
Snijmaïs (kg ds)	72	1863
Mestperiode (dagen)	91	422
Eindgewicht (kg)	120	640

In tabel 13 staat de N- en P-uitscheiding voor vleesstieren. De fosfaatuitscheiding bedraagt op jaarbasis over het gehele mesttraject 11,2 kg.

Tabel 13 Opname, vastlegging en uitscheiding van N en P (kg) door vleesstieren per ronde en per jaar (vetgedrukt)

	N	P	P ₂ O ₅
0-3 maanden			
Opname	4,56	0,81	1,87
Vastlegging	2,06	0,51	1,17
Uitscheiding	2,50	0,30	0,70
Uitscheiding per jaar	10,0	1,22	2,79
3-16 maanden			
Opname	59,19	10,44	23,89
Vastlegging	13,75	3,78	8,65
Uitscheiding	45,44	6,66	15,24
Uitscheiding per jaar	39,3	5,73	13,1
0-16 maanden			
Opname	63,7	11,26	25,77
Vastlegging	15,8 4,34	9,93	
Uitscheiding	47,9 6,92	15,81	
Uitscheiding per jaar	34,1 4,93	11,3	

Met de gegeven uitgangspunten is het P-gehalte per kg ds in de mesttrajecten van 3-10 maanden en van 10 maanden tot afleveren respectievelijk 3,2 en 3,4 g P/kg ds. Het hogere P-gehalte in de afmestfase is toe te schrijven aan de gedeeltelijke vervanging van snijmaïs door natte bijproducten met een gemiddeld hoger P-gehalte.

Evenals bij rosékalveren is ook bij vleesstieren onderzoek uitgevoerd naar de P-behoefte (Plomp et. al, 1999a). Dit onderzoek geeft aan dat een P-gehalte van 3 g/kg ds vanaf 6 maanden leeftijd (circa 240 kg levend gewicht) voldoende is. Vanaf 400 kg lichaamsgewicht mag het fosforgehalte nog verder dalen tot 2,5 g P/kg ds. Uitgaande van continu 3 g P per kg ds vanaf 240 kg geeft een berekende fosfaatuitscheiding in de periode 3-16 maanden 11,8 kg op jaarbasis. Een verdere daling na 400 kg lichaamsgewicht van 3 naar 2,5 g P per kg drogestof geeft in deze mestperiode een fosfaatuitscheiding van 10,0 kg/jaar. Dit betekent dat het op de P-norm voeren aanzienlijk bij kan dragen tot een verdere verlaging van de fosfaatuitscheiding.

De bovenstaande uitkomsten hebben betrekking op vleesstieren die op circa 16 maanden leeftijd worden geslacht. Dit zijn overwegend kruislingstieren (vleesras x HF/FH). Voor zuivere vleesrasstieren zijn eveneens berekeningen uitgevoerd. Deze hebben betrekking op twee mesttrajecten: 9 t/m 12 maanden en van 13 t/m 18 maanden. De kalveren worden vanaf een leeftijd van 8 maanden, 300 kg levend gewicht gemest. De uitgangspunten zijn gebaseerd op Charolais stieren (Van Os et al., 2001). In onderstaande tabel staat het rantsoen met de stikstof- en fosfaatuitscheiding.

Tabel 14 Verstrekt rantsoen per vleesrasstier per mestronde (incl. vervoederingsverliezen) en de N- en P uitscheiding (kg/stier/jaar)

	9 t/m 12 maanden	13 t/m 18 maanden	9 t/m 18 maanden
Vleesveebrok 1 (kg)	171		171
Vleesveebrok 2 (kg)	171	496	766
Bijproducten (kg ds)		352	352
Snijmaïs (kg ds)	715	988	1613
Mestperiode (dagen)	122	190	312
Eindgewicht (kg)	500	730	750
Stikstofuitscheiding (kg/dier/jaar)	37,7	49,3	44,8
Fosfaatuitscheiding (kg/dier/jaar)	11,9	17,3	15,2

3.5 Overig vleesvee

De categorie 'overig vleesvee' bestaat uit meerdere typen vleesvee. Het betreft vee dat bestemd is voor roodvleesproductie, dat niet behoort tot de categorieën 'weidekoeien' of 'vleesstieren'. Ook vleesstieren, vrouwelijke dieren en ossen ouder dan circa 16 maanden vallen hier onder. Bij het berekenen van de forfaitaire N-norm is er voor gekozen categorie 124 (overige vleesvee, jonger dan 1 jaar) gelijk te stellen aan categorie 103 (stieren voor de fokkerij jonger dan 1 jaar). Motivatie is dat categorie 124 zich niet duidelijk onderscheidt van de categorieën 101 (vrouwelijk jongvee jonger dan 1 jaar) en 103 (stieren voor de fokkerij jonger dan 1 jaar).

