



Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paardenhouderij

Walboer-
hoeve

ROC's

Regionale
Onderzoek
Centra

Rapport nr. 143

Twee duurzaamheidscriteria getoetst aan een gangbaar melkveebedrijf

C. Hermans

ARCHIEF
Voorlichting

ARCHIEF

Maart 1993

Colofon

Uitgever:

Proefstation voor de Rundveehouderij,
Schapenhouderij en Paardenhouderij (PR),
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad

Redactie:

Afdeling Voorlichting
van het PR.

Drukker:

Drukkerij de Boer
Lelystad

Niets uit dit rapport mag zonder overleg
met het Proefstation worden overgenomen

ISSN 0169-3689

Eerste druk 1993/oplage 400

De onderzoekcentra



Dit rapport is uitsluitend verkrijgbaar
door storting van f 25,- op Postbank
nr. 2307421 van het Proefstation PR,
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad met
vermelding: Rapport nr. 143.

Referaat

Twee duurzaamheidscriteria getoetst aan een gangbaar
melkveebedrijf (PR-rapport 143) / C. Hermans -
Lelystad, 1993.

Onderzoek naar meer duurzame bedrijfssystemen door
verantwoord nutriëntenbeheer. Toetsing criteria
duurzame veebezetting en -melkquotum aan een
gangbaar melkveebedrijf op de Oostelijke zandgrond.
Trefw.: Duurzaam, toetsing, nutriëntenbeheer, onderzoek.

Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paardenhouderij (PR)
Lelystad

Waiboer-
hoeve

Regionale
Onderzoek
Centra

TWEE DUURZAAMHEIDSCRITERIA
GETOETST AAN EEN GANGBAAR MELKVEEBEDRIJF

*Two sustainability criteria
tested on a dairy farm*

C. Hermans

VOORWOORD

Deze studie is uitgevoerd in opdracht van STAWEL (Stichting Agrarisch Welzijn, Enschede) ten behoeve van het project 'Voorbeeld-bedrijf in kleinschalig landschap'. Het is gefinancierd door STAWEL en het PR. De mogelijkheden en effecten van buffer-, natuur- en landschapsbeheer op een bedrijf in het Oostelijk zandgebied zijn onderzocht. Het bedrijf neemt tevens deel aan het MDM-project (Management op Duurzame Melkveebedrijven) van het LEI.

De familie Stokkers wordt bedankt voor het beschikbaar stellen van de bedrijfsgegevens en de gastvrijheid bij de diverse bedrijfsbezoeken.

Pieter Vereijken (CABO) wordt bedankt voor zijn suggestie om deze opdracht op te schalen van een case-studie naar een modelmatige uitwerking van de duurzaamheidscriteria zoals we die recentelijk hebben ontwikkeld. Hoewel aanvankelijk met enige aarzeling, heb ik deze suggestie later met veel enthousiasme opgevolgd en uitgewerkt. Bovendien heb ik mijn voordeel gedaan met zijn deskundige adviezen. Verder dank ik Cees van Bruggen, Paul Galama, Willem Luten en Frits Mandersloot (allen PR) en Alfons Beltman (LEI) voor hun bijdrage tijdens de discussie van het voorlopige rapport.

