



PraktijkRapport Rundvee 36

Perspectief van eiwitrijke krachtvoedergewassen voor rosékalveren: een deskstudie



Oktober 2003

Rundvee





Colofon

Uitgever

Animal Sciences Group / Praktijkonderzoek
Postbus 2176, 8203 AD Lelystad
Telefoon 0320 - 293 211
Fax 0320 - 241 584
E-mail info.po.asg@wur.nl
Internet <http://www.asg.wur.nl/po>

Redactie en fotografie

Praktijkonderzoek

© Animal Sciences Group

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

Animal Sciences Group aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Bestellen

ISSN 1570-8616
Eerste druk 2003/oplage 100
Prijs € 17,50

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

Referaat

ISSN 1570-8616

Gotink G.J. (Praktijkonderzoek van de Animal Sciences Group van Wageningen UR)

Perspectief van eiwitrijke krachtvoedergewassen voor rosékalveren: een deskstudie (2003)

PraktijkRapport Rundvee 36

34 pagina's, 6 tabellen

Bij de wijzigingen van de Meststoffenwet (september 2000) hebben rosékalveren eigen forfaitaire N-normen gekregen. Naar verwachting zal dit er toe leiden dat bij deze diercategorie vaker gebruik zal maken van de verfijnde MINAS-aangifte. Via o.a. de voeding kan de kalverhouder het mineralenoverschot verlagen. In dit rapport is de mogelijkheid van de eigen teelt van eiwitrijke voedergewassen als erwten, lupinen en veldbonen onderzocht (deskstudie). Vanwege de lage drogestofopbrengst/ha blijkt dit geen optie te zijn. In vergelijking met de teelt van snijmais resulteert de verkoop van genoemde gewassen in een hogere mineralenoverschot/ha en een lager saldo.

Trefwoorden: rosékalveren, MINAS, mineralen, lupinen, veldbonen, erwten, economie.

Abstract

When the Fertilisers Act was amended (in September 2000), fixed N standards for pink veal calves were introduced. It is expected that as a result, farms producing pink veal calves will make more use of the refined MINAS mineral declaration. Among the management measures the veal farmer can take to try to limit the mineral surplus is to modify the diet. This report, based on reviewing the literature, presents the prospects for growing protein-rich fodder crops such as peas, lupins and field beans on pink veal farms. The option is not feasible, because of the low yield in terms of dry matter content per hectare and because compared with growing fodder maize, the sale of these crops results in a larger mineral surplus and lower returns.

Keywords: pink veal calves, MINAS, minerals, lupins, field beans, peas, economics



PraktijkRapport Rundvee 36

Perspectief van eiwitrijke krachtvoedergewassen voor rosékalveren: een deskstudie

Prospects for protein-rich crops as concentrates substitutes for pink veal calves: a desk study

G.J. Gotink

Oktober 2003

Voorwoord

Het is een uitdaging te blijven zoeken naar wegen om het mineralenoverschot op bedrijfsniveau te verlagen. Mogelijk kan de teelt van eiwitrijke gewassen ter vervanging van krachtvoereiwit een bijdrage leveren. Om hier inzicht in te krijgen is een deskstudie uitgevoerd naar de technische en economische haalbaarheid. Deze deskstudie is uitgevoerd in opdracht van het Productschap Vee en Vlees.

F. Mandersloot,
Manager Onderzoek

Samenvatting

Tot op heden worden rosékalveren voor het berekenen van het mineralenoverschot binnen MINAS ondergebracht bij de categorieën “witvleesproductie” en “overig vleesvee jonger dan 1 jaar”. Omdat de aanvoerpost “dierlijke mest” voor witvleeskalveren lager is dan de werkelijke fosfaat- en stikstofproductie van rosékalveren werd veelal gekozen voor de forfaitaire aangifte. Bij de wijziging van de Meststoffenwet (september 2000) hebben rosékalveren eigen forfaitaire N-normen gekregen. Als vervolg hierop zullen naar verwachting rosé vleeskalverbedrijven met een verfijnde mineralenaangifte worden geconfronteerd, wat betekent dat het mineralenoverschot op basis van de werkelijke aan- en afvoer van mineralen wordt berekend. Via managementmaatregelen kan de kalverhouder het mineralenoverschot proberen te beperken. Een van deze maatregelen is de voeding. Een mogelijkheid is de aanvoer van mineralen van buiten het bedrijf zo veel mogelijk te beperken door op het eigen bedrijf eiwitrijke voedergewassen te telen als vervanging van eiwit uit mengvoer. In deze deskstudie is het perspectief van erwten, lupinen en veldbonen (*Vicia faba L.*) als krachtvoederteelt op het rosékalverbedrijf teelttechnisch, voedertechnisch, economisch en mineralentechnisch bestudeerd.

De gedorstte zaden van de eiwitrijke krachtvoederteelten hebben een hoge voederwaarde. De zaden van de krachtvoederteelten bevatten echter anti-nutritionele factoren die voor volwassen herkauwers geen nadelige effecten hebben. Voor rosékalveren in de afmestfase (vanaf 12 weken) worden rantsoenen geadviseerd met maximaal 10% erwten, veldbonen of lupinen op drogestof basis.

Een deskstudie heeft aangetoond dat de eigen teelt van eiwitrijke krachtvoedergewassen als vervanger van eiwitrijk krachtvoer geen oplossing is voor het verlagen van het mineralenoverschot op het rosékalverbedrijf. Dit is toe te schrijven aan te lage drogestofopbrengsten van de eiwitrijke teelten.

In vergelijking met snijmaïsteelt voor de verkoop, resulteert de teelt van erwten, veldbonen en lupinen voor de verkoop in een hoger stikstof- en fosfaatoverschot per hectare. In vergelijking met snijmaïsteelt voor de verkoop, resulteert de teelt van erwten, veldbonen en lupinen voor de verkoop in een aanzienlijk lager economisch saldo per hectare.

Summary

Until now, for calculations of the mineral surplus for the MINAS mineral accounting, pink veal calves were classified under the headings “production of white meat” and “other meat animals younger than 1 year”. And because on the supply side the entry “manure” is lower for white veal calves than for pink veal calves, farmers usually opted for the fixed declaration. When the Fertilisers Act was amended (in September 2000), fixed N standards for pink veal calves were introduced. It is expected that as a result, farms producing pink veal calves will be confronted with a refined mineral declaration, which means that the mineral surplus will be calculated on the basis of the actual amounts of minerals entering and leaving the farm. Among the management measures the veal farmer can take to try to limit the mineral surplus is to modify the diet. One possibility is to minimise the import of minerals as much as possible by growing protein-rich fodder on the farm as a substitute for protein in mixed feed. In this desk study, therefore, the prospects for peas, lupins and field beans (*Vicia faba L.*) in terms of cultivation, nutritional value, economics and minerals were investigated.

The threshed seeds of the protein-rich concentrate-substitute crops have a high nutritional value. But these seeds also contain anti-nutritional factors that are not deleterious for mature ruminants. For pink calves in the finishing phase (from 12 weeks) it is advised that the diet should contain no more than 10% dry matter content of peas, field beans or lupins.

The desk study revealed that growing protein-rich crops as substitutes for protein-rich concentrates is not a solution for lowering the mineral surplus on a pink veal farm. This is because of the low dry matter yield of these protein-rich crops. Compared with growing fodder maize for sale, growing peas, beans and lupins for sale results in higher surpluses of nitrogen and phosphate per hectare and brings in much lower economic returns per hectare.

Inhoudsopgave

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1	Inleiding	1
2	Teelttechnische aspecten	2
2.1	Erwten	2
2.1.1	Teelt, onkruiddruk, vruchtwisseling en opbrengst.....	2
2.1.2	Oogst en conservering	2
2.2	Veldbonen	3
2.2.1	Teelt, onkruiddruk, vruchtwisseling en opbrengst.....	3
2.2.2	Oogst en conservering	3
2.3	Lupinen	3
2.3.1	Teelt, onkruiddruk, vruchtwisseling en opbrengst.....	3
2.3.2	Oogst en conservering	5
3	Voedingstechnische aspecten	6
3.1	Antinutritionele factoren	6
3.2	Chemische samenstelling en voederwaarde.....	6
3.3	Verwerkingspercentages erwten, veldbonen en lupinen in opfok- en afmestvoerders vleeskalveren	7
3.4	Afmestvoerders van vleeskalveren	7
4	Mineralenbalans rosévleeskalveren	8
4.1	Berekende varianten	8
4.2	MB – Rosé het programma	8
4.3	MINAS.....	9
5	Resultaten mineralenbalans	10
6	Saldo	12
7	Discussie	13
8	Conclusie	14
	Literatuur	15
	Bijlagen	17
	Bijlage 1 Standaardbalans	17
	Bijlage 2a. Variant 1	19
	Bijlage 2b. Variant 2.....	21
	Bijlage 2c. Variant 3.....	23
	Bijlage 2d. Variant 4.....	25
	Bijlage 2e. Variant 5.....	27
	Bijlage 3a. Saldo berekening variant 1	29
	Bijlage 3b. Saldo berekening variant 2	30
	Bijlage 3c. Saldo berekening variant 3	31
	Bijlage 3d. Saldo berekening variant 4.....	32
	Bijlage 3e. Saldo berekening variant 5	33

1 Inleiding

Tot op heden worden rosékalveren voor het berekenen van het mineralenoverschot binnen MINAS ondergebracht bij de categorieën “witvleesproductie” en “overig vleesvee jonger dan 1 jaar”. Omdat de aanvoerpost “dierlijke mest” voor witvleeskalveren lager is dan de werkelijke fosfaat- en stikstofproductie van rosékalveren werd veelal gekozen voor de forfaitaire aangifte. Bij de wijziging van de Meststoffenwet (september 2000) hebben rosékalveren eigen minder gunstige forfaitaire N-normen gekregen. Als vervolg hierop zullen naar verwachting rosé vleeskalverbedrijven met een verfijnde mineralenaangifte worden geconfronteerd, wat betekent dat het mineralenoverschot op basis van de werkelijke aan- en afvoer van mineralen wordt berekend. Via managementmaatregelen kan de kalverhouder het mineralenoverschot proberen te beperken. Een van deze maatregelen is de voeding. Het Praktijkonderzoek Veehouderij heeft de afgelopen jaren bij rosékalveren veel onderzoek gedaan naar de DVE-, OEB- en P-behoefte (van der Schans e.a., 1996). Op basis van dit onderzoek zijn voeradviezen afgeleid voor de verschillende fasen van het mesttraject. Een eerste stap om het mineralenoverschot te beteugelen is niet boven de rantsoennormen te voeren. Een tweede mogelijkheid is de aanvoer van mineralen van buiten het bedrijf zo veel mogelijk te beperken door op het eigen bedrijf eiwitrijke voedergewassen te telen als vervanging van eiwit uit mengvoer.

In het kader van de biologische melkveehouderij is zeer recent een deskstudie uitgevoerd naar het perspectief van de teelt van eiwitrijke voedergewassen op het eigen bedrijf. (Gotink, 2002).

Conclusies in deze studie zijn dat de krachtvoerproductie op het eigen bedrijf wellicht lonend kan zijn als er voldoende ruwvoer gewonnen wordt. Ook is geconcludeerd dat erwten en veldbonen geschikt zijn als zelf te telen eiwitrijke krachtvoervangers. Daarnaast lijkt het gewas lupinen als krachtvoervanger interessant te zijn.