Categorie 125 (overige vleesvee, ouder dan 1 jaar) zou verward kunnen worden met de categorieën 102 (vrouwelijk jongvee, ouder dan 1 jaar) en 104 (stieren voor de fokkerij, ouder dan 1 jaar) en 120 (zoogkoeien). Daarom is een pragmatische oplossing voorgesteld. Categorie 125 wordt gelijk gesteld aan categorie 120.

Voor de laatstgenoemde categorie wordt verwezen naar 3.3. Voor categorie 103 staat in onderstaande tabel het rantsoen.

Tabel 15 Verstrekte hoeveelheid voedermiddelen per stier bestemd voor de fokkerij tot 1 jaar (incl. vervoederingsverliezen)

Weidegras (kg ds)	400
Graskuil (kg ds)	375
Hooi (kg ds)	375
Snijmaïskuil (kg ds)	375
Standaardvoer (kg)	275
Volle melk (kg)	354
Groeiperiode (dagen)	365
Eindgewicht (kg)	400

De forfaitaire N-norm is vastgesteld op 38,5 kg/dier/jaar. Voor de fosfaat- en de stikstofuitscheiding staat de balans in tabel 16.

Tabel 16 Opname, vastlegging en uitscheiding van N en P door fokstieren jonger dan 1 jaar (kg/dier/jaar)

	N	P	P ₂ O ₅
Opname	47,5	6,4	14,6
Vastlegging	9,0	2,9	6,6
Uitscheiding	38,5	3,5	8,0

4 Discussie

4.1 Uitgangspunten

De gekozen uitgangspunten bepalen de hoogte van de N- en P-uitscheiding. Getracht is deze uitgangspunten zo reëel mogelijk te kiezen, zowel wat betreft de rantsoensamenstelling als de vastlegging in het dier. Zo is er bij de rosé- en witveeskalveren voor gekozen het N- en P-gehalte per kg levend eindgewicht te baseren op data van Heeres-van der Tol en Gerrits (1999). In dit onderzoek is o.a. het N- en P-gehalte bepaald van verschillende fracties van het blanke vleeskalf waarmee de N- en P-afvoer met het witveeskalf is berekend. Daarnaast is overeenkomstig de samenstelling van de fracties van het blanke kalf, van acht slachtrijpe rosé kalveren het gewicht van de afzonderlijke fracties bepaald. Dit is vermenigvuldigd met de N- en P-gehalten van de fracties zoals bepaald bij het witveeskalf. Voor de rosékalveren is dit een benadering, hiervoor is gekozen omdat het analyseren van rosékalveren zeer bewerkelijk en kostbaar is.

Uitgangspunt was dat de N- en mineralensamenstelling van de fracties van de witveeskalveren vergelijkbaar is met die van de rosékalveren. Het gaat hier beide keren om zwartbonte stierkalveren die geslacht worden op respectievelijk 6 en 8 maanden. Wel is de maagdarminhoud van de rosékalveren apart verzameld en geanalyseerd. Conclusie was dat het bepaalde P-gehalte bij zowel de rosé- als witveeskalveren aanzienlijk lager was dan de tot dan toe gehanteerde WUM-cijfers. Volgens WUM (1994) is het P-gehalte voor een vleeskalf (230 kg) 7,6 g P per kg levend gewicht. Uit het bovengenoemde onderzoek blijkt het P-gehalte respectievelijk 5,6 en 5,9 g per kg levend gewicht te zijn voor rosé en witveeskalveren. De resultaten zijn destijds besproken in de Onderzoekscommissie Vleesveehouderij van het Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR). De commissie is akkoord gegaan met de herziene N- en P-gehalten omdat zij hecht aan goed onderbouwde cijfers over de werkelijke afvoer van N en P met rosé- en witveeskalveren. Consequentie is dat de N- en P-afvoer voor beide typen kalveren aanzienlijk lager komt te liggen en daarmee de excretie fors hoger. Ter illustratie, vullen we het P-gehalte volgens de Minas Tabellenbrochure (2001) in dan daalt de fosfaatuitscheiding bij de rosékalveren van 11,2 naar 8,8 kg/kalf/jaar. Dit is een verschil van ruim 21 %. Voor de witveeskalveren daalt de fosfaatuitscheiding zelfs met 40 %, van 5 naar 3 kg fosfaat/kalf/jaar. Voor de vleesstieren zijn de MINAS tabelwaarden gebruikt, hierdoor is het verschil in P-gehalte van het dier groot tussen vleesstieren en vleeskalveren. Dit resulteert zelfs in een gelijke fosfaatuitscheiding voor rosékalveren en vleesstieren (respectievelijk 11,2 en 11,3 kg/dier/jaar), wat niet logisch is.