SAMENVATTING

De gangbare graasveehouderij verdraagt zich niet of nauwelijks met overige functies van het landelijk gebied als drinkwaterwinning, natuurontwikkeling of recreatie. De oorzaak hiervan is de sterk toegenomen aankoop van krachtvoer, die heeft geleid tot een steeds lossere band tussen de dierlijke produktie en de grondoppervlakte c.q. voederproduktie op het bedrijf. Daardoor zijn grote nutriëntenoverschotten ontstaan, die gepaard gaan met ophopingen in de bodem en schadelijke emissies naar grond- en oppervlaktewater. In dit rapport worden meer duurzame bedrijfssystemen voorgesteld, gebaseerd op een duurzaam nutriëntenbeheer. Dat is de afstemming van de aanvoer op de afvoer van nutriënten, met name P, om landbouwkundig gewenste en ecologisch aanvaardbare bodemreserves aan nutriënten te bereiken en te handhaven. Het duurzaam nutriëntenbeheer is uitgewerkt in twee duurzaamheidscriteria: duurzame veebezetting (voeder-grootvee-eenheden per hectare) en duurzaam melkquotum (kg meetmelk per hectare). Desgewenst kan een duurzaam mestquotum (kg P per hectare) hieraan worden toegevoegd. Ondanks hun strikte karakter, bieden deze criteria een individuele veehouder ruime keuzemogelijkheden om ze door te voeren, afhankelijk van zijn lange termijn bedrijfsvisie en zijn uitgangssituatie. Vier varianten (I - IV) zijn ontwikkeld voor de melkveehouderij, elk met een maximale en een minimale nevenproduktie aan vlees (subvarianten a en z). Varianten I en II staan voor een noodzakelijke extensivering ten opzichte van de huidige bedrijfsvoering, varianten III en IV voor een eventuele intensivering. Door deze extensivering ten behoeve van het milieu, verdwijnen emissies grotendeels, en ontstaat er een ideale uitgangssituatie voor multifunctioneel bodemgebruik c.q. gebiedsbeheer, zoals buffering ten behoeve van natuurwaarden ondersteund door de aanleg van een ecologische infrastructuur op een bedrijf.

Bovengenoemde criteria zijn getoetst aan een gangbaar melkveebedrijf op de Oostelijke zandgronden. Het toetsingsbedrijf heeft een omvang van 20,5 hectare, een veebezetting van 3,4 v-GVE per hectare en een melkquotum van 13.000 kg meetmelk per hectare. Variant IIz -melkquotum verdunnen door vergroten van de bedrijfsoppervlakte en overig jongvee op het bedrijf afmesten- lijkt het meest aantrekkelijk. De oppervlakte van het bedrijf neemt dan toe tot 30,4 hectare, met

een duurzame veebezetting van 2,3 v-GVE per hectare en een duurzaam melkquotum van 10.300 kg meetmelk per hectare. Het netto-bedrijfsresultaat blijft echter negatief, namelijk - f 1.800 per hectare. Om ook economisch duurzaam te zijn en een paritair inkomen op te leveren, moet het bedrijf echter uitbreiden tot 55,5 hectare. Aanleg van een ecologische infrastructuur op het bedrijf brengt kosten en opbrengstderving met zich mee, die bij een omvang van de infrastructuur van 2 hectare kunnen oplopen tot f 11.300 per jaar. Wordt daarentegen de bedrijfsoppervlakte uitgebreid ter compensatie van de derving in ruwvoerproductie dan bedragen de kosten slechts f 2.500 per jaar. De conclusie is dat een gangbaar melkveebedrijf niet afdoende kan worden aangepast aan de belangen van milieu en natuur binnen de bestaande bedrijfsstructuur. Een gangbaar melkveebedrijf heeft doorgaans nauwelijks voldoende omvang om een basisinkomen te realiseren, zelfs onder de huidige omstandigheden van een beschermende markt en een bovenmatige veebezetting. Doorvoering van het geïntegreerde bedrijfsmodel, wat juist de belangen van natuur en veehouder gelijkwaardig en duurzaam beoogt veilig te stellen, vergt dus een sterke opschaling van de bedrijven, die alleen kan gerealiseerd worden door gebiedsgewijze herinrichting.

SUMMARY

The current grazing husbandry is not or hardly compatible with other functions of the rural area as the winning of drinking water, nature development or recreation. It is due to increasing purchases of concentrates, resulting in a continuously loosening relation between animal production and fodder production at the farm. As a result, large nutrient surpluses arise, resulting into accumulation in the soil and detrimental emissions to soil- and surface waters. In this report more sustainable husbandry systems are proposed, based on sustainable nutrient management. This is the tuning of inputs and outputs of nutrients, notably P, to achieve and maintain agronomically wanted and ecologically acceptable reserves of nutrients in the soil. Sustainable nutrient management is elaborated into a two sustainability criteria: sustainable stocking rate (fodder-livestock units per hectare) and sustainable quatum for milk (kg milk 4 % fat per hectare). If required a sustainable quatum for meat (kg meat per hectare) can be added. Despite their

firm character, these criteria offer an individual farmer a number of selection possibilities, depending on its long term farm prospects and its present situation. Four variants (I-IV) are developed for dairy husbandry, each with a minimal and a maximal side production of meat (subvariants a and z). Variants I and II imply a compulsory extensification compared to the present farming system, variants III and IV imply an eventual intensification. Through this extensification in favor of the environment, emissions greatly disappear and an ideal situation is created for multifunctional use of the soil c.q. regional management, like buffering in favor of nature values supported by the establishment of an ecological infrastructure at the farm.