De vraag is nu in hoeverre deze voedergewassen teelttechnisch en voedingstechnisch perspectief bieden op rosékalverbedrijven. Vragen m.b.t. teelt, onkruidruk, vruchtwisseling en opbrengst (drogestof en voederwaarde) bepalen of het gewas interessant is. Daarnaast moeten deze gewassen economisch aantrekkelijk zijn om als alternatief te dienen voor krachtvoer. Daarvoor wordt in de vorm van een deskstudie nagegaan wat de kostprijs is van deze voedergewassen en in welke mate deze producten kunnen worden opgenomen in het rantsoen en hoe dit vervolgens uitwerkt op de mineralenbalans op bedrijfsniveau. Bij dit laatste wordt ook nagegaan wat de eventuele besparing bij de mestafzet kan zijn bij een lagere mineralenaanvoer.

Het doel is inzicht te krijgen in het teelttechnisch, voedingstechnisch en economisch perspectief van eiwitrijke voedergewassen geteeld op het rosékalverbedrijf. Dit om de eiwitaanvoer via het krachtvoer te beperken om daarmee het mineralenoverschot op bedrijfsniveau te verlagen. De bestudeerde gewassen zijn veldbonen, erwten en lupinen. Belangrijke randvoorwaarde is dat de vleeskwiteit gewaarborgd moet blijven.

2 Teeltechnische aspecten

In dit hoofdstuk wordt per gewas ingegaan op de teelt, onkruiddruk, vruchtwisseling, opbrengst, oogst en conservering.

2.1 Erwten

2.1.1 Teelt, onkruiddruk, vruchtwisseling en opbrengst

Erwten (*Pisum sativum*) zijn een éénjarig vlinderbloemig gewas. Het gewas kan in monocultuur en in mengcultuur (in combinatie met graan) worden geteeld. De erwtenplant kan tot ruim boven de één meter groeien. In het rijpe stadium gaan de strengen met erwten naar beneden hangen. Een optimale productie vindt plaats bij 20-25 °C. Het gewas is aangepast aan alle soorten bodems, maar het beste presteren erwten op bodems met een goede ontwatering en een pH van 5.9 tot 6.5. Erwten kunnen in de vroege lente gezaaid worden bij bodemtemperaturen van ca. 15 °C, eind juli kunnen de erwten worden geoogst (Timmer, 1989).

Erwten worden op een diepte van 4 a 5 centimeter gezaaid in een stevig zaaibed, met zo weinig mogelijk resten van vorige gewassen. De N-behoefte van erwten wordt grotendeels gedekt door de stikstofbinding uit de lucht, daarom hebben erwten geen aanvullende stikstofbemesting nodig. Teveel stikstof in de bodem belemmert de groei van de erwtenplant. Daarentegen is erwten een fosfaat- en kalibehoeftig gewas. Er wordt geadviseerd om 100-140 kg P₂O₅ en 120 kg K₂O per hectare toe te dienen voor de inzaai (Timmer, 1989). Dit kan het beste worden gerealiseerd met varkensmest, omdat deze laag is in stikstof of met "enkelvoudige meststoffen", zoals Thomas slakkenmeel (P₂O₅) en patentkali (K₂O).

Onkruid is een geduchte concurrent van velderwten. Dit komt mede doordat de optimale productie van erwten plaats vindt bij 20-25 °C en de groei van onkruid bij 15 °C. Door middel van mengteelt kan de onkruiddruk worden verlaagd door een snelle dichtgroei van de teelt.

De erwtenplanten worden in rijen gezaaid wat het mogelijk maakt om het gewas mechanisch te beschermen tegen onkruid door te schoffelen, te wieden of te eggen. Met behulp van chemische middelen worden vaak dezelfde of soms betere resultaten bereikt dan met een mechanische onkruidbestrijding. De mogelijkheden van een chemische onkruidbestrijding zijn afhankelijk van de grondsoort en het gewasstadium. Erwten kennen vele ziekten, waaronder wortelrot en zaadrot. In de gangbare landbouw worden deze ziektes bestreden met chemische middelen (Smith et al., 1995).

Voor verschillende ziekten geldt dat door een ruime vruchtwisseling en gunstige groeiomstandigheden het optreden en de schade door ziekten beperkt kan worden (Landbouwgewassen, 2000). Er wordt daarom geadviseerd een vruchtwisseling van eenmaal in de vijf jaar of ruimer aan te houden. Het erwtengewas is een goede voorvrucht voor andere gewassen, omdat het weinig voedingsstoffen aan de bodem onttrekt en vrij rijke grond achterlaat (Timmer, 1989).

Met de monoteelt van erwten kan een opbrengst worden gerealiseerd van 6,5 ton droge stof GPS (Gehele Planten Silage) per hectare (De Boer, 2002). Dorsen levert per hectare 4.5 ton erwten aan droge stof op en daarnaast nog eens 2 ton stro (Timmer, 1989). Dorsen kan haalbaar zijn als er al voldoende ruwvoer is op het bedrijf, want in vergelijking met GPS is de opbrengst aanzienlijk lager.

2.1.2 Oogst en conservering

Erwten vereisen een groeiseizoen van 85-110 dagen, afhankelijk van ras, zaaidatum en temperatuur. Het tijdstip van oogsten is gebaseerd op de rijpheid van het gewas en de vochtigheid van de zaden. De onderste peulen aan de plant rijpen het eerst en de plant is rijp wanneer alle peulen geel tot geelbruin zijn. Gedurende warm droog weer rijpen de erwten zeer snel. Een perceel met alleen erwten kan worden ingekuuld als GPS door de erwtenplanten te hakselen, echter dit product is moeilijk te conserveren door het hoge eiwitgehalte en een laag drogestofgehalte.

Om erwten te kunnen maaidorsen moet de grond zeer vlak liggen. Bij zwaddorsen wordt het gewas, nadat het goed is afgerijpt, gemaaid met een maaibalk of zwadmaaiër en na enkele dagen gedorst. Een voordeel van deze methode is dat onkruiden voor het dorsen nog enigszins kunnen verwelken. Natte weersomstandigheden veroorzaken meer schade aan erwten die in het zwad liggen dan aan erwten die nog rijp aan de stam staan (Landbouwgewassen, 2000). De hedendaagse oogstmethoden hebben het nadeel dat bij een hoger vochtgehalte wordt geoogst. De norm van 14%

vocht voor voererwten, op basis waarvan de erwten worden verhandeld, wordt bij het oogsten vrijwel nooit bereikt zodat drogen nodig is. Dit kan het best worden gedaan bij de ontvangende grondstoffenhandelaar in verband met dure droog- en opslagvoorzieningen.

Het vochtgehalte en de temperatuur bepalen in grote mate de bewaarbaarheid. Zaad is levend materiaal en er vindt ademhaling plaats. Hierdoor ontstaan warmte en drogestofverliezen. Beneden een vochtgehalte van 14-15 % en bij een voldoende lage temperatuur kunnen erwten langdurig en met behoud van kwaliteit bewaard worden.

2.2 Veldbonen

2.2.1 Teelt, onkruiddruk, vruchtwisseling en opbrengst

Veldbonen (*Vicia faba L.*) is een vlinderbloemig gewas en kan worden geteelt in mono- en mengcultuur. Interessante soorten zijn de duivenboon, wierboon en paardeboon. Bij veldbonen bestaat een grote variatie in zaadgrootte. De duivenboon heeft kleine, ronde zaden met een korrelgewicht beneden de 500 mg; de paardeboon heeft zwaardere zaden. Veldbonen kunnen op alle grondsoorten verbouwd worden, mits de vochtvoorziening goed is en de pH niet lager is dan 5.0 (Landbouwgewassen, 2000). In vergelijking met erwten is het gewas veldbonen gevoeliger voor droogte. De zaaitijd is meestal in maart. Veldbonen geven vanwege de vroege oogst een goede mogelijkheid tot een volggewas zoals bijvoorbeeld triticale.

Als veldbonen in rijen worden gezaaid is het onkruid goed te beheersen door middel van eggen, schoffelen of wieden met name bij droog weer. Dit vereist wel een diepe inzaai omdat de planten niet ten onder mogen gaan aan de mechanische onkruidbestrijding. Als het gewas eenmaal staat, heeft het een goede concurrentiekracht tegenover onkruid. Van Schooten (mondelinge mededeling) meldt dat veldbonen een hoge onkruiddruk kennen omdat veldbonen optimaal groeien bij een temperatuur van 20 tot 25 °C en onkruid bij 15 °C. De chemische onkruidbestrijding in veldbonen kan op meerdere momenten worden uitgevoerd zoals kort na het zaaien, vanaf het zaaien tot enkele dagen na opkomst van het gewas en enige weken na opkomst. In mengteelt met graan is de onkruiddruk lager omdat er minder ruimte is voor onkruidvegetaties.

Bodemschimmels zoals fusarium die wortelrot veroorzaken kunnen veldbonen aantasten (Neuvel, 1991). Het advies is om een ruime vruchtwisseling van vijf of meer jaar te hanteren (Timmer, 1989). Wat betreft de bemesting wordt geadviseerd om 40-60 kg N, 100 kg P₂O₅ en 150 kg K₂O per hectare toe te dienen voor de inzaai (Neuvel, 1991). Dit kan het beste worden gerealiseerd met varkensmest, omdat deze laag is in stikstof of "enkelvoudige meststoffen".

Bij dorsen kan 5 ton drogestof en 2 ton stro gewonnen worden (Neuvel, 1991).

2.2.2 Oogst en conservering

Voor de verwerkende industrie wordt gewoonlijk eenmalig machinaal geoogst met zwadmaaiers gevolgd door een erwten-plukdorser. Bij een eenmalige oogst van het zaad wordt het oogsttijdstip in sterke mate bepaald door de hardheid van de zaden. De optimale bewaarcondities voor ongedopte veldbonen zijn 0-1 °C en 90-95 % relatieve vochtigheid. Het product is dan 14 dagen houdbaar. Bij 12 °C is de bewaaruur 4 dagen. Beneden de 0 °C treedt bevroeringsschade op. Ook hier geldt dat het gedorstte product het best direct kan worden vervoerd naar een grondstoffenhandel in verband met dure droog- en opslagvoorzieningen.

2.3 Lupinen

2.3.1 Teelt, onkruiddruk, vruchtwisseling en opbrengst

Lupine groeit het best op een goed ontwaterde zavelgrond met een diep doorwortelende laag en een pH tussen de 5.5 en 6.5. Voor de lupineteelt dienen percelen die gevoelig zijn voor wateroverlast, een slechte structuur hebben of slempgevoelig zijn, vermeden te worden.

Een voordeel van lupine is dat het gewas goed groeit op arme zandgronden, relatief lage pH's tolereert en droogtetolerant is. Het gewas wortelt gemiddeld 1 meter diep (Lamberts & Tolner, 1952).

De zaaitijd van lupinen hangt af van de soort en het teeltdoel. Witte lupinen zijn in het algemeen wintergewassen en worden in de herfst gezaaid. Blauwe en gele lupinen zijn zomergewassen en worden in het voorjaar gezaaid. De laatste jaren zijn er ook blauwe winterassen op de markt. Het inzaaitijdstip voor ruwvoerproductie luistert

minder nauw dan het inzaaitijdstip voor de zaadproductie. Bij het zaaien van lupine is het van belang dat het zaaibed goed bezakt is. Een goed bezakt zaaibed leidt tot een betere vochttoevoer en een meer regelmatige opkomst. Bij de teelt van zomerlupinen kan het land daarom het beste in het najaar geploegd worden.

Bij de voorjaarszaai (blauwe en gele lupinen) voor de zaadteelt kan gezaaid worden tussen half maart en uiterlijk half april, vanaf bodemtemperaturen van 4 °C. Vroeg zaaien is voor de zaadteelt het belangrijkste op de betere gronden, waar de vegetatieve groei altijd wat uitbundiger is.