Voor de forfaitaire N-excretie zijn de verschillen aanzienlijk kleiner. Uitgaande van de Minas Tabellenbrochure (2001), d.w.z. een N-gehalte van het rosékalf van 30,2 g/kg levend gewicht, geeft een daling van de stikstofuitscheiding van 27,4 naar 25,5 kg/kalf/jaar. Voor de witveeskalveren daalt de N-uitscheiding op jaarbasis van 12 naar 10,5 kg N wanneer i.p.v. 27,3 de Minas tabelwaarde 30,2 g N/kg levend gewicht wordt gehanteerd. Zoals al eerder aangegeven is bij het berekenen van de forfaitaire N-normen voor rundvee gekozen voor (indien beschikbaar), zo reëel mogelijke uitgangspunten. Voor de vleeskalveren wijken het N- en P-gehalte duidelijk af van de Minas tabelwaarde. Hierdoor ontstaat er een behoorlijke discrepantie tussen enerzijds de forfaitaire N-norm en anderzijds het mineralenoverschot volgens Minas zoals berekend in de praktijk. Het is dan ook niet verwonderlijk dat de praktijk signalen afgeeft dat de forfaitaire N-normen voor rosé- en witveeskalveren te hoog zijn en er te veel loze mestafzetovereenkomsten moeten worden afgesloten. Binnen de herziene Meststoffenwet wordt dus met twee maten gemeten. De recent vastgestelde gehalten in het kalf kunnen in feite pas worden toegepast als deze eveneens worden overgenomen binnen MINAS. Dit geldt dan uiteraard ook voor het eventueel bijstellen van andere categorieën.

Het is duidelijk dat de gehalten in het dier een punt van aandacht vormen bij het vaststellen van een correcte N- en P-balans. Momenteel wordt door ID-Lelystad gewerkt aan een inventarisatie van de literatuur over dit onderwerp in opdracht van het ministerie van LNV (pers. meded. Jongbloed). Ook de bovengenoemde bevindingen bij de vleeskalveren zijn daar onder de aandacht gebracht. Mocht de literatuurstudie hierover geen uitsluitsel geven dan lijkt de enige mogelijkheid de verschillende categorieën vleesvee volledig te analyseren.

4.2 Vergelijking met productieforfaits volgens Minas

In tabel 17 is voor de verschillende vleesveecategorieën de berekende fosfaatuitscheiding en forfaitaire N-uitscheiding vergeleken met de voor Minas opgestelde forfaitaire mestproductienormen.

Om veehouders te stimuleren deel te nemen aan de verfijnde aangifte volgens Minas zijn de forfaitaire mestproductiecijfers destijds ruim ingeschat. Dit blijkt ook wel wanneer deze cijfers worden geplaatst naast de meer reëel ingeschatte excretiecijfers, weergegeven in de rechter kolom van de tabel. Opmerkelijk is dat de N- en fosfaatuitscheiding voor categorie 112 (witveeskalveren) nagenoeg gelijk is. Dit kan mogelijk verklaard worden door de aangepaste lagere N- en P-gehalten in het dier (zie ook 4.1).

Voor zoogkoeien is het verschil tussen de mestproductieforfaits volgens Minas en de herberekende cijfers aanzienlijk. De Minascijfers voor fosfaat zijn voor zoogkoeien gelijk gesteld aan die van melkvee. Gegeven het productieniveau en het

daarbij passende rantsoen geeft dit duidelijk een overschatting van de werkelijkheid (zie ook 3.3.2). De berekende N-excretie bedraagt 69 % van de Minas N-norm, voor fosfaat is dit bijna 64 %.

Voor de categorieën 122 en 123 zijn de forfaitaire N-excreties en de berekende fosfaatuitscheiding beide lager dan de mestproductieforfaits volgens Minas. Categorie 121 lijkt niet correct voor wat de productieforfaits betreft, voor N en P zijn ze nagenoeg even groot. De recent berekende N- en P - excretie wijken hier duidelijk van af.

De cijfers in tabel 17 zijn voor wat betreft de fosfaatuitscheiding een richtwaarde. Voor vleesstieren en rosékalveren is een range weergegeven. De hoogste waarden zijn gebaseerd op de P-gehalten in de voedermiddelen zoals deze in de praktijk voorkomen. Berekeningen laten zien dat het voeren volgens de P-norm bij vleesstieren en rosékalveren een verdere verlaging van de fosfaatuitscheiding geeft. Ter illustratie, bij vleesstieren kan de fosfaatuitscheiding verder worden verlaagd tot zelfs 10 kg fosfaat/jaar over de mestperiode van 3 tot 16 maanden. Afgewogen moet worden in hoeverre dit voedingstechnisch en financieel ook aantrekkelijk is, gedacht wordt aan bijvoorbeeld eventuele meerkosten bij aankoop van voeders met een lager P-gehalte.