The above mentioned criteria are applied to a current dairy farm on the eastern sandy soils. The pilot farm has 15.4 hectares of grassland and 5.1 hectares of maize land, stocking rate is 3.4 fodder-livestock units per hectare and the milkquorum 13.000 kg of milk 4 % fat per hectare. Variant IIz -dilute milkquorum by increasing the farm size and finish all youngstock at the farm- appears the most attractive. Farm size will increase till 30.4 hectares, with a sustainable stocking rate of 2.3 fodder-livestock units per hectare and a sustainable milkquorum of 10.300 kg milk 4 % fat per hectare. The net operating result however remains negative, namely - f 1,800 per hectare. To be also economically sustainable and to obtain a minimum income, farm size will have to increase to 55.5 hectares. Costs for and yield reduction due to establishing an ecological infrastructure depend on the size of the infrastructure and the type of compensation. Costs per year can amount to f 11,300 for an infrastructure of 2 hectares. If farm size is increased by 2 hectares to compensate for the lost fodder production, costs per year amount to only f 2,500. Within the existing farm structure a current dairy farm can not sufficiently be adapted to the interests for the environment and nature. Average farm size is hardly sufficient to obtain a minimum income, even with the present protecting marketing conditions and excessive stocking rates. Introduction of the integrated farm model, aimed at safeguarding equally and sustainably interests of nature and farmers, thus requires a large increase in farm size. This can only be realized by region-wise redevelopment.

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord

Samenvatting

Summary

1 Inleiding	1
1.1 Probleemstelling	1
1.2 Doel van de studie	2
1.3 Opzet van het rapport	2
2 Twee criteria voor duurzame graasveehouderij	4
2.1 Maatstaf voor ecologische duurzaamheid	4
2.2 Duurzaam nutriëntenbeheer	6
2.3 Duurzame veebezetting en duurzaam melkquotum	6
2.4 Gevolgen voor de bedrijfsvoering	8
2.5 Economische duurzaamheid	9
3 Beschrijving toetsingsbedrijf	10
3.1 Ligging	10
3.2 Bodemgesteldheid	10
3.3 Veestapel	13
4 Werkwijze	14
4.1 Toetsing van het bedrijf aan de duurzaamheidscriteria	14
4.1.1 Potentiële produktie van gras- en maïslan	14
4.1.2 Omvang en produktie van de veestapel	15
4.1.3 Duurzaamheidscriteria	17
4.1.4 P-bodemreserves	17
4.2 Aanpassing van het bedrijf aan de duurzaamheidscriteria	17
4.3 Bedrijfseconomische berekeningen	19
4.4 Ecologische infrastructuur	19
5 Resultaten	21
5.1 Toetsing van het bedrijf aan de duurzaamheidscriteria	21
5.1.1 Potentiële produktie van gras- en maïslan	21
5.1.2 Omvang en produktie van de veestapel volgens duurzaamheidscriteria	21

5.1.3	P-bodemreserves	22
5.2	Aanpassing van het bedrijf aan de duurzaamheidscriteria	24
5.3	Bedrijfseconomische resultaten	27
5.4	Ecologische infrastructuur	29
6	Discussie	33
7	Conclusies	37
8	Aanbevelingen	39
	Literatuur	41
	Bijlagen	44

1 INLEIDING

1.1 Probleemstelling

De discussie over de rol van de landbouw in het landelijk gebied wordt gedomineerd door het milieuvraagstuk. Zo worden in de veehouderij voor de teelt van gras en maïs grote hoeveelheden nutriënten aangewend in de vorm van kunstmest en dierlijke mest. Bovendien berust de produktie in de graasveehouderij in hoge mate op geïmporteerd krachtvoer. Nutriëntenbalansen van individuele bedrijven (Aarts et al., 1988) en van de Nederlandse graasveehouderij in zijn totaliteit (Van der Meer, 1991) vertonen dan ook een overschot. Overschotten op de nutriëntenbalans leiden tot ophopingen in de bodem en schadelijke emissies naar grond- en oppervlaktewater. Ook in economisch opzicht is de graasveehouderij niet duurzaam. Dat komt omdat de produktie onvoldoende wordt beheerst. Overproduktie leidt tot prijsdaling en aantasting van inkomen, en uiteindelijk tot een voortdurende teruggang in het aantal bedrijven.