Lamberts & Tolner (1952) adviseren een hoeveelheid zaad van circa 75 en 100 kg voor de zaadteelt. Hoge zaaidichtheden verminderen opkomststrisico's van onkruid, maar kunnen anderzijds ook de ziektedruk van schimmels doen toenemen.

Lupine heeft op normale landbouwgronden in principe geen NPK-bemesting nodig. De hoeveelheden macro- en micronutriënten zijn in het algemeen voldoende. Vanwege het diepe en uitgebreide wortelstelsel kan lupine de aanwezige nutriënten goed opnemen. De benodigde N wordt geproduceerd via de symbiotische N-binding. Een N-startgift in een pas gekiemd lupinegewas heeft geen zin en pakt soms zelfs nadelig uit (Lamberts & Tolner, 1952). Omdat lupine nadeel kan hebben van N-bemesting en een groot deel van toegediende N verloren zal gaan, is bemesting met organische mest af te raden.

Vanwege de trage beginontwikkeling is lupine gevoelig voor onkruiddruk. Na de kieming komt de ontwikkeling van het gewas gedurende enige tijd vrijwel tot stilstand in de zogenaamde 'hongerperiode'. Het gewas sluit pas laat in de zomer. Ook later in het seizoen, bij het afrijpen van het gewas, kan onkruiddruk optreden. In principe kunnen onkruiden in lupinen chemisch worden bestreden, alhoewel tijdstip en middelen zorgvuldig gekozen dienen te worden. Vooropkomstbestrijding is mogelijk, en een van de redenen waarom geadviseerd wordt lupinen tamelijk diep te zaaien. Vooropkomstbestrijding is mogelijk tot het kiembladstadium. Vanaf een hoogte van 4 cm kan onkruid mechanisch worden bestreden. Om onkruiden mechanisch te kunnen bestrijden is het nodig om de rijafstand daaraan aan te passen. Onkruiden kunnen ook mechanisch bestreden worden door vlak voor opkomst te eggen (Lamberts & Tolner, 1952).

De vruchtwisseling van lupine met andere gewassen bedraagt minimaal 4 jaar. Vruchtwisselingsziekten die een rol kunnen spelen zijn bruine vlekkenziekte, antrachnose, botrytis en de verwelkingsziekte.

Lupinen zijn een goede voorvrucht vanwege hun uitgebreide en diepe wortelstelsel, wat kan reiken tot 2.2 meter op goed doorwortelbare, lemige bodem (Gladstones et al., 1998). Lupinen hebben ook meer wortels op grotere diepte dan veel andere planten. Hierdoor laat een lupinegewas een goed doorwortelde bodem achter.

Oppervlakkig wortelende volggewassen kunnen de oude wortelgangen van lupine gebruiken om zelf dieper te wortelen. Door de diepe beworteling kan een lupinegewas nutriënten uit de ondergrond halen die voor andere gewassen onbereikbaar geworden waren, en zo de nutriëntenbenutting verbeteren en verliezen naar het milieu beperken.

Vanwege het diepe wortelstelsel en de stikstofbinding heeft lupine ook een goede N-levering van 40-60 kg per hectare (Dierauer & Böhrer, 2000). Een goede voorvrucht voor lupine is een gewas dat weinig stikstof in de bodem nalaat en de bodem goed doorwortelt. Voorbeelden zijn maïs of graan. Afhankelijk van het bouwplan en de bedrijfsvoering kunnen winterlupinen of zomerlupinen geteeld worden.

Een belangrijk verschil tussen de zomer- en winterrassen is de potentiële drogestof opbrengst, het ruw eiwitgehalte, het oliegehalte en het tijdstip van afrijping. Een voorbeeld is gegeven in tabel 1. Zomerlupinen rijpen eerder af dan winterlupinen. Witte winterlupinen hebben een gemiddelde opbrengst van 3,5-4,0 ton per hectare in het Verenigd Koninkrijk. In Duitsland zijn met blauwe zomerlupinen gemiddelde opbrengsten gehaald van 4 ton per hectare, met een hoogste opbrengst ooit van 6,25 ton per hectare (Schmieche, 2002). Onder Nederlandse omstandigheden zijn geen opbrengstcijfers bekend van lupinen.

Tabel 1 Opbrengst en zaadsamenstelling van lupinen in het Verenigd Koninkrijk

	Gele lupine	Blauwe lupine	Witte lupine
Drogestof opbrengst (ton/ha)	2,5 –3,0	2,5 – 3,25	3,5 – 4,0
Ruw eiwit (%)	39-45	30-35	36-43
Olie (%)	5-7	5-7	9-13
Vezels (%)	14-17	13-16	3-10

Bron: DEFRA, Verenigd Koninkrijk

2.3.2 Oogst en conservering

Lupinen voor het zaad kunnen worden geoogst als 90-95 % van de stengels en peulen bruin is en de zaden in de peulen rammelen. Het optimale vochtgehalte voor oogst bedraagt 13-16 %. Lupinen kunnen op dezelfde manier als erwten geoogst worden, met een maaidorser met lage trommelsnelheid. Bij warm en droog weer kunnen lupinen het beste vroeg in de ochtend of tegen de avond gedorst worden om zaadverliezen te verkleinen. Bij opslag mag het vochtgehalte van lupinen niet groter zijn dan 14 % (zie erwten).

Over het juiste oogsttijdstip van lupine voor GPS bestaat nog wat onduidelijkheid. Waarschijnlijk ligt het optimale oogsttijdstip rond begin juli bij zomerlupinen, waarbij de zaden net als bij graan voor GPS ongeveer deegrijp dienen te zijn. In het Verenigd Koninkrijk werd het gewas geoogst bij een hoogte van circa 1 meter (Fychan et al., 2002). De ideale theoretische haksellengte is niet bekend. De drogestof opbrengst van lupine voor GPS ligt ergens tussen de 6 en 10 ton per hectare, afhankelijk van soort lupine, ras en oogsttijdstip, met een gemiddelde opbrengst van circa 8 ton per hectare. Het is niet bekend met welke machine lupine voor GPS het beste geoogst kan worden. In het Verenigd Koninkrijk werd de lupine op proefveldniveau gemaaid, 24 uur gedroogd en ingekuild (Fychan et al., 2002).

3 Voedingstechnische aspecten

3.1 Antinutritieele factoren

Peulvruchten bevatten vaak stikstofhoudende verbindingen die een negatieve invloed hebben op de opname, vertering en benutting van nutriënten. Deze antinutritieele factoren (ANF's) vormen voor de plant de natuurlijke verdediging tegen insecten en herbivoren. De belangrijkste ANF's zijn lectinen en trypsineremmers. Minder frequent voorkomende ANF's zijn tanninen (looistof), glycosiden, en alkaloiden (bitterstoffen) (Liener, 1980). Bij het vervoederen van lupinen (*Lupinus sp*) kreeg men in vroeger tijden grote problemen door de aanwezigheid van bitterstoffen (alkaloiden en tanninen). Er bestaan drie varianten die nagenoeg geen bitterstoffen bevatten, een gele variëteit, een witte variëteit en een blauwe variëteit.

Erwten en veldbonen hebben een hoog gehalte aan proteaseremmers in vergelijking met lupinen.

Lectinen zijn eiwitten die de eigenschap hebben om zich te binden aan glycoproteïnen en koolhydraten. Deze lectine-complexen ontregelen de absorptie van nutriënten en beschadigen de epitheelcellen van de dunne darm (Puztai, 1989).

Trypsineremmers verminderen de activiteit van de enzymen trypsine en chymotrypsine wat resulteert in verminderde eiwitafbraak en daarmee in een verlaagde absorptie van aminozuren in de dunne darm.

Opname van ANF's door monogastrische dieren heeft een negatieve invloed op de groei. Bij jonge éénmagigen kan de opname van teveel ANF's leiden tot sterfte (huisman et. Al., 1990). Herkauwers ondervinden geen negatieve gevolgen van de ANF's, omdat het pensmilieu de opgenomen toxische verbindingen kan transformeren in minder schadelijke verbindingen (James et al., 1975; Hume, 1984).

3.2 Chemische samenstelling en voederwaarde

Peulvruchten zijn zaden, afkomstig van vlinderbloemigen. In vergelijking met granen zijn de zaden van vlinderbloemigen veel eiwitrijker. De variatie in samenstelling is bij peulvruchten veel groter, dan bijvoorbeeld in granen.

In de overige koolhydraatfractie is zetmeel het belangrijkste bestanddeel. Het gehalte aan ruwe celstof kan vrij hoog zijn, maar is meestal goed verteerbaar. De eiwitkwaliteit van peulvruchten is over het algemeen goed.

Peulvruchten zijn rijk aan fosfor en hebben meestal een laag calciumgehalte.

Vanwege het hoge eiwitgehalte zijn vochtige erwten moeilijk te bewaren. Dit geldt ook voor veldbonen en lupinen. In tabel 2 staat de samenstelling en voederwaarde vermeld van erwten, paardebbonen en lupinen.

Tabel 2 Samenstelling en voederwaarde van erwten, paardebbonen en lupinen

Krachtvoedergewas	Erwten g/kg	Paardebbonen Witbloeiend g/kg	Lupinen RE<335 g/kg
Droge stof (g/kg)	867	866	914
RE (g/kg)	212	276	316
RC (g/kg)	53	77	150
RVET (g/kg)	10	14	52
VC-os (%)	90	90	91
VEVI (/kg)	1123	1111	1263
FOS	594	614	673
DVE (g/kg)	101	105	133
OEB (g/kg)	66	126	138
%BRE (g/kg)	24	19	22

Bron: CVB (2002)

De voederwaarde van lupinen is voor zowel energie als eiwit het hoogst. Weliswaar is het rc-gehalte van lupinen hoger maar ook het rvet-gehalte is veel hoger. De voederwaarde van erwten en paardebonen is vergelijkbaar. Alleen het OEB-gehalte van paardebonen is bijna een factor 2 hoger vanwege de lagere bestendigheid en een hoger re-gehalte.

3.3 Verwerkingspercentages erwten, veldbonen en lupinen in opfok- en afmestvoeders vleeskalveren

Net zoals granen, dienen de zaden van vlinderbloemigen voor voeding van herkauwers geplet, gewalst of gemalen te worden in verband met het verhogen van de vertering. Onderzoek uit de Verenigde Staten toonde aan dat lupinen die voor 22 % werden opgenomen in een opfokbrok geen negatieve gevolgen hadden voor de groei van Holstein-Friesian kalveren (Wright et. al., 1989). Pools onderzoek toonde aan dat erwten voor 40 % kunnen worden opgenomen in het rantsoen van klaveren in de leeftijd van 30 – 120 dagen (Korniewicz, 1998). Uit Russisch onderzoek kwam naar voren dat paardebonen, erwten en lupinen bij een verwerkingspercentage van 10% geen nadelige effecten had op de groei tijdens de afmestfase van kalveren (Klocek, 1986).

Tabel 3 geeft de aanbevolen verwerkingspercentages weer van de in deze deskstudie behandelde vlinderbloemigen in opfok en afmestvoeders voor vleesvee van twee mengvoerproducenten in Nederland. De verwerkingspercentages hebben betrekking op onbehandelde zaden.