Tabel 17 Stikstof- en fosfaatexcretie vergeleken met Minas mestproductienormen (kg/dier/jaar)

Categorie	Omvang mestproductie volgens Minas (kg/jaar) (forfaitaire aangifte)		Forfaitaire excretie	
	Stikstof	Fosfaat	Stikstof	Fosfaat
Witvleesproductie				
110	4,0	2,4	6,0	1,5
111	16,0	6,1	15,1	6,9
112	12,0	5,2	12,0	5,0
Rosévleesproductie				
110B	-	-	12,9	3,4
111B	-	-	35,9	15,7 – 14,8*
112B	-	-	27,4	11,2 – 10,4*
Zoogkoeien				
120	129,0	41,0	89,0	26,1
Roodvleesproductie				
121	6,0	6,7	10,0	2,8
122	50,0	14,9	39,3	13,1 – 10,0*
123	42,0	13,4	34,1	11,3 – 8,6*
124	52,0	12,0	38,5	8,0
125	110,0	20,0	89,0	26,1

* Fosfaatuitscheiding wanneer scherp op de P-norm wordt gevoerd.

4.3 Overig vleesvee en zuivere vleesrassen

De categorieën 124 en 125 blijven een zorgpunt. Vooral categorie 125 lijkt niet consequent. Deze wordt voor de forfaitaire N-excretie gelijkgesteld met categorie 120 (zoogkoeien). Daarmee komt de berekende fosfaatuitscheiding (tabel 17: 26,1 kg/jaar) zelfs veel hoger uit dan de fosfaatproductie volgens Minas (categorie 125: 20 kg/jaar). Dat de invulling van deze beide restcategorieën niet onbelangrijk is hangt samen met het gegeven dat de categorie zuivere vleesrasstieren hier wordt ondergebracht. Deze stieren worden, zeker wanneer het luxe vleesrassen betreft duidelijk langer aangehouden dan de circa 16 maanden die als bovengrens geldt voor de categorieën 122 en 123. Gebruikelijk is dat deze zuivere vleesrasstiertjes als zgn. broutard kalf (gespeend) op een leeftijd van circa 8 maanden op het vleesveebedrijf aankomen en tot een leeftijd van 18-24 maanden worden gemest. Volgens de definitie van de verschillende categorieën horen deze stieren thuis in de categorieën 124 en 125, overig vleesvee. Zoals weergegeven in 3.4 is de berekende N- en fosfaatuitscheiding voor zuivere vleesrassen tot 1 jaar respectievelijk 37,7 en 11,9 kg/dier/jaar en vanaf 1 jaar leeftijd 49,3 en 17,3 kg /dier per jaar. Deze berekeningen hebben betrekking op een mesttraject van 8 - 18 maanden. Overigens zou de berekende stikstofuitscheiding voor zuivere vleesstieren wel eens

onderschat kunnen worden omdat de vastgelegde hoeveelheid stikstof bij dit type stieren hoger is dan de gehanteerde N-gehalten. Volgens het Franse vleesveemodel (Van Vliet et al., 1994) zou de N-aanzet in het traject van 325 tot 750 kg lichaamsgewicht 12,4 kg zijn. Dit is 1,4 kg hoger dan berekend met de huidige uitgangspunten.

De zuivere vleesrasstieren tot 1 jaar vallen onder categorie 124. Deze is voor de forfaitaire N-excretie gelijk gesteld aan categorie 103. Dit lijkt goed aan te sluiten bij de berekende N-uitscheiding van de zuivere vleesrasstieren jonger dan 1 jaar. De N-uitscheiding voor zuivere vleesrasstieren is berekend op 37,7 kg N/jaar, terwijl de forfaitaire N-norm van categorie 103 38,5 kg N/jaar bedraagt. Voor de fosfaatsuitscheiding is dit respectievelijk 11,9 en 8 kg fosfaat/dier/jaar. Voor de zuivere vleesrasstieren ouder dan 1 jaar is categorie 125 erg ongunstig en sluit geheel niet aan bij de werkelijkheid, wat wel een belangrijk uitgangspunt is voor het berekenen van de forfaitaire N-excretie. De N-uitscheiding is voor de oudere vleesrasstieren (12-18 maanden) berekend op 49,3 kg/stier/jaar. Dit is slechts 55 % van die van categorie 125. Voor fosfaat is de berekende uitscheiding voor de oudere stieren ruim 72 % van die van de zoogkoeien. Door de subvakgroep Vleesveehouderij van ZLTO is voorgesteld categorie 125 op te splitsen in eenduidiger diercategorieën met bijbehorende forfaitaire N-normen. Het voorstel ziet er als volgt uit:

125a. Vleesstieren van 1 jaar en ouder;

125b. Vrouwelijke dieren van 1 jaar en ouder, niet zijnde weide- of zoogkoeien;

125c. Ossen van 1 jaar en ouder.

Het is de vraag of deze wijziging in definitie van categorie 125 haalbaar is en of de categorieën 125b en 125c wel noodzakelijk zijn. Ossen worden nauwelijks gehouden en vrouwelijk vee wordt zeer beperkt gemest. Een andere suggestie kan zijn de definitie zo te laten, maar de berekening te baseren op die van de zuivere vleesrasstieren die naar verwachting 90 % uitmaken van de verzamelgroep 'overig vleesvee ouder dan 1 jaar'. Een andere oplossing kan zijn deze vleesstieren als subcategorie onder te brengen bij de diersoort 'roodvleesproductie'.