Nutriëntenoverschotten zijn dus vooral het gevolg van het steeds losser verband tussen dierlijke produktie en voederproduktie op het bedrijf door toenemende aankoop van krachtvoer en kunstmest. In termen van nutriënten wordt de veebezetting immers niet afgestemd op de variabele produktievermogens van de grond aan ruwvoer en van het vee aan melk en vlees. Evenmin wordt de mestaanwending afgestemd op het landbouwkundig streeftraject voor de bodemreserves. Nochtans wordt dit traject op veel gronden ruim tot zeer ruim overschreden, ten laste van de ecologische draagkracht van het gebied. Daarom moet een ecologisch duurzame graasveehouderij worden uitgewerkt, die veebezetting en mestaanwending afstemt op de genoemde grootheden. Daarmee wordt tegelijk de grondslag gelegd voor een stabielere dierlijke produktie en economische duurzaamheid.

Hoewel de levensomstandigheden van flora en fauna bij een dergelijke duurzame graasveehouderij verbeteren, worden natuur en landschap nog niet in hun oor-

spronkelijke rijkdom en aantrekkelijkheid hersteld. Ook door te kleine oppervlakten en onderlinge isolatie van natuurgebieden gaan de leefgebieden van veel plant- en diersoorten sterk achteruit (Bokdam, 1992). Doorvoeren van een ecologische infrastructuur op de landbouwbedrijven in de vorm van adequaat beheerde sloten, bermen en bosjes, kan hiervoor een oplossing zijn (Vereijken, 1990). Deze elementen zijn niet alleen vanuit landschappelijk oogpunt van belang, maar bieden als verbindingselement uitwisselingsmogelijkheden tussen natuurgebieden. Bovendien vormen ze een toevluchtsoord voor allerlei bedreigde planten- en diersoorten.

1.2 Doel van de studie

In deze studie wordt uitgewerkt hoe een ecologisch duurzame graasveehouderij kan verkregen worden door de veebezetting af te stemmen op het produktievermogen van de grond aan ruwvoer en van het vee aan melk en vlees én door mestaanwending af te stemmen op het landbouwkundig streeftraject voor de bodemreserves. Daartoe worden twee duurzaamheidscriteria voorgesteld. Het doel van deze studie is deze duurzaamheidscriteria toetsen aan een gangbaar melkveebedrijf en een aantal bedrijfsvarianten ontwikkelen die aan deze criteria voldoen. Een gangbaar melkveebedrijf in het oostelijk zandgebied staat model voor bedrijven die te zijner tijd in een bufferzone nabij een natuurgebied komen te liggen, waar dit beleid versneld dient te worden doorgevoerd. Naast technische- worden economische consequenties van doorvoering van deze criteria gekwantificeerd. Tegelijkertijd worden de gevolgen van de introductie van een ecologische infrastructuur voor het bedrijf onderzocht.

1.3 Opzet van het rapport

In hoofdstuk 2 wordt het begrip duurzame graasveehouderij nader uitgewerkt. Tevens wordt een beleid naar duurzaamheidscriteria voorgesteld en wordt ingegaan op de bedrijfsstrategische gevolgen. In hoofdstuk 3 wordt het toetsingsbedrijf beschreven. De berekeningswijze van de duurzaamheidscriteria komt aan bod in

hoofdstuk 4. De technische en economische consequenties voor het bedrijf bij doorvoering van deze criteria, al dan niet gepaard met een ecologische infrastructuur, staan in hoofdstuk 5. Een aantal varianten die voldoen aan de criteria worden ontwikkeld. De discussie volgt in hoofdstuk 6, conclusies in hoofdstuk 7 en aanbevelingen in hoofdstuk 8.