3.4 Afmestvoeders van vleeskalveren

Net zoals granen, dienen de zaden van vlinderbloemigen voor voeding van herkauwers geplet, gewalst of gemalen te worden in verband met het verhogen van de vertering. Onderzoek uit de Verenigde Staten toonde aan dat lupinen die voor 22 % werden opgenomen in een opfokbrok geen negatieve gevolgen hadden voor de groei van Holstein-Friesian kalveren (Wright et. al., 1989). Pools onderzoek toonde aan dat erwten voor 40 % kunnen worden opgenomen in het rantsoen van klaveren in de leeftijd van 30 – 120 dagen (Korniewicz, 1998). Uit Russisch onderzoek kwam naar voren dat paardebonen, erwten en lupinen bij een verwerkingspercentage van 10% geen nadelige effecten had op de groei tijdens de afmestfase van kalveren (Klocek, 1986).

Tabel 3 geeft de aanbevolen verwerkingspercentages weer van de in deze deskstudie behandelde vlinderbloemigen in opfok en afmestvoeders voor vleesvee van twee mengvoerproducenten in Nederland. De verwerkingspercentages hebben betrekking op onbehandelde zaden.

Tabel 3 Maximale verwerkingspercentages van onbehandelde erwten, veldbonen en lupinen in afmestvoeders

Naam	maximum %
Erwten	10
Veldbonen	5
Lupinen	5

Bron: Provimi (1998) en Anonymus (2002).

Op basis van de gevonden literatuur kan veiligheidshalve gesteld worden dat onbehandelde erwten, lupinen en veldbonen tot zeker 10% verwerkt kunnen worden in het totale afmestrantsoen van rosékalveren. Bij de verwerkingspercentages zoals genoemd in tabel 3 wordt een grote veiligheidsmarge aangehouden.

Er is geen literatuur gevonden waarin negatieve effecten van erwten, veldbonen en lupinen op de vleeskwiteit van vleeskalveren staat beschreven.

Een probleem bij de eigen teelt van de hier besproken krachtvoedervangers zijn opslag en bewaarcondities die vereist zijn bij de gedorste zaden om opslagverliezen te voorkomen. De gedorste producten moeten veelal gedroogd en daarna onder koele omstandigheden worden bewaard. Voor vervoeding moeten de producten verkleind (pletten) worden bij een mengvoerfabrikant. Dit brengt kosten met zich mee, die vermeden kunnen worden door het product direct na de oogst aan de mengvoerfabriek te verkopen. Bij de rekenexercities voor wat betreft de mineralenbalans en het saldo is uitgegaan van verkoop van de eiwitrijke krachtvoederteelten.

4 Mineralenbalans roséveeskalveren

In deze studie zijn een aantal varianten doorgerekend om de invloed van eiwitrijke krachtvoederteelten op de mineralenbalans te bekijken. De varianten zijn doorgerekend met een Excel-programma genaamd MB-Rosé (De Bie, 1998). Dit programma is gebaseerd op Minas. In dit hoofdstuk worden in het kort de berekende varianten benoemd en het Excel-programma en Minas toegelicht.

4.1 Berekende varianten

Als uitgangspunt wordt een standaardbalans gebruikt waarbij het bedrijf zelfvoorzienend is voor ruwvoer (snijmaïs). Deze balans is gebaseerd op gegevens uit het Handboek Roze Vleeskalveren (1996) van het toenmalig PR te Lelystad en aangepast met de nieuwste gegevens in de rosékalverhouderij (Heeres, 2002). De standaardbalans is opgenomen in bijlage 1. Vervolgens zijn verschillende varianten aan de hand van MB-Rosé doorgerekend en vergeleken met de standaardbalans:

1. extra maisteelt voor eigen opslag op 3,8 hectare naast 11,8 hectare snijmaïs
2. extra maisteelt voor verkoop op 3,8 hectare naast 11,8 hectare snijmaïs
3. extra erwenteelt voor verkoop op 3,8 hectare naast 11,8 hectare snijmaïs;
4. extra veldbonenteelt voor verkoop op 3,8 hectare naast 11,8 hectare snijmaïs;
5. extra lupinenteelt voor verkoop op 3,8 hectare naast 11,8 hectare snijmaïs.

Er is bij het berekenen van de mineralenbalans voor gekozen om de geogste producten van het bedrijf af te voeren en te verkopen aan de mengvoerfabrikanten. Reden is de moeilijke opslag/bewaring (zie ook 3.2 en 7). De extra 3,8 ha is gebaseerd op het uitgangspunt dat dit 25% van het volledige areaal betreft.

4.2 MB – Rosé het programma

In MB - Rosé moeten een aantal invulposten ingevuld worden waarna een mineralenbalans, met een aantal kengetallen, berekend worden. De volgende gegevens zijn nodig om het programma een mineralenbalans te laten berekenen.

- Aankoopgewicht;
- Aantal dierplaatsen;
- Aantal kalveren opgezet;
- Kilogram kunstmelk (gevoerde hoeveelheid kunstmelk per kalf);
- Opfokkrachtvoer (gevoerde hoeveelheid krachtvoer per kalf);
- Afmestkrachtvoer (gevoerde hoeveelheid krachtvoer per kalf);
- Uitval %;
- Gemiddeld gewicht (bij uitval);
- Gemiddelde opname kunstmelk (opgenomen kunstmelk op het moment van uitval);
- Groei (per dier per dag);
- Leegstand in dagen per ronde;
- Aflevergewicht;
- Aantal hectare;
- Afvoer voeders in kg;
- Aanvoer kunstmeststoffen in kg.
- Juiste N, P, en K gehalten van de aangevoerde en afgevoerde posten per eenheid.

Na het invullen van deze gegevens geeft het programma een overzicht geven van de verschillende aan- en afvoerposten en de hoeveelheden N, P en K die met de betreffende post zijn aan- of afgevoerd. Deze gegevens zijn uitgedrukt in kg per ronde. Daarna wordt een overschotoverzicht gemaakt waarin het overschot aan N, P en K wordt berekend per jaar en per hectare na aftrek van de toegestane verliezen (zie 4.3).

Vanuit dit schema wordt verder gerekend. Als eerste gaat het programma de benodigde mestafvoer berekenen op basis van fosfaat. Dat wil zeggen dat het programma berekent hoeveel tonnen mest afgevoerd moeten worden om het fosfaatoverschot tot 0 te reduceren. Daarna wordt berekend hoeveel stikstof er dan nog over (of tekort) is. Dit gebeurt door de af te voeren tonnen mest te vermenigvuldigen met het N-gehalte in de mest. Hier komt een afgevoerde hoeveelheid stikstof uit en deze wordt weer afgetrokken van het stikstofoverschot per jaar. Wanneer er een stikstofoverschot overblijft na het afvoeren van mest, moet er heffing over dit stikstofoverschot betaald worden. Dit is goedkoper dan mest afvoeren om het stikstofoverschot tot 0 te reduceren. Deze heffing

wordt berekend alsmede de kosten voor het afvoeren van de mest. Deze twee bij elkaar opgeteld vormen de post totale kosten. Daarna worden de kosten nog berekend per dierplaats en per hectare.

4.3 MINAS

MINAS is een mineralenboekhouding waarmee de stikstof- en fosfaatstromen op een bedrijf in beeld worden gebracht. Landbouwbedrijven hebben zich te houden aan verliesnormen (tabel 4). De Minas-verliesnormen bepalen welk verlies naar het milieu van stikstof en fosfaat acceptabel is. Bij grotere verliezen (per hectare) betaalt de landbouwer een heffing. Het doel is dat agrariërs hun bedrijf zo inrichten dat geen heffing hoeft te worden betaald. In de studie is uitgegaan van het jaar 2003. Dit betekent voor bouwland verliesnormen van 100 kg N en 25 kg P₂O₅ per hectare.

Tabel 4 Verliesnormen voor stikstof en fosfaat per hectare (kilogrammen)

Gronden	Stikstofverliesnormen (kg N/ha)					
	2002		2003		2004	
	grasland	bouwland	grasland	bouwland	grasland	bouwland
Overige	220	110/150 ²	180	100	180	100
Droog ¹	190	100	160	80	140	60

Gronden	Fosfaatverliesnormen (kg P ₂ O ₅ /hectare)					
	2002		2003		2004	
	grasland	bouwland	grasland	bouwland	grasland	bouwland
Alle gronden	25	30	20	25	20	25

¹⁾ Het areaal droge gronden bedraagt thans 140.000 hectare. Na de actualisatie van de grondwaterkaart in 2005 zal dit areaal wijzigen.

²⁾ Op klei en veen geldt de verliesnorm van 150 kg N/hectare en op niet-droog zand en löss 110 kg N/hectare.

Vanaf 2001 zijn alle land- en tuinbouwbedrijven aangifteplichtig voor MINAS. Landbouwbedrijven kunnen verfijnd of forfaitair aangifte doen. Bij de verfijnde aangifte wordt uitgegaan van werkelijke hoeveelheden. Bij de forfaitaire aangifte wordt aangifte gedaan op basis van vooraf vastgestelde waarden.

Tot op heden worden rosékalveren voor het berekenen van het mineralenoverschot binnen MINAS ondergebracht bij de categorieën "witvleesproductie" en "overig vleesvee jonger dan 1 jaar". Omdat de aanvoerpost "dierlijke mest" voor witvleeskalveren lager is dan de werkelijke fosfaat- en stikstofproductie van rosékalveren werd veelal gekozen voor de forfaitaire aangifte. Bij de wijziging van de Meststoffenwet (september 2000) hebben rosékalveren eigen forfaitaire N-normen gekregen (tabel 5). Als vervolg hierop zullen naar verwachting rosé vleeskalverbedrijven met een verfijnde mineralenaangifte worden geconfronteerd, wat betekent dat het mineralenoverschot op basis van de werkelijke aan- en afvoer van mineralen wordt berekend.

5 Resultaten mineralenbalans

De gegevens in de standaardbalans zijn voor het grootste gedeelte overgenomen uit het themaboek Mei 1996, Roze Vleeskalveren van het Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PV) en aangevuld met de meest recente inzichten in de rosékalverhouderij (Heeres - van der Tol, 2002; Tamminga et al. 2000).

De standaardbalans gaat uit van een bedrijf met 320 plaatsen. Er wordt uitgegaan van een bedrijf met 11,8 hectare zandgrond waarbij het bedrijf zelfvoorzienend is voor snijmaïs. Hierdoor wordt in de berekening alleen het krachtvoer aangevoerd. Het aankoopgewicht van de nuchtere kalveren is 46 kilogram. De kalveren krijgen 35 kilogram kunstmelk. De maïs- en krachtvoeropname zijn gebaseerd op een rantsoen met 65 % krachtvoer en 35 % maïs op drogestof basis. De opname is berekend aan de hand van gerealiseerde ds-opnames op de Waiboerhoeve. De gehalten van het krachtvoer zijn gebaseerd op de huidige praktijk (Tamminga et al. 2000 en Heeres-van der Tol 2002). Met inkuil- en voederverliezen is geen rekening gehouden. Het uitvalpercentage van 5 % is een geschat gemiddelde vanuit de praktijk. De opname van maïs en krachtvoer op het moment van uitval is verwaarloosd. De groei van de kalveren in gram per dier per dag is ca. 1200 gram. De leegstand per ronde is een geschat gemiddelde uit de praktijk en bedraagt 10 dagen. Het aflevergewicht van de kalveren bedraagt 335 kg levend gewicht. Op basis van deze gegevens bedraagt het aantal afgeleverde kalveren per ronde 304, de omloopsnelheid is 1.46 rondes per jaar en de leeftijd bij afleveren bedraagt 36 weken.

Bij de diergehalten wordt uitgegaan van de N-gehalten volgens Tamminga et al. (2000). Het P-gehalte voor nuchter kalf en gemest kalf bedragen resp. 8 en 5,6 g P/kg levend gewicht (Heeres-van der Tol, 2000).