Het is duidelijk dat de vleesstierenhouderij fors krimpt, daarbij lijkt de belangstelling naar luxe vlees wel te blijven. In combinatie met zoogkoeien, meer grondgebonden vleesveehouderij, deels huisverkoop lijken de zuivere vleesrassen nog wel bestaansrecht te hebben. Het zou erg jammer zijn en voor de sector zeer frustrerend wanneer deze zuivere vleesrasstieren door de mestwetgeving zo worden afgestraft omdat ze niet door de Meststoffenwet als een eenduidige categorie kunnen worden weergegeven met bijbehorende reële uitscheidingsnormen.

5 Conclusies

- De berekende fosfaat- en stikstofuitscheiding zijn gebaseerd op reële uitgangspunten en zijn veelal lager dan de forfaitaire mestproductienormen volgens Minas. Uitzondering hierop vormen de rosé- en witvleeskalveren.
- Uitgangspunten bepalen de uiteindelijke stikstof- en fosfaatbalans en daarmee de hoogte van de stikstof en fosfaatuitscheiding. Bij de wit- en rosévleeskalveren is gekozen voor de herziene, lagere gehalten in het dier. Consequentie is dat de stikstofuitscheiding voor de beide typen vleeskalveren respectievelijk 14 en 9 % hoger uitkomt en de fosfaatuitscheiding respectievelijk 40 en 21 % hoger dan wanneer de Minas tabelwaarden van het vleeskalf wordt gebruikt.
- Gegeven de impact van de herziene N- en P-gehalten van rosé- en witvleeskalveren op de N- en P - uitscheiding ligt het voor de hand samen met de recent uitgevoerde literatuurstudie over dit onderwerp (Jongbloed, ID-Lelystad; pers. med.) de N- en P-gehalten voor de verschillende categorieën vleesvee nogmaals kritisch onder de loep te nemen. Alleen het direct analyseren van de gehalten in de verschillend diercategorieën geeft uitsluitsel.
- Voor het berekenen van de excretiecijfers voor de vleesstieren zijn i.t.t. de vleeskalveren de N- en P-gehalten in het dier gebruikt volgens Minas. Het is niet logisch binnen de herziene Meststoffenwet voor het berekenen van het Minas-overschot enerzijds en de forfaitaire N-norm anderzijds verschillende gehalten in het dier te hanteren. Gegeven de vele bronnen (literatuur en analyses) is duidelijkheid geboden over deze uitgangspunten.
- De berekende fosfaatuitscheiding is gebaseerd op dezelfde rantsoensamenstelling, met bijbehorende reële P-gehalten in de voedermiddelen, als gebruikt bij het berekenen van de forfaitaire stikstofnormen. Door scherper op de norm te voeren kan de fosfaatuitscheiding bij rosékalveren en vleesstieren worden aangescherpt.
- Bij de zoogkoeien is de stikstof- en fosfaatuitscheiding (nu berekend inclusief de vervoederingsverliezen) aanzienlijk lager dan de Minas mestproductiecijfers. De uitgangspunten sluiten beter aan bij de meer extensieve omstandigheden waarin zoogkoeien worden gehouden.
- De stieren van zuivere vleesrassen worden doorgaans langer gemest dan circa 16 maanden en vallen daarmee onder de categorieën 124 (< 1 jaar) en 125 (> 1 jaar) van “overige vleesvee”. Voor de forfaitaire stikstofnormen zijn deze twee categorieën gelijk gesteld aan respectievelijk categorie 103 (stieren voor de fokkerij, < 1 jaar) en 120 (zoogkoeien). Vooral voor de oudere vleesstieren (> 1 jaar) wordt de stikstof- en fosfaatuitscheiding hiermee ruim overschat. Dit type vleesstieren verdient aandacht binnen de Meststoffenwet voor aanpassing van de forfaitaire N-norm. Mogelijkheden zijn het aanpassen van categorie 125 of het onderbrengen bij de diersoort ‘roodvleesproductie’.