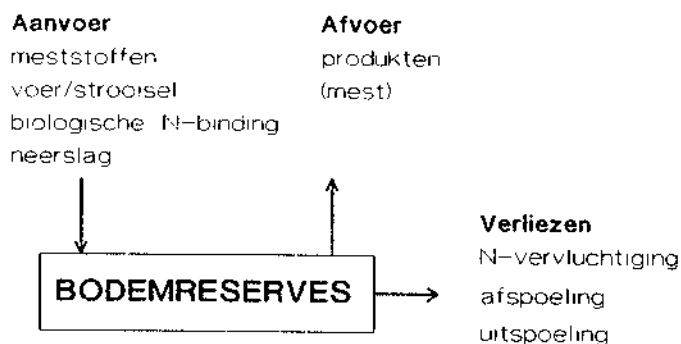
2 TWEE CRITERIA VOOR DUURZAME GRAASVEEHOUDERIJ

Dit hoofdstuk is een verdere uitwerking van Hermans & Vereijken (1991): Duurzame graasveehouderij-naar landbouwkundig vermogen en ecologische draagkracht.

2.1 Maatstaf voor ecologische duurzaamheid

De nutriëntenbalans van een veehouderijbedrijf is opgebouwd uit de aanvoerposten meststoffen, voer/strooisel, biologische N-binding en neerslag, de afvoerposten dierlijke produkten, en de verliezen via af- en uitspoeling en N-vervluchtiging (figuur 1). Het overschot op de jaarlijkse aan- en afvoerbalans van diverse nutriënten geldt vaak als maatstaf voor de ecologische duurzaamheid van het bedrijf. Echter, deze maatstaf gaat voorbij aan bestaande bodemreserves aan nutriënten. Daardoor geven deze jaarbalansen onvoldoende inzicht in de werkelijke ophopingen of verliezen en bieden ze onvoldoende houvast voor een duurzaam beheer van nutriënten én -reserves. Uit figuur 1 blijkt namelijk dat een deel van het overschot wordt toegevoegd aan de bodemreserves. Hoeveel is afhankelijk van de aard van de nutriënten, de bodemgesteldheid en de stand van de reserves. Vooral de opneembare fracties van de reserves aan nutriënten zijn bepalend voor de plantaardige produktie.

Figuur 1. Nutriëntenstromen in agro-ecosystemen (veld, bedrijf of gebied).



Tegen deze achtergrond is de stand van de opneembare reserves de beste maatstaf voor de vraag of de aanvoer groter, gelijk of kleiner moet zijn dan de afvoer. Er zijn wel complicerende omstandigheden. Nutriënten worden soms afzonderlijk (enkelvoudige kunstmeststoffen) en soms gecombineerd (organische mest, krachtvoer) aangevoerd. Ze gedragen zich zeer verschillend, en het landbouwkundige vereiste peil van hun opneembare reserves varieert met de bodemgesteldheid en de gewasbehoefte. Er is gekozen voor P als vertegenwoordiger van de totale stroom aan nutriënten (macro-, meso- en micronutriënten) én hun effecten. P is namelijk een stabiel en berekenbaar nutriënt; het kent geen gasvormige fase, het is slecht oplosbaar in water en het wordt snel vastgelegd en is dus weinig mobiel in de bodem.

Door afstemming van de aanvoer van P via voer en meststoffen op de reserves én de afvoer van P via produkten (en dierlijke mest) kan accumulatie en emissie van P tot een minimum beperkt worden. Opneembare reserves van P in de bodem worden uitgedrukt in een P-AL-getal¹ of P-w-getal². Nadat de aanvoer van P is begroot, kunnen de behoeften aan de overige nutriënten, zoals N en K, worden bepaald, eveneens naar gelang de stand van de hun bodemreserves. De doelstelling voor ecologische duurzaamheid is dus handhaven c.q. realiseren van de gewenste stand van de bodemreserves. Dit kan bereikt worden door duurzaam nutriëntenbeheer.