Aan de hand van het fosfaatoverschot wordt berekend hoeveel mest er afgevoerd moet worden. Het gehalte aan fosfaat en stikstof in de mest moet ingevuld worden. Deze zijn 2,1 kg fosfaat en 5,1 kg stikstof per ton mest (PR, 1997). Met het fosfaatgehalte per ton mest wordt berekend hoeveel tonnen mest afgevoerd moet worden. Hieruit volgt hoeveel stikstof is afgevoerd. Het is mogelijk dat er een stikstofoverschot blijft maar er kan ook een stikstoftekort ontstaan. In theorie zou er na het afvoeren van al het fosfaat d.m.v. mest geen stikstof meer op het bedrijf aanwezig mogen zijn. Echter door aannames in de mineralenbalans kan er een 'papieren stikstofoverschot' aanwezig zijn. Dit komt omdat bijvoorbeeld de gehalten in kalveren en snijmaïs op normen gebaseerd zijn en de gehalten in krachtvoer en eventueel bijproducten werkelijke gehalten zijn, dus door bemonstering gevonden. Wanneer in de toekomst voor de verfijnde aangifte gekozen wordt binnen het Minas zal ook de mest bij afvoer bemonsterd moeten worden. Hierdoor zou het stikstofoverschot of -tekort dicht bij 0 moeten komen. Overigens wordt momenteel in opdracht van het Ministerie van LNV ook onderzoek gedaan naar de mineralengehalten van het rosékalf door kalveren van het PV volledig te analyseren. Mocht er sprake zijn van een 'papieren stikstofoverschot', dan moet hierover heffing betaald worden. Momenteel is de heffing voor stikstof vastgesteld op € 2,27 per kg N. De heffing is een invulpost in het programma MB - Rosé en kan gewijzigd worden. Ook wordt in het programma uitgerekend wat de kosten zijn voor het afvoeren van mest. De kosten voor mestafvoer zijn vastgesteld op € 11,35 per ton mest (KWIN_V, 2002). Door de N-heffing en de kosten voor het afvoeren van mest bij elkaar op te tellen worden de totale kosten berekend. Als laatste worden in het programma enkele kengetallen berekend. De belangrijkste worden voor de standaardbalans en de vijf varianten weergegeven in tabel 3.

Deze kosten zijn alleen gebaseerd op het afvoeren van mest en een eventuele N-heffing. Kosten voor bemonstering van mest, wegen van ruwvoer, administratiekosten, bestemmingsheffing enz. zijn hier niet meegenomen.

Tabel 5 Overzicht van N- en P₂O₅-overschotten mestafzetkosten van de standaardbalans en vijf verschillende varianten met eigen ruwvoer- en krachtvoerteelt

Variant	N-overschot in kg/ha	P ₂ O ₅ -overschot in kg/ha	Mestafzetkosten in €/ha
Standaardbalans (11,8 ha en zelfvoorzienend in snijmaïs)	422	195	1053
Standaardbalans en 3,8 ha maïsteelt voor eigen opslag	295	141	764
Standaardbalans en 3,8 ha maïsteelt voor verkoop	231	120	651
Standaardbalans en 3,8 ha erwenteelt voor verkoop	251	154	832
Standaardbalans en 3,8 ha lupinenteelt voor verkoop	234	161	872
Standaardbalans en 3,8 ha veldbonenteelt voor verkoop	247	154	832

Uit tabel 5 blijkt dat de standaardbalans resulteert in een stikstofoverschot van 422 kilogram en een fosfaatoverschot van 195 kg per hectare. Dit betekent dat de mestafzetkosten in totaal € 714,- bedragen. Bij snijmaïsteelt op een oppervlakte van 15,6 hectare bouwgrond daalt het stikstofoverschot naar 295 kilogram en een fosfaatoverschot van 141 kg per hectare. Dit resulteert weer in lagere mestafzetkosten van in totaal € 764,- . Bij variant 3 wordt het teveel aan geteelde snijmais niet opgeslagen op het bedrijf (variant 2) maar wordt het verkocht. Hiermee worden mineralen afgevoerd wat positief is voor de mineralenbalans en de kosten voor mestafzet.

In het geval er een eiwitrijk product (variant 4 t/m 6) wordt geteeld op de 3,8 hectare grond dan valt er geen winst te behalen qua mestafzetkosten in vergelijking met variant drie waarbij maïs wordt geteeld en verkocht. Hierbij is rekening gehouden met de afvoer van stro wat ook mineralen bevat. Bij lupinenteelt is het N-overschot nagenoeg gelijk met maïsteelt voor de verkoop, maar dit vertaalt zich niet uit in lagere mestafzetkosten omdat het fosfaatoverschot hoog uitvalt.

6 Saldo

In dit hoofdstuk staan de saldoberekeningen voor de aanvullende ruw- of krachtvoerteelt. Het saldo is berekend voor de volgende vijf varianten:

1. snijmaïs voor eigen vervoeding,
2. snijmaïs voor de verkoop,
3. erwten voor verkoop,
4. lupinen voor verkoop en
5. veldbonen voor verkoop.

Voor de opbrengstprijzen bij verkoop van de gewassen is gebruik gemaakt van de meest actuele marktprijzen (Agriholland, 2002). Bij vervoeding van snijmaïs op het eigen bedrijf is gerekend met een voederwaardeprijs van het product op basis van VEM en DVE per kg drogestof. Per half september bedroeg de kVEM-prijs 6,6 en de kDVE-prijs 74,4 eurocent (Remmelink, 2002). Bij verkoop van snijmaïs op stam is uitgegaan van een opbrengstprijzen van € 950,- per hectare (KWIN-V, 2002).

Voor de teeltkosten van snijmaïs is gebruik gemaakt van KWIN-Veehouderij (2002). Voor de teeltkosten van erwten en veldbonen zijn de teelthandleidingen gebruikt (KWIN-A.,2002). Tabel 6 geeft een beknopt overzicht van de saldoberekening voor de vijf varianten. Een overzicht van de volledige saldoberekening is in bijlage 3 te vinden. De opbrengsten zijn inclusief Mac-sharry premies.

Tabel 6 Saldoberekening voor vijf verschillende (teelt) varianten (incl. loonwerk)

	Opbrengst (kg product/ha)	Opbrengst in €,-/ha	Teeltkosten incl. loonwerk in €,-/ha	Saldo in €,-/hectare
Teelt				
Snijmaïs eigen vervoeding	12555 ¹⁾	1769	1212	557
Snijmaïs voor verkoop	42200	1370	1212	158
Erwten voor verkoop ²⁾	Erwten 4500 Stro 2000	829	1096	-267
Lupinen voor verkoop ²⁾	Lupin. 3000 Stro 2000	1092	1227	-135
Veldbonen voor verkoop ²⁾	Veldb. 5000 Stro 2000	1042	1216	-174

1) in kg drogestof en inclusief 7% conserveringsverliezen.

2) Saldoberekening gebaseerd op teelt in zandgebieden van Nederland.

Uit tabel 6 komt naar voren dat eigen krachtvoerteelt resulteert in een negatief saldo per hectare. In de tabel hierboven is uitgegaan van loonwerk, dit verhoogt de kosten. Bij eigen mechanisatie is het saldo positief (zie bijlage 3). Van de drie krachtvoederteelten geeft lupinen het hoogste saldo. Echter, in vergelijking met snijmaïsteelt is de teelt van de drie krachtvoedergewassen niet aan te bevelen. Snijmaïsteelt voor eigen vervoeding geeft een hoger saldo dan bij verkoop van de snijmaïs.

7 Discussie

Vanuit teelttechnisch oogpunt is het mogelijk krachtvoervangers als erwten, veldbonen en lupinen te telen. Vanuit voedingsoogpunt is het zelfs aantrekkelijk om de gewassen te verbouwen vanwege de goede bron van eiwit en zetmeel. Verder hebben de zaden een hoog FOS-gehalte per kg droge stof. Nadelen zijn anti-nutritionele factoren zoals lectinen, trypsineremmers en tanninen, die een hoge opname door vleeskalveren van deze producten kunnen beperken.

Een probleem bij de eigen teelt van de hier besproken krachtvoedervangers zijn echter de opslag en bewaarcondities die vereist zijn bij de gedorste zaden om opslagverliezen te voorkomen. De producten kunnen niet binnen een paar dagen op het bedrijf vervoerd worden omdat het aandeel krachtvoervanger in het rantsoen dan te hoog zou kunnen worden vanwege de ANF's. De gedorste producten dienen dus veelal gedroogd en daarna onder koele omstandigheden te worden bewaard. Voor vervoeding moeten de producten verkleind (pletten) worden bij een mengvoerbakfabrikant. Dit brengt kosten met zich mee, die vermeden kunnen worden door het product direct na de oogst aan de mengvoerbakfabriek te verkopen.

Derhalve lijkt het voordeliger om de producten van het bedrijf af te voeren en te verkopen aan de mengvoerbakfabrikant. Hiermee wordt stikstof en fosfor afgevoerd van het bedrijf wat gunstig is voor de mineralenbalans.

Uit de mineralenbalans en saldostudie komt naar voren dat de perspectieven van eigen eiwitrijke krachtvoerteelten niet groot zijn. Dit komt grotendeels door lage gewasopbrengsten per hectare in vergelijking met de teelt van snijmaïs. Snijmaïs levert een drogestofopbrengst van ca. 13.000 kg op en een krachtvoerteelt ca. 4.000 kg ds gedorst product en ca. twee ton ds aan stro. Hoewel de N en P-gehalten hoger zijn in de gedorste zaden dan in snijmaïs is het netto resultaat op de mineralenbalans niet beter. In de mineralenbalans is de afvoer van mineralen in stro meegerekend.

Het verschil in drogestofopbrengst per hectare heeft ook zijn weerslag op het saldo per ha. De kosten voor de krachtvoer- en snijmaïsteelt verschillen weinig. Het grote verschil tussen de saldi zit in de gewasopbrengsten. Daarnaast variëren de gewasopbrengsten van de krachtvoederteelten sterk van jaar tot jaar. De toegerekende kosten daarentegen schommelen nauwelijks. De gewasopbrengsten zijn dan ook bepalend voor het saldo per hectare. In vergelijking met snijmaïs zijn krachtvoederteelten risicovoller, omdat de opbrengst van snijmaïs van jaar tot jaar minder varieert.

De teelt van erwten, lupinen en veldbonen voor GPS leidt tot hogere drogestofopbrengsten van ca. 7 ton per hectare. Echter de voederwaarde is laag vergeleken met snijmaïs. Ingekuilde veldbonen bijvoorbeeld leveren 736 VEVI en 46 gram DVE per kg drogestof. Snijmaïs levert daarentegen 968 VEVI en 54 gram DVE per kg drogestof (CVB, 2002).

8 Conclusie

- De teelt van eiwitrijke krachtvoedergewassen zoals erwten, veldbonen en lupinen is mogelijk in Nederland.
- De gedorste producten hebben een hoge voederwaarde.
- Erwten, veldbonen en lupinen bevatten anti-nutritionele factoren (m.n. lectinen, trypsineremmers en tanninen) die een negatief effect hebben op de groei.
- Het totale rantsoen kan zeker 10% van de onbehandele gedorste producten bevatten in de afmestfase (vanaf week 16) zonder nadelige gevolgen voor de technische prestaties van de rosékalveren.
- In vergelijking met snijmaïsteelt voor verkoop, resulteert de teelt van erwten, veldbonen en lupinen voor verkoop in een hoger fosfaat- en stikstofoverschot per hectare. Veldbonenteelt is hierop een uitzondering en heeft een lager N-overschot.
- In vergelijking met snijmaïsteelt voor verkoop, resulteert de teelt van erwten, veldbonen en lupinen voor verkoop in een aanzienlijk lager economisch saldo per hectare.
- De eiwitrijke krachtvoedergewassen erwten, veldbonen en lupinen zijn geen alternatieve gewassen voor in de rosékalverhouderij wat komt door de lage drogestofopbrengsten per hectare van deze gewassen.