Literatuur

- Biologische Melkveehouderij en Management, 2000. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR), Lelystad. Publikatie 144.
- Corporaal, J. en M. van Os, 2001. Zoogkoeienhouderij met natuurgraslanden; een modelmatige benadering van opbrengsten en kosten. PV, Lelystad, PV-rapport nr. 238.
- CVB, 2000. Tabellenboek Veevoeding 2000. Centraal Veevoederbureau.
- Eck, W. van, H. Prins, 1990. Perspectieven voor extensieve melkvee- en zoogkoeienhouderij op natte veengronden. LEI, Med. No. 421
- Heeres-van der Tol, J.J. , 1996. Roze-vleeskalf kan tegen een stootje; PR-voedingsproef: licht negatieve OEB geeft geen problemen. Vakdeel Vleesvee; Boerderij no. 12.
- Heeres-van der Tol, J.J. , 1997. Rozevleeskalveren: kalm aan met duur eiwit; Na opfok voordeliger uit met minder DVE in het voer. Vakdeel Vleesvee; Boerderij no. 4.
- Heeres-van der Tol, J.J. en W.J.J. Gerrits, 1999. N- en P-afvoer met blanke en rosé kalveren. PR, Lelystad, Intern rapport nr. 370.
- Heeres-van der Tol, J.J., 2001. Vaste kengetallen rundvee, schapen en geiten; In opdracht van de Werkgroep Uniformering Berekening Mest- en Mineralencijfers. PV, Lelystad, Intern rapport nr. 455.
- Hogenkamp, W., 1999. Maagvulling maaien in vogeltjesland; Eerste snede beheersgras lang en taai. Vakblad Boerderij, no. 37 Praktijk Veehouderij, pag. 18-19.
- IKC-Veehouderij, 1992. Kwantitatieve Informatie veehouderij 1992-1993. Publikatie nr. 6-92, Ede. Informatie en Kenniscentrum Veehouderij.
- IKC, 1994 (okt. Herziene uitgave). Handboek voor de rundveehouderij. Informatie en Kennis Centrum Veehouderij. Publicatie nr. 35
- INRA, 1988. Alimentation des bovins, ovins et caprins. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris. Ed. R. Jarrige.
- Institut de l' élevage. Unceia, Herd Books, UPRA.
- Korevaar, H., 1986. Produktie en voederwaarde van gras bij gebruiks- en bemestingsbeperkingen voor natuurbeheer. Proefschrift. PR, Lelystad, PR-rapport nr. 101.
- Korevaar, H., M.J.M. Oomes en J.H. van Vliet, 1989. Bodem, vegetatie, produktie en graskwaliteit van grasland met beheersbeperkingen. PR, Lelystad, PR-rapport nr. 115.
- Korevaar, H. en J.H. van Vliet, 1990. Graslandgebruik, bemesting en voedervoorziening op bedrijven met beheersbeperkingen. PR, Lelystad, PR-rapport nr. 127.
- KWIN-V, 1998. Kwantitatieve Informatie Veehouderij 1998-1999. PR, Lelystad, PR-publikatie.
- Mandersloot, F., 1989. Simulatie van voeding en groei van jongvee. PR, Lelystad, PR-rapport nr. 116.
- Minas, 1997. Normen voor de mineralenaangifte. De bijlage uit het wetsvoorstel Minas.
- Minas Tabellenbrochure, 2001. Bureau Heffingen, Assen.
- National Research Council (NRC), 1996. Nutrient Requirements of Beef Cattle, Seventh revised edition.
- Oostendorp, D. en L. Loseman, 1992. Vleesveehouderij. Praktijkreeks Veehouderij, Misset Doetinchem.

Os, M van, J.J. Heeres-van der Tol, R.W. Kranen en G. Eikelenboom, 2001. Verbeteren eetkwaliteit van stierenvlees, PV, Lelystad, PV-rapport nr. 197.

Plomp, M., 1996. DVE-normen voor vleesstieren. PR, Lelystad, Publikatie nr. 118.

Plomp, M. en J.J. Heeres-van der Tol, 2000. DVE en OEB in rantsoen vleesstieren. PR, Lelystad, Publikatie nr. 150.

Plomp, M., J.Th. Schonewille en J.J. Heeres-van der Tol, 1999. Verlaging fosforgehalte in rantsoenen vleesstieren. PR, Lelystad, Publikatie nr. 137.

Plomp, M., J.Th. Schonewille en J.J. Heeres-van der Tol, 1999a. Fosforbehoefte rosé vleeskalveren. PR, Lelystad, Publikatie nr. 139.

Ruis-Heutinck, L.F.M., C.G. van Reenen en J.J. Heeres-van der Tol. Ruwvoerrestrekking en watergift bij witvleeskalveren. PV, Lelystad, PV-rapport nr. 228.

Schans, van der F.C., M. Plomp, A. Pieterse, L. Loseman, W. Scherphof, M.W.C. Huyben en J.J. Heeres-van der Tol, 1996. Roze vleeskalveren. Themaboek. Publicatie Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR).

Staalduinen, L.C. van, H. van Zeijts, M.W. Hoogeveen, H.H. Luesink, T.C. van Leeuwen, H. Prins en J.G. Groenwold. Het landelijk mestoverschot 2003; Methodiek en berekening. LEI, Den Haag. Reeks Milieuplanbureau 15; ISSN 1387-4292.

Tamminga, S., A.W. Jongbloed, M.M. van Eerdt, H.F.M. Aarts, F. Mandersloot, N.J.P. Hoogervorst en H. Westhoek, 2000. De forfaitaire excretie van stikstof door landbouwhuisdieren. Rapport ID-Lelystad nr. 00-2040R.

Vliet, J. Van, J.J. Heeres-van der Tol en M.C. Blok, 1994. Herziening van de energie- en eiwitnormen voor vleesstieren. CVB-documentatierapport nr. 11

Werkgroep Uniformering Berekening Mest- en Mineralencijfers (Red. M.M. van Eerdt), 1994. Standaardcijfers rundvee, schapen en geiten, 1990 t/m 1992.