¹ P-AL-getal is een maatstaf voor de opneembare bodemreserves aan P in de bovenste 5 cm van grasland (mg P_2O_5 per 100 g grond geëxtraheerd in een schudverhouding van 1:20 in een oplossing van 0,1 N ammoniumlactaat en 0,4 N azijnzuur). Landbouwkundig worden 5 klassen onderscheiden: laag (P-AL-getal < 18), vrij laag (18 ≤ P-AL-getal < 30), voldoende (30 ≤ P-AL-getal < 40), ruim voldoende (40 ≤ P-AL-getal < 56) en hoog (P-AL-getal ≥ 56). Deze indeling is geldig voor zandgronden.

²P-w-getal is een maatstaf voor de opneembare bodemreserves aan P in de bovenste 20 cm van bouwland (mg P_2O_5 per liter grond geëxtraheerd in water in een schudverhouding 1:60). Landbouwkundig worden 6 klassen onderscheiden: zeer laag (P-w < 11), laag (11 ≤ P-w < 20), voldoende (21 ≤ P-w < 30), ruim voldoende (31 ≤ P-w < 45), vrij hoog (46 ≤ P-w < 60) en hoog (P-w ≥ 60).

2.2 Duurzaam nutriëntenbeheer

Om graasveebedrijven duurzaam aan grond c.q. bodemreserves te binden wordt voor het bedrijf P-aanvoer in de vorm van krachtvoer afgestemd op P-afvoer in de vorm van melk en vlees (figuur 1). Verliezen via af- en uitspoeling en aanvoer via neerslag zijn verwaarloosbaar ten opzichte de genoemde balansposten. Aanvoer van P als (kunst)mest en afvoer van P als dierlijke mest vindt niet plaats wanneer het P-AL-getal in het landbouwkundige streeftraject ligt (P-AL-getal 30-55, figuur 2). Als het P-AL-getal bedrijfsgemiddeld boven het streeftraject uitstijgt, dan wordt alle P in de vorm van mest, geproduceerd tijdens de stalperiode, afgevoerd totdat het P-AL-getal weer in het streeftraject zit. Ligt daarentegen het P-AL-getal bedrijfsgemiddeld beneden het streeftraject, dan mag meer P aangevoerd worden op het bedrijf dan er wordt afgevoerd, eveneens totdat het P-AL-getal weer in het streeftraject zit. Uit een overzicht van de fosfaattoestand van het grasland op Nederlandse zandgronden (500.000 hectare) in 1991-1992 (29.457 analyses, uitgevoerd door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek en verwerkt door het NMI) blijkt dat slechts de helft van deze graslanden zich in het landbouwkundig wenselijke traject van P-AL-getal 30 tot 55 bevindt. 28 % van het grasland heeft een fosfaattoestand hoger dan landbouwkundig wenselijk (P-AL-getal > 55), 22 % heeft een fosfaattoestand lager dan landbouwkundig wenselijk (P-AL-getal < 30). Deze laatste categorie gronden is overigens wel het meest geschikt voor ontwikkeling van natuurwaarden.

2.3 Duurzame veebezetting en duurzaam melkquotum

Het duurzame nutriëntenbeheer wordt vertaald in twee criteria teneinde de doelstelling, het op peil houden van de bodemreserves, te realiseren.

Figuur 2. Nutriëntenbeheer op grasland op basis van P.

A. P-bodemreserves

30	55	P-AL-getal
landbouwkundig ongewenst	landbouwkundig streeftraject	ecologisch ongewenst
P-aanvoer (via krachtvoer) = P-afvoer (via melk + vlees)		
extra P-aanvoer (via mest)		extra P-afvoer (via mest)

B. Zonodig bijsturen overige nutriënten, o.a. via emissienormen voor N

Het aantal voeder-grootvee-eenheden¹ (v-GVE) dat per hectare voedergewas, aangevuld met een hoeveelheid krachtvoer P-equivalent aan de afvoer van melk en vlees, kan worden gehouden, is de **duurzame veebezetting (DVB)** (in v-GVE/ha). DVB varieert met het produktievermogen van de grond aan ruwvoer. Een groter of kleiner gedeelte van DVB kan bestaan uit melkvee. De meeste bedrijven bevinden zich ergens tussen de twee extremen van een zuivere melkvee- en een zuivere vleesveestapel. Daarom is een tweede criterium toegevoegd, het **duurzaam melkquotum (DQmelk)** (in kg/ha meetmelk). Het is de hoeveelheid melk (4 % vet) die bij een DVB kan worden geproduceerd, en die varieert tussen 0 (zuivere