Literatuur

- Bie, T. de, 1997. Mineralen op het roze-vleeskalverenbedrijf. Intern rapport 311. Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR), Lelystad.
- Boer, H. De, 2002. Alternatieve Voedergewassen. Praktijk Rapport. Praktijkonderzoek Veehouderij (PV), Lelystad. *In voorbereiding.*
- CVB, 2002. Tabellenboek Veevoeding. Centraal veevoederbureau, Lelystad.
- Dierauer, H., Böhler D., 2000. Lupinen. Merkblatt, Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Frick:4 pp.
- Fychan, R., Jones, R., Fraser, M., 2002. Evaluation of two narrow-leaved lupin varieties for silage and grain production. 10th International lupin conference, Laugarvatn, Iceland (in press).
- Gladstones, J.S., Atkins, C.A., Hamblin, J., 1998. Lupins as crop plants: biology, production and utilization. 465 pp.
- Gotink, G.J., 2002. Eiwitrijke voedergewassen in de biologische melkveehouderij. Intern rapport 477. Praktijkonderzoek Veehouderij (PV), Lelystad.
- Huisman, J., van der Poel, A.F.B. and Liener, I.E., 1989. *In Recent Advances of Research in Antinutritional Factors in Legume Seeds*: Wageningen: Pudoc.
- Heeres-van der Tol J.J. 2002. Stikstof- en fosfaatuitscheiding door vleesvee. PraktijkRapport rundvee nr. 10. Praktijkonderzoek Veehouderij (PV).
- Hume, I.D., 1984. Evolution of herbivores- the rumen in perspective. In *Rumen Physiology- Concepts and Consequences*, pp 15-26 [S.K. Baker, J.M. Gawthorne, J.B. Mackintosh and D.B. Purser, editors]Nedlands, WA: University of Western Australia.
- James, L.F., Allison, M.J. and E.T. Littlelike, 1975. Production and modification of toxic substances in the rumen. In *Digestion and metabolism in the Ruminant (International Symposium on Ruminant Physiology 4, 1974)*. pp. 576-590. [I. W. McDonald and A.C.I. Warner, editors]. Armidale, NSW: University of New England Publishing Unit.
- Kemme, P. A., Dekker, R.A. en A.W. Jongbloed. De gehalten aan stikstof, fosfor en kalium in rosé vleeskalveren. ID TNO Diervoeding. Rapport ID-Lelystad nr. 02/0028498. Dec. 2002.
- Klocek, B., Adamczyk, M. And Klocek M., 1986. Evaluation of mixed feeds containing legume seeds for young cattle. *Biuletyn Informacyjny Przemyski – Paszowege*'25: 4 p29-34.
- Korniewicz, A. And Chrzazcz, E., 1998. Proportion of peas of the ametyst variety in feeds for calves. *Roczniki Naukowe zootechniki*, 25: 3 p113-126.
- KWIN-A, 2002. Kwantitatieve informatie Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt 2002. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO), Lelystad, 331pp.
- KWIN-V, 2002. Kwantitatieve informatie Veehouderij 2001-2002. Praktijkonderzoek Veehouderij (PV), Lelystad: 433pp.
- Lamberts, H., Tolner, J., 1952. Gele voederlupine: teelt, gebruik en veredeling van een voedergewas. Stichting voor Plantenveredeling Wageningen: 115 pp.
- Landbouwgewassen, 2000. 75^e Rassenlijst.
- Liener, I.E., 1980. Toxic constituents of Plant Foodstuffs, 2nd edn. New York. Academic Press.
- LNV, 2002. Ministerie Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. www.minlnv.nl/loket

Neuvel, J.J., 1991. Teelt van tuinbonen. Proefstation en Consulentschap in Algemene Dienst voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond. Teelthandleiding nummer 33.

Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR), 1997. Samenvatting Inleidingen Themadag Rose Vleeskalverhouderij.

Puztai, A., 1989. Biological effects of dietary lectins. *In Recent Advances of Research in Antinutritional Factors in Legume Seeds*, pp. 17-29. [J. Huisman, A.F.B. van der Poel and I. E. Liener, editors]. Wageningen: Pudoc

Remmelink, G., 2002. Persoonlijke mededeling. Praktijkonderzoek Veehouderij (PV).

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

Schmiechen, U., 2002. Anbauradgeber Blaue Süßlupine, UFOP-Praxisinformation. Baywa AG, München.

Smith., B, D. Cash, J. Sims en H. Bowman, 1995. Montguide Agriculture.
<http://montana.edu/wwwpb/pubs/mt9520.html>.

Subnel, A.P.J., 1998. Handboek voor de Rundveevoeding. Richtlijnen voor de samenstelling van complete rantsoenen en mengvoeders voor jongvee, melkvee en vleesvee. Provimi, B.V.

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.

Timmer, R.D., 1989. Teelt van droge erwten. Proefstation en Consulentschap in Algemene Dienst voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond. Teelthandleiding nummer 28.

Wright, K.L., Otterby, D.E. and J.G. Linn, 1989. Evaluation of white lupines and triticale in calf starter diets. *Journal of dairy science* 72: 4, 1002-1021.

Bijlagen

Bijlage 1 Standaardbalans

MB - ROSE		11,8 ha					
Opmerking:		Mineralenbalans bedrijf 320 kalveren. Van nuchter tot afmest in hetzelfde hok. Uitgaande van de gegevens volgens het Themaboek Roze Vleeskalveren, mei '96					
		Ruwvoer uit eigen teelt.					
		42200 kg/ha. 32% ds= 12555 kg ds/ha		(incl. verliezen)			
							Gehalten
RESULTAAT per kalf				N	P		
Aankoopgewicht:		46	Kg.	***			
Aantal dierplaatsen:		320	Plts.	***			
Aantal kalveren opgezet:		320	Stuks	***			
Kg. kunstmelk:		35	Kg.	34,00	7,00		g/kg produkt.
Kg. mais (gevoerd)		1120	Kg.	***			
Kg. mais (aangekocht)		0,0	Kg.	4,30	0,61		g/kg produkt.
Krachtvoer 1.....:	Gem. 1000 VEVI 105	100,0	Kg.	32,00	5,50		g/kg produkt.
Krachtvoer 2.....:	Gem. 1000 VEVI 90 D	655	Kg.	26,00	5,00		g/kg produkt.
Uitval %:		5	%	***			
Aantal:*		16,0	Stuks	***			
Gemiddeld gewicht:		70	Kg.	***			
Gem. opname kunstmelk:		20	Kg.				
Groei pdpd:		1200	Gram	***			
Leegstand in dgn. per ronde:		10	Dgn.	***			
Aflevergewicht:		335	Kg.	***			
Aantal afgeleverd:*		304	Stuks	***			
Omloopsnelheid:*		1,46	Rd/jr.	***			
Leeftijd bij afleveren:*		35,9	Wkn.	***			
Aantal hectare:		11,80	Ha.	***			
KALF							
Nuchter kalf				29,40	8,00		g/kg. LG
Vet kalf				26,40	5,60		g/kg. LG

MINERALENBALANS							
AANVOER (in Kg.)							
				N	P		
Nuchtere kalveren:				432,77	117,76		
Kunstmelk:				372,64	76,72		
Mais:				0,00	0,00		
Krachtvoer 1.....:	Gem. 1000 VEVI 105 DVE			972,80	167,20		
Krachtvoer 2.....:	Gem. 1000 VEVI 90 DVE			5177,12	995,60		
				TOTAAL AANVOER	6955,33	1357,28	
AFVOER (in Kg.)							
Uitval:				32,93	8,96		
Afgeleverde kalveren:				2688,58	570,30		
				TOTAAL AFVOER	2721,50	579,26	
				N	P	P₂O₅	
				OVERSCHOT per jaar	4980,85	1003,36	2298,71
				OVERSCHOT per hectare	422,11	85,03	194,81
JAAROVERZICHT							
Overschot in kg.							
Fosfaat	2298,7	kg.		Verliesnormen / ha. (bouwland)			
Stikstof	4980,8	kg.		Fosfaat (P ₂ O ₅):	25	kg.	
				Stikstof (N):	100	kg.	
Ber. mestafv. (ton)	1094,6	ton					
	(o.b.v. fosfaat)						
N-oversch. na afvoer	-601,7			P ₂ O ₅ -gehalte mest:	2,1	kg. P ₂ O ₅ / ton	
				N-gehalte mest:	5,1	kg. N / ton	
Heffing voor resterende N-overschot in €:							
			0,0	Kosten mestafvoer:	11,35	/ton.	
				Heffing/kg N-oversch	2,27		
Totale kosten in €:	12424,0						
TOTALE KOSTEN in € (per jaar)							
Mestafvoer:	12424,0						
Heffing (N-overschot):	0,0						
Totaal:	12424,0						
Per dierplaats:	38,8						
Per hectare:	1052,9						

Bijlage 2a. Variant 1

MB - ROSE		15,6 ha						
Opmerking:		Mineralenbalans bedrijf 320 kalveren. Van nuchter tot afmest in hetzelfde hok. Uitgaande van de gegevens volgens het Themaboek Roze Vleeskalveren, mei '96 15,6 hectare voor eigen maisteelt.						
		Ruwvoer uit eigen teelt	42200					
		ds-opbrengst (incl verliezen)	12555					
					Gehalten			
RESULTAAT per kalf					N		P	
Aankoopgewicht:		46	Kg.	***				
Aantal dierplaatsen:		320	Plts.	***				
Aantal kalveren opgezet:		320	Stuks	***				
Kg. kunstmelk:		35	Kg.		34,00	7,00		g/kg produkt.
Kg. mais (gevoerd)		1120,0	Kg.	***				
Kg. mais (aangekocht)		0,0	Kg.		4,30	0,61		g/kg produkt.
Krachtvoer 1.....:	Gem. 1000 VEW 105 DVE	100,0	Kg.		32,00	5,50		g/kg produkt.
Krachtvoer 2.....:	Gem. 1000 VEW 90 DVE	655,0	Kg.		26,00	5,00		g/kg produkt.
Uitval %:		5	%	***				
Aantal:*		16,0	Stuks	***				
Gemiddeld gewicht:		70	Kg.	***				
Gem. opname kunstmelk:		20	Kg.					
Groei pdpd:		1200	Gram	***				
Leegstand in dgn. per ronde:		10	Dgn.	***				
Aflevergewicht:		335	Kg.	***				
Aantal afgeleverd:*		304	Stuks	***				
Omloopsnelheid:*		1,46	Rd./jr.	***				
Leeftijd bij afleveren:*		35,9	Wkn.	***				
Aantal hectare:		15,60	Ha.	***				
aantal hectare extra mais		3,8						
KALF								
Nuchter kalf					29,40	8,00		g/kg. LG
Vet kalf					26,40	5,60		g/kg. LG

MINERALENBALANS						
AANVOER (in Kg.)						
Nuchtere kalveren:			N	P		
Kunstmelk:			432,77	117,76		
Mais:			372,64	76,72		
Krachtvoer 1.....:	Gen. 1000 VEVI 105 DVE		972,80	167,20		
Krachtvoer 2.....:	Gen. 1000 VEVI 90 DVE		5177,12	995,60		
			TOTAAL AANVOER	6955,33	1357,28	
AFVOER (in Kg.)						
Uitval:			32,93	8,96		
Afgeleverde kalveren:			2688,58	570,30		
			TOTAAL AFVOER	2721,50	579,26	
			N	P		P₂O₅
			4600,85	961,90		2203,71
			OVERSCHOT per jaar			
			OVERSCHOT per hectare	294,93	61,66	141,26