List of tables

Table 1: N- and P-contents and estimated DVE (digestible protein available in the intestine)-contents of feeds (g/kg dry matter or g/kg)

Table 2: N- and P-contents in the animal (g/kg of liveweight)

Table 3: Amount of feed supplied per white veal calf per fattening period (including feeding losses).

Table 4: Intake, accretion and excretion of N and P (kg) by white veal calves per fattening period and per year (in bold)

Table 5: Amount of feed supplied per red veal calf per fattening period (including feeding losses).

Table 6: Intake, accretion and excretion of N and P (kg) by red veal calves per fattening period and per year (in bold)

Table 7: Parameters of WUM (1994) compared with the new views

Table 8: Weights of calves suckled until an age of 7 months (kg)

Table 9: Feed values of roughage (g/kg of dry matter)

Table 10: VEM-requirements and feed intake for suckling cow and calf

Table 11: Intake, accretion and excretion of N and P by suckling cows (kg/animal/year)

Table 12: Amount of feed supplied per beef bull per fattening period (including feeding losses).

Table 13: Intake, accretion and excretion of N and P (kg) by beef bulls per fattening period and per year (in bold)

Table 14: Ration supplied per beef bull of pure beef breeds per fattening period (including feeding losses) and the N- and P-excretions (kg/bull/year)

Table 15: Amount of feed supplied per bull intended for breeding until 1 year (including feeding losses)

Table 16: Intake, accretion and excretion of N and P by breeding bulls younger than 1 year (kg/animal/year)

Table 17: Nitrogen and phosphate excretion compared with MINAS manure production standards (kg/animal/year)

Bijlage 1
WITVEESKALVEREN
Rantsoen 0-2 maanden

Aanname ruwvoer
Stiel er wordt gemiddeld 35 kg ds ruwvoer gevoerd. Op grond van inventarisatie intern PH-rapport 3893 zal dit den bestaan uit:

50% van de kalveren	35 kg ds slijmials
50% van de kalveren	17,5 kg ds strabrok en 17,5 kg ds deplette gerst (of compleet ruwvoermix)

Bijlage 2
ROSEKALVEREN

Rantsoen opfok

ds-opname/dag eerste 16 weken (excl. kunstmelk)
snijmaisaandeel ds-basis
krachtvoerandeel ds-basis
mestdagen

voersoort	aantal	DVE-gehalte	OEB-geh.	re-gehalte	N-gehalte	P-gehalte	totaal DVE (g)	totaal OEB (g)	totaal N (g)	totaal P (g)
kunstmelk	40,0				34,0	7,0			1360,0	280,0
snijmaïs	82,3	kg ds	47,0	-28,0	11,7	1,9	3889,0	-2305,0	963,1	156,4
krachtvoer opfok	102,8	kg product	115,0	30,0	32,0	5,5	7581,2	1977,7	3290,9	565,6
krachtvoer afmest	65,9	kg product			26,0	5,0			1714,0	329,6
totaal								-327,3	7328,0	1331,6

voederverliezen

1,05
1,02

Rantsoen afmest

ds-opname/dag na 16 weken
snijmaisaandeel ds-basis
krachtvoerandeel ds-basis
natte bijproducten ds-basis
mestdagen

voersoort	aantal	DVE-gehalte	OEB-geh.	re-gehalte	N-gehalte	P-gehalte	totaal DVE (g)	totaal OEB (g)	totaal N (g)	totaal P (g)
snijmaïs	305,3	kg ds	47	-28	11,7	1,9	14350,0	-8548,9	3572,2	580,1
krachtvoer	505,6	kg product	90	10	26,0	5,0	45500,5	5055,6	13144,6	2527,8
natte bijproducten	107,0	kg ds	0	0	19,0	3,7	0,0	0,0	2032,3	390,4
totaal							59850,5	-3493,3	18749,2	3498,3
per kg ds (incl. verliezen!!)							69,8	-4,1	21,9	4,1

voederverliezen

1,05
1,02
1,03

uitscheiding 0-8 maanden				
	N	P	P2O5	
totaal opname	26077,2	4830,0	11052,6	
vastlegging	7606,2	1537,6	3518,5	
uitscheiding	18471,0	3292,4	7534,1	
Per jaar	27,4	4,89	11,18	
Uitscheiding				

Vastlegging

eindgew. beg. Gew. mastperiode (dagen)