JAAROVERZICHT						
Overschot in kg.						
			Verliesnormen / ha. (bouwland)			
Fosfaat	2203,7	kg.	Fosfaat (P ₂ O ₅):	25	kg.	
Stikstof	4600,8	kg.	Stikstof (N):	100	kg.	
Ber. mestafv. (ton)						
<small>(o.b.v. fosfaat)</small>		1049,4	ton			
N-oversch. na afvoer	-751,0		P ₂ O ₅ -gehalte mest:	2,1	kg. P ₂ O ₅ / ton	
			N-gehalte mest:	5,1	kg. N / ton	
Heffing voor resterende N-overschot:						
		0,0	Kosten mestafvoer in € :	11,35	/ton.	
			Heffing/kg N-oversch in €	2,27		
Totale kosten in €:	11910,5					
TOTALE KOSTEN in € (per jaar)						
Mestafvoer:	11910,5					
Heffing (N-overschot):	0,0					
Totaal:	11910,5					
Per dierplaats:	37,2					
Per hectare:	763,5					

Bijlage 2b. Variant 2

MB - ROSE	15,6 ha						
Opmerking:	Mineralenbalans bedrijf 320 kalveren. Van nuchter tot afmest in hetzelfde hok.						
	Uitgaande van de gegevens volgens het Themaboek Roze Vleeskalveren, mei '96						
	11,8 hectare voor eigen maisteelt.			3,8 ha mais verkoop			
		Ruwvoer uit eigen teelt.	42200				
		ds-opbrengst (incl verliezen)	12555				
RESULTAAT per kalf				N	P		
Aankoopgewicht:		46	Kg.	***			
Aantal dierplaatsen:		320	Plts.	***			
Aantal kalveren opgezet:		320	Stuks	***			
Kg. kunstmelk:		35	Kg.		34,00	7,00	g/kg produkt.
Kg. mais (gevoerd)		1120,0	Kg.	***			
Kg. mais (aangekocht)		0,0	Kg.		4,30	0,61	g/kg produkt.
Krachtvoer 1.....:	Gem. 1000 VEVI 105 DVE	100,0	Kg.		32,00	5,50	g/kg produkt.
Krachtvoer 2.....:	Gem. 1000 VEVI 90 DVE	655,0	Kg.		26,00	5,00	g/kg produkt.
Uitval %:		5	%	***			
Aantal:*		16,0	Stuks	***			
Gemiddeld gewicht:		70	Kg.	***			
Gem. opname kunstmelk:		20	Kg.				
Groei pdpd:		1200	Gram	***			
Leegstand in dgn. per ronde:		10	Dgn.	***			
Aflevergewicht:		335	Kg.	***			
Aantal afgeleverd:*		304	Stuks	***			
Omloopsnelheid:*		1,46	Rd/jr.	***			
Leeftijd bij afleveren:*		35,9	Wkn.	***			
Aantal hectare:		15,60	Ha.	***			
aantal hectare extra mais		3,8					
VERKOOP RUWVOER							
mais		160360	kg		4,30	0,61	
KALF							
Nuchter kalf					29,40	8,00	g/kg. LG
Vet kalf					26,40	5,60	g/kg. LG

MINERALENBALANS							
AANVOER (in Kg.)							
Nuchtere kalveren:				432,77	117,76		
Kunstmelk:				372,64	76,72		
Mais:				0,00	0,00		
Krachtvoer 1.....:				Gem. 1000 VEVI 105 DVE 972,80	167,20		
Krachtvoer 2.....:				Gem. 1000 VEVI 90 DVE 5177,12	995,60		
TOTAAL AANVOER				6955,33	1357,28		
AFVOER (in Kg.)							
Uitval:				32,93	8,96		
Afgeleverde kalveren:				2688,58	570,30		
Mais				689,55	97,82		
TOTAAL AFVOER				3411,05	677,08		
				N	P	P₂O₅	
OVERSCHOT per jaar				3597,45	819,56	1877,60	
OVERSCHOT per hectare				230,61	52,54	120,36	
JAAROVERZICHT							
Overschot in kg.				Verliesnormen / ha. (bouwland)			
Fosfaat	1877,6	kg.		Fosfaat (P ₂ O ₅):	25	kg.	
Stikstof	3597,5	kg.		Stikstof (N):	100	kg.	
Ber. mestafv. (ton)	894,1	ton					
<small>(o.b.v. fosfaat)</small>							
N-oversch. na afvoer	-962,4			P ₂ O ₅ -gehalte mest:	2,1	kg. P ₂ O ₅ / ton	
				N-gehalte mest:	5,1	kg. N / ton	
Heffing voor resterende N-overschot:							
	0			Kosten mestafvoer in € :	11,35	/ton.	
				Heffing/kg N-oversch in €	2,27		
Totale kosten in €:	10148,0						
TOTALE KOSTEN in €	(per jaar)						
Mestafvoer:	10148,0						
Heffing (N-overschot):	0,0						
Totaal:	10148,0						
Per dierplaats:	31,7						
Per hectare:	650,5						

Bijlage 2c. Variant 3

MB - ROSÉ		15,6 ha							
Opmerking:		Mineralenbalans bedrijf 320 kalveren. Van nuchter tot afmest in hetzelfde hok.							
		Uitgaande van de gegevens volgens het Themaboek Roze Vleeskalveren, mei '96							
		11,8 hectare voor eigen maisteelt. 3,8 ha voor erwten teelt							
		Ruwvoer uit eigen teelt.		42200	Erwten uit eigen teelt in kg/ha.		4500		
		ds-opbrengst (incl .verliezen)		12555	ds-opbrengst/ha:		4050		
							Gehalten		
RESULTAAT per kalf					N		P		
Aankoopgewicht:		46	Kg.	***					
Aantal dierplaatsen:		320	Plts.	***					
Aantal kalveren opgezet:		320	Stuks	***					
Kg. kunstmelk:		35	Kg.		34,00	7,00	g/kg produkt.		
Kg. mais (gevoerd)		1120,0	Kg.	***					
Kg. mais (aangekocht)		0,0	Kg.		4,30	0,61	g/kg produkt.		
Krachtvoer 1.....:	Gem. 1000 VEVI 105 DVE	100,0	Kg.		32,00	5,50	g/kg produkt.		
Krachtvoer 2.....:	Gem. 1000 VEVI 90 DVE	655,0	Kg.		26,00	5,00	g/kg produkt.		
Uitval %:		5	%	***					
Aantal*:		16,0	Stuks	***					
Gemiddeld gewicht:		70	Kg.	***					
Gem. opname kunstmelk:		20	Kg.						
Groei pdpd:		1200	Gram	***					
Leegstand in dgn. per ronde:		10	Dgn.	***					
Aflevergewicht:		335	Kg.	***					
Aantal afgeleverd*:		304	Stuks	***					
Omloopsnelheid*:		1,455	Rd/jr.	***					
Leeftijd bij afleveren*:		35,9	Wkn.	***					
Aantal hectare:		15,60	Ha.	***					
aantal hectaren erwten		3,8							
KUNSTMEST AANGEKOCHT									
Kunstmest P2O5.....:		456	Kg.		0,00	440,00	g/kg		
Kunstmest K2O.....:		456	Kg.		0,00	0,00	g/kg		
VERKOOP RUWVOER									
Erwten		17100	kg		33,90	4,00	g/kg		
Stro		7600	kg		10,70	1,40	g/kg		
KALF									
Nuchter kalf					29,40	8,00	g/kg. LG		
Vet kalf					26,40	5,60	g/kg. LG		

MINERALENBALANS							
AANVOER (in Kg.)							
N-forfait erwten	50			N	P		
Nuchtere kalveren:				432,77	117,76		
Kunstmelk:				372,64	76,72		
Mais:				0,00	0,00		
Krachtvoer 1.....:		Gem. 1000 VEVI 105 DVE		972,80	167,20		
Krachtvoer 2.....:		Gem. 1000 VEVI 90 DVE		5177,12	995,60		
Kunstmest P2O5.....:				0,00	137,88		
Kunstmest K2O.....:				0,00	0,00		
				7145,33	1495,16		
TOTAAL AANVOER							
AFVOER (in Kg.)							
Uitval:				32,93	8,96		
Afgeleverde kalveren:				2688,58	570,30		
Stro		7600 kg		81,32	10,64		
Erwten		17100 kg		579,69	68,40		
				3382,51	658,30		
TOTAAL AFVOER							
				N	P		P ₂ O ₅
				3915,46	1047,52		2399,88
				250,99	67,15		153,84
OVERSCHOT per jaar							
OVERSCHOT per hectare							
JAAROVERZICHT							
Overschot in kg.							
Fosfaat	2399,9	kg.		Verliesnormen / ha. (bouwland)			
Stikstof	3915,5	kg.		Fosfaat (P ₂ O ₅):	25	kg.	
				Stikstof (N):	100	kg.	
Ber. mestafv. (ton)	1142,8	ton					
		(o.b.v. fosfaat)					
N-oversch. na afvoer	-1912,8			P ₂ O ₅ -gehalte mest:	2,1	kg. P ₂ O ₅ / ton	
				N-gehalte mest:	5,1	kg. N / ton	
Heffing voor resterende N-overschot:							
	0			Kosten mestafvoer in € :	11,35	/ton.	
				Heffing/kg N-overschot in €	2,27		
Totale kosten in €:	12970,8						
TOTALE KOSTEN in €	(per jaar)						
Mestafvoer:	12970,8						
Heffing (N-overschot):	0,0						
Totaal:	12970,8						
Per dierplaats:	40,5						
Per hectare:	831,5						

Bijlage 2d. Variant 4

MB - ROSE	15,6 ha						
Opmerking:	Mineralenbalans bedrijf 320 kalveren. Van nuchter tot afmest in hetzelfde hok.						
	Uitgaande van de gegevens volgens het Themaboek Roze Vleeskalveren, mei '96						
	11,8 hectare voor eigen maisteelt. 3,8 ha voor lupinen teelt						
	Ruwvoer uit eigen teelt.	42200		Lupinen uit eigen teelt in kg/ha:.	3000		
	ds-opbrengst (incl.verliezen)	12555		ds-opbrengst/ha	2700		
				Gehalten			
RESULTAAT per kalf			N	P			
Aankoopgewicht:		46 Kg.	***				
Aantal dierplaatsen:		320 Plts.	***				
Aantal kalveren opgezet:		320 Stuks	***				
Kg. kunstmelk:		35 Kg.	34,00	7,00		g/kg produkt.	
Kg. mais (gevoerd)		1120,0 Kg.	***				
Kg. mais (aangekocht)		0,0 Kg.	4,30	0,61		g/kg produkt.	
Krachtvoer 1.....:	Gem. 1000 VEVI 105 DVE	100,0 Kg.	32,00	5,50		g/kg produkt.	
Krachtvoer 2.....:	Gem. 1000 VEVI 90 DVE	655,0 Kg.	26,00	5,00		g/kg produkt.	
Uitval %:		5 %	***				
Aantal:*		16,0 Stuks	***				
Gemiddeld gewicht:		70 Kg.	***				
Gem. opname kunstmelk:		20 Kg.					
Groei pdpd:		1200 Gram	***				
Leegstand in dgn. per ronde:		10 Dgn.	***				
Aflevergewicht:		335 Kg.	***				
Aantal afgeleverd:*		304 Stuks	***				
Omloopsnelheid:*		1,46 Rd/jr.	***				
Leeftijd bij afleveren:*		35,9 Wkn.	***				
Aantal hectare:		15,60 Ha.	***				
aantal hectaren erwten		3,8					
KUNSTMEST AANGEKOCHT							
Kunstmest P2O5.....:		456 Kg.	0,00	440,00		g/kg	
Kunstmest K2O.....:		456 Kg.	0,00	0,00		g/kg	
VERKOOP RUWVOER							
Lupinen		11400 kg	50,60	2,90		g/kg	
Stro		7600 kg	10,70	1,40		g/kg	
KALF							
Nuchter kalf			29,40	8,00		g/kg. LG	
Vet kalf			26,40	5,60		g/kg. LG	

MINERALENBALANS						
AANVOER (in Kg.)						
N-forfait Lupinen						
Nuchtere kalveren:						
Kunstmelk:						
Mais:						
Krachtvoer 1.....:						
Krachtvoer 2.....:						
Kunstmest P2O5.....:						
Kunstmest K2O.....:						
TOTAAL AANVOER						
AFVOER (in Kg.)						
Uitval:						
Afgeleverde kalveren:						
Stro						
Lupinen						
TOTAAL AFVOER						
OVERSCHOT per jaar						
OVERSCHOT per hectare						
JAAROVERZICHT						
Overschot in kg.						
Fosfaat						
Stikstof						
Verliesnormen / ha. (bouwland)						
Fosfaat (P ₂ O ₅):						
Stikstof (N):						
Ber. mestafv. (ton)						
(o.b.v. fosfaat)						
N-oversch. na afvoer						
P ₂ O ₅ -gehalte mest:						
N-gehalte mest:						
Heffing voor resterende N-overschot:						
Kosten mestafvoer in € :						
Heffing/kg N-oversch in €						
Totale kosten in €:						
TOTALE KOSTEN in € (per jaar)						
Mestafvoer:						
Heffing (N-overschot):						
Totaal:						
Per dierplaats:						
Per hectare:						

Bijlage 2e. Variant 5

MB - ROSÉ	15,6 ha						
Opmerking:	Mineralenbalans bedrijf 320 kalveren. Van nuchter tot afmest in hetzelfde hok.						
	Uitgaande van de gegevens volgens het Themaboek Roze Vleeskalveren, mei '96						
	11,8 hectare voor eigen maisteelt. 3,8 ha voor veldbonen teelt						
	Ruwvoer uit eigen teelt.	42200		Veldbonen uit eigen teelt in kg/ha	5000		
	ds-opbrengst (incl. verliezen)	12555		ds-opbrengst/ha	4500		
				Gehalten			
RESULTAAT per kalf			N	P			
Aankoopgewicht:	46	Kg.	***				
Aantal dierplaatsen:	320	Plts.	***				
Aantal kalveren opgezet:	320	Stuks	***				
Kg. kunstmelk:	35	Kg.	34,00	7,00		g/kg produkt.	
Kg. mais (gevoerd)	1120,0	Kg.	***				
Kg. mais (aangekocht)	0,0	Kg.	4,30	0,61		g/kg produkt.	
Krachtvoer 1.....:	Gem. 1000 VEVI 105 DVE	100,0	Kg.	32,00	5,50	g/kg produkt.	
Krachtvoer 2.....:	Gem. 1000 VEVI 90 DVE	655,0	Kg.	26,00	5,00	g/kg produkt.	
Uitval %:	5	%	***				
Aantal:*	16,0	Stuks	***				
Gemiddeld gewicht:	70	Kg.	***				
Gem. opname kunstmelk:	20	Kg.					
Groei pdpd:	1200	Gram	***				
Leegstand in dgn. per ronde:	10	Dgn.	***				
Aflevergewicht:	335	Kg.	***				
Aantal afgeleverd:*	304	Stuks	***				
Omloopsnelheid:*	1,46	Rd/jr.	***				
Leeftijd bij afleveren:*	35,9	Wkn.	***				
Aantal hectare:	15,60	Ha.	***				
aantal hectaren erwten	3,8						
KUNSTMEST AANGEKOCHT							
Kunstmest P2O5.....:	456	Kg.	0,00	440,00		g/kg	
Kunstmest K2O.....:	456	Kg.	0,00	0,00		g/kg	
VERKOOP RUWVOER							
Veldbonen	19000	kg	46,90	3,60		g/kg	
Stro	7600	kg	10,70	1,40		g/kg	
KALF							
Nuchter kalf			29,40	8,00		g/kg. LG	
Vet kalf			26,40	5,60		g/kg. LG	

MINERALENBALANS						
AANVOER (in Kg.)						
N-forfait veldbonen	120			N	P	
Nuchtere kalveren:			432,77	117,76		
Kunstmelk:			372,64	76,72		
Mais:			0,00	0,00		
Krachtvoer 1.....:	Gem. 1000 VEVI 105 DVE		972,80	167,20		
Krachtvoer 2.....:	Gem. 1000 VEVI 90 DVE		5177,12	995,60		
Kunstmest P2O5.....:			0,00	137,88		
Kunstmest K2O.....:			0,00	0,00		
			TOTAAL AANVOER	7411,33	1495,16	
AFVOER (in Kg.)						
Uitval:			32,93	8,96		
Afgeleverde kalveren:			2688,58	570,30		
Stro			81,32	10,64		
Veldbonen			891,10	68,40		
			TOTAAL AFVOER	3693,92	658,30	
			N	P		P₂O₅
			OVERSCHOT per jaar	3849,38	1047,52	2399,88
			OVERSCHOT per hectare	246,76	67,15	153,84
JAAROVERZICHT						
Overschot in kg.						
Fosfaat	2399,9	kg.	Verliesnormen / ha. (bouwland)			
Stikstof	3849,4	kg.	Fosfaat (P ₂ O ₅):		25	kg.
			Stikstof (N):		100	kg.
Ber. mestafv. (ton)	1142,8	ton				
	(o.b.v. fosfaat)					
N-oversch. na afvoer	-1978,9		P ₂ O ₅ -gehalte mest:	2,1	kg. P ₂ O ₅ / ton	
			N-gehalte mest:	5,1	kg. N / ton	
Heffing voor resterende N-overschot:						
	0		Kosten mestafvoer in € :	11,35	/ton.	
			Heffing/kg N-overschot in €	2,27		
Totale kosten in €:	12970,8					
TOTALE KOSTEN in € (per jaar)						
Mestafvoer:	12970,8					
Heffing (N-overschot):	0,0					
Totaal:	12970,8					
Per dierplaats:	40,5					
Per hectare:	831,5					

Bijlage 3a. Saldo berekening variant 1

Saldoberekening per ha snijmais op zandgrond voor opslag extra snijmais op basis van voederwaarde									
Opbrengsten	Hoev.	Prijs / kg	Bedrag						
Hoofdproduct snijmais ds	12555		1348,8						
MacShary premie			420						
Totale opbrengst			1769						
Uitgangsmateriaal + Loonwerkkosten									
Middelen			Bedrag						
Zaaizaad			190						
Bemesting			145						
Gewasbescherming			80						
Kosten			415						
Saldo (per eigen mechanisatie)			934						
Ploegen			135						
Zaaiklaarmaken			45						
Zaaien (precisie)			50						
Eggen			50						
Oogsten			410						
Aanrijden			55						
Cultiveren			52						
Kosten loonwerk + middelen			797						
Totaal kosten			1212						
Saldo per ha			557						

Bijlage 3b. Saldo berekening variant 2

Variant 2				
Saldoberekening per ha snijmais voor zandgrond bij verkoop snijmais				
<u>Opbrengsten</u>	Hoev.	Prijs / kg	Bedrag	
Hoofdprodukt snijmais	42200		950	
MacSharry premie			420	
Totale opbrengst			1370	
<u>Uitgangsmateriaal + Loonwerkkosten</u>				
<u>Middelen</u>			Bedrag	
Zaaizaad			190	
Bemesting			145	
Gewasbescherming			80	
Kosten			415	
Saldo (per eigen mechanisatie)			535	
Ploegen			135	
Zaaiklaarmaken			45	
Zaaien (precisie)			50	
Eggen			50	
Oogsten			410	
Aanrijden			55	
Cultiveren			52	
Kosten loonwerk + middelen			797	
Totaal kosten			1212	
Saldo per ha			158	

Bijlage 3c. Saldo berekening variant 3

Saldoberekening per ha groene erwten voor Zuidoostelijk zandgebied bij verkoop erwten				
	Hoev.	Prijs	Bedrag	
Opbrengsten				
Hoofdproduct erwten	4500	0,154	693	
Bijproduct stro	2000	0,068	136	
MacShary premie zandgrond			356	
Totaal opbrengst			829	
Uitgangsmateriaal + Loonwerkkosten				
Middelen				
			Bedrag	
Zaaizaad			145	
Bemesting P en K			64	
Onkruidbestrijding			50	
Gewasbescherming			50	
Kosten			309	
Saldo (per eigen mechanisatie)			520	
Loonwerk				
Ploegen			146	
Zaaiklaarmaken			43	
Zaaien (precisie)			59	
Kunstmeststrooien			43	
Spuiten onkruid			99	
Maaien			98	
Zwaddorsen/Maaidorsen			188	
Stro persen incl. touw			45	
Cultivateren			65	
Kosten loonwerk + middelen			787	
Totale kosten			1096	
Saldo per ha			-267	

Bijlage 3d. Saldo berekening variant 4

Saldoberekening per ha groene erwten voor Zuidoostelijk zandgebied bij verkoop lupinen								
		Hoev.	Prijs	Bedrag				
<u>Opbrengsten</u>								
Hoofdproduct lupinen		3000	0,2	600				
Bijproduct stro		2000	0,068	136				
MacSharry premie zandgrond				356				
Totaal opbrengst				1092				
<u>Uitgangsmateriaal + Loonwerkkosten</u>								
<u>Middelen</u>								
				Bedrag				
Zaaizaad				250				
Bemesting P en K				33				
Onkruidbestrijding				50				
Gewasbescherming				75				
Kosten				408				
Saldo (per eigen mechanisatie)				684				
<u>Loonwerk</u>								
Ploegen				146				
Zaaiklaarmaken				43				
Zaaien (precisie)				59				
Kunstmeststrooien				43				
Spuiten onkruid				132				
Maaien				98				
Zwaddorsen/Maaidorsen				188				
Stro persen incl. touw				45				
Cultivateren				65				
Kosten loonwerk + middelen				819				
Totale kosten				1227				
Saldo per ha				-135				

Bijlage 3e. Saldo berekening variant 5

Saldoberekening per ha groene erwten voor Zuidoostelijk zandgebied bij verkoop veldbonen				
	Hoev.	Prijs	Bedrag	
<u>Opbrengsten</u>				
Hoofdproduct veldbonen	5000	0,11	550	
Bijproduct stro	2000	0,068	136	
MacShary premie zandgrond			356	
Totaal opbrengst			1042	
<u>Uitgangsmateriaal + Loonwerkkosten</u>				
<u>Middelen</u>				
			Bedrag	
Zaizaad			100	
Bemesting P en K			91	
Onkruidbestrijding			130	
Gewasbescherming			76	
Kosten			397	
Saldo (per eigen mechanisatie)			645	
<u>Loonwerk</u>				
Ploegen			146	
Zaaiklaarmaken			43	
Zaaien (precisie)			59	
Kunstmeststrooien			43	
Sputten onkruid			132	
Maaien			98	
Zwaddorsen/Maidorsen			188	
Stro persen incl. touw			45	
Cultivateren			65	
Kosten loonwerk + middelen			819	
Totale kosten			1216,3	
Saldo per ha			-174	