336 43 246

26,4 29,4 8

5,6

gehalte-N
gehalte-P

Rantsoen opfok (0 t/m 3 maanden)

ds-opname/dag eerste 13 weken (excl. kunstmelk)
snijmaisaandeel ds-basis
krachtvoerandeel ds-basis
kunstmelk (kg)
mestdagen
voersoort
kunstmelk
snijmaïs
krachtvoer
totaal

voersoort	hoeveelh.	DVE-gehalte	OEB-geh.	re-gehalte	N-gehalte	P-gehalte	totaal DVE (g)	totaal OEB (g)	totaal N (g)	totaal P (g)
kunstmelk	40,0				34,0	7,0			1360,0	280,0
snijmaïs	50,2	kg ds	47		11,7	1,9	3889,0	0,0	586,9	95,3
krachtvoer	102,8	kg product	115		32,0	5,5	7581,2	0,0	3290,9	565,6
totaal									3237,8	940,9

voederverliezen

1,05
1,02

uitscheiding 0-3 maanden			
totaal opname	N	P	P2O5
vastlegging	5237,8	940,9	2153,2
uitscheiding	2011,8	568,0	1299,8
	3226,0	372,9	853,4
Uitscheiding per jaar	12,9	1,50	3,42

Uitgegaan van 3,5 kg ds/dag in de weken 14 t/m 16.

uitscheiding 3-8 maanden			
totaal opname	N	P	P2O5
vastlegging	20839,4	3889,0	8899,4
uitscheiding	5594,4	969,6	2218,8
	15245,0	2919,4	6680,7
Uitscheiding per jaar	35,9	6,87	15,73

Vastlegging			
	eindgew. (kg)	beginngew. (kg)	mestperiode (dagen)
gehalte-N	120,0	43,0	91,0
gehalte-P	27,3	29,4	
	7,6	8,0	

Mestperiode (dagen)
155,0

Rekenen oplok (0 v/m 3 maanden)

25

Bijlage 4
ZUIVERE VLEESRASSTIEREN

Rantsoen 300 tot 500 kg (9 t/m 12 maanden)

ds-opname	(kg/dag)	krachtvoer	(kg snijmais (kg ds/dag)	mestdagen	groeï (g/dag)	N-gehalte P-gehalte
8	2,8	5,6	1,05	122,0	1,6	g/kg g/kg
voeder verliezen	1,02	eenheid	aantal	VEVI-gehalte		
voersoort	kg ds	714,8		970,0	11,7	1,9
snijmais	kg ds	342,2		1000,0	29,0	5,3
vleesveebr 50/50	1 en 2 !!			1035564,1	18287,2	3154,7
totaal				69527,6	18,0	3,1
per kg ds (incl. voeder verliezen)				1019,3		
Norm/kg ds				ca. 1000		

Rantsoen 500 tot 730 kg (13 t/m 18 maanden)

ds-opname	(kg/dag)	krachtvoer	(kg snijmais (kg ds/dag)	bijprod. (kg ds/dag)	mestdagen	groeï (g/dag)
9	2,6	5,0	1,05	1,8	190,0	1,21
percentage	25,0	55,0	1,03	20,0		
verliezen	1,02	eenheid	aantal	DVE-gehalte		
voersoort	kg ds	987,5		970,0	11,7	1,9
snijmais	kg ds	495,5		1000,0	26,0	5,0
krachtvoer	kg ds	352,3		1223,0	19,0	3,7
bijproducten				1884224,6	31130,3	5639,6
totaal				117605,3	1061,0	17,5
per kg ds (incl. voeder verliezen)				66,2		3,2
Norm/kg ds				ca. 65		

STIKSTOF		FOSFAAT	
300-500 kg		300-500 kg	
Vastlegging	eindgew. 500	Vastlegging	eindgew. 500
gehalte-	28,5	gehalte-P	7,4
N-opname	18287	P-opname	3154,72
Vastlegging	5700	Vastlegging	1420,00
Uitscheiding (kg N/ronde)	12,59	Uitscheiding (g/ronde)	1734,72
Mestperiode	122 dagen	Mestperiode	122 dagen
N-uitscheiding (kg/jaar)	37,66	P-uitscheiding (kg/jaar)	5,19
		fosfaatuitscheiding (kg/jaar)	11,88
500-730 kg		500-730 kg	
Vastlegging	eindgew. 730	Vastlegging	eindgew. 730
gehalte-	27	gehalte-P	7,4
N-opname	31130	P-opname	5639,60
Vastlegging	5460	Vastlegging	1702,00
Uitscheiding (kg N/ronde)	25,67	Uitscheiding (g/ronde)	3937,60
Mestperiode	190 dagen	Mestperiode	190 dagen
N-uitscheiding (kg/jaar)	49,31	P-uitscheiding (kg/jaar)	7,56
		fosfaatuitscheiding (kg/jaar)	17,31
300-730 kg		300-730 kg	
Vastlegging	eindgew. 730	Vastlegging	eindgew. 730
gehalte-	27	gehalte-N	7,4
N-opname	49418	P-opname	8794,32
Vastlegging	11160	Vastlegging	3122,00
Uitscheiding (kg N/ronde)	38,26	Uitscheiding (g/ronde)	5672,32
Mestperiode	312 dagen	Mestperiode	312 dagen
N-uitscheiding (kg/jaar)	44,76	P-uitscheiding (kg/jaar)	6,64
		fosfaatuitscheiding (kg/jaar)	15,19