¹ v-GVE = voeder-grootvee-eenheid, equivalent aan de hoeveelheid energie, uitgedrukt in kVEM per jaar, nodig voor een melkkoe van 600 kg en een melkproduktie van 4.000 kg meetmelk. Veestapels, variërend in diersoort en produktiviteit per dier, kunnen op basis van de totale energiebehoefte per jaar, worden omgerekend in v-GVE.

vleesveestapel) en een maximum (zuivere melkveestapel met een minimum vervangingspercentage c.q. een minimale nevenproductie aan vlees). De hoeveelheid mest die bij een DVB zal worden geproduceerd gedurende de stalperiode én mag worden aangewend mits het P-AL-getal < 55 (dan wel moet worden afgevoerd mits het P-AL-getal > 55), kan desgewenst duurzaam mestquotum (DQmest) (in kg P/ha) worden genoemd, maar lijkt in eerste instantie weinig aan de twee voorgaande toe te voegen. Door middel van deze criteria kan voor ieder bedrijf de graasveehouderij duurzaam aan de grond worden gebonden op basis van een P-balans. Het eerste wat men moet weten is de potentiële ruwvoeropbrengst (zie 4.1.1). Het eerste criterium, DVB, kan hiervan worden afgeleid en moet dan als een vast gegeven beschouwd worden. De veehouder kiest vervolgens DQmelk, gegeven het berekende maximum. Uit dit tweede criterium én DVB komt de hoeveelheid vlees vanzelf vast te liggen. Deze varieert tussen een minimum (zuivere melkveestapel met een minimum vervangingspercentage) en een maximum (zuivere vleesveestapel).

2.4 Gevolgen voor de bedrijfsvoering

Een bedrijfsvoering gebaseerd op de bovengenoemde criteria stelt als voornaamste eis dat het vee zoveel mogelijk (ruw)voer van het bedrijf met de hoogst mogelijke efficiëntie omzet in melk en vlees. Bij een gegeven potentiële (ruw)voerproductie stijgt DQmelk met de melkproductie per koe tot een maximum. Bij dit maximum staat de P-balans nog net de aankoop toe van een hoeveelheid krachtvoer die de koeien nodig hebben om hun potentiële productie te realiseren. Koeien met hogere potenties hebben méér krachtvoer van buiten het bedrijf nodig dan toegelaten volgens de P-balans om die potenties te realiseren. Dat strookt niet met het uitgangspunt van ecologische duurzaamheid. Indien eigen krachtvoer wordt verbouwd, kunnen wellicht koeien met wat hogere potenties worden gehouden. Dat leidt echter niet tot hogere melkproducties per hectare (Hermans & Vereijken, 1993, in voorbereiding).

Een beleid gericht op ecologische duurzaamheid impliceert zelfvoorziening voor

ruwvoer voor zomer- én winterperiode. Hierbij ligt de nadruk op een zo hoog mogelijke kwantiteit van de ruwvoerproduktie met een voldoende kwaliteit. Voor grasland leidt dit tot een beperkt aantal, relatief zware snedes (1.700 kg droge stof weidesnede, 3.500 kg droge stof maaisnede) teneinde de potentiële grasproduktie zo dicht mogelijk te benaderen.

2.5 Economische duurzaamheid

Doorvoering van deze criteria op EG niveau leidt eveneens tot economische duurzaamheid. De criteria zetten namelijk een rem op de overproduktie die de hoofdoorzaak is van prijsdaling en afname van werkgelegenheid en inkomen, ervan uitgaande dat het areaal niet toeneemt. Niettemin blijft het netto-bedrijfsresultaat een belangrijke maatstaf voor economische haalbaarheid op korte termijn. Het moet minimaal 0 zijn wil een veehouder verzekerd zijn van een minimum inkomen naar CAO-normen.

3 BESCHRIJVING TOETSINGSBEDRIJF

Slechts de technische gegevens, noodzakelijk voor de berekening van de duurzaamheidscriteria, dan wel voor toetsing aan deze criteria, worden vermeld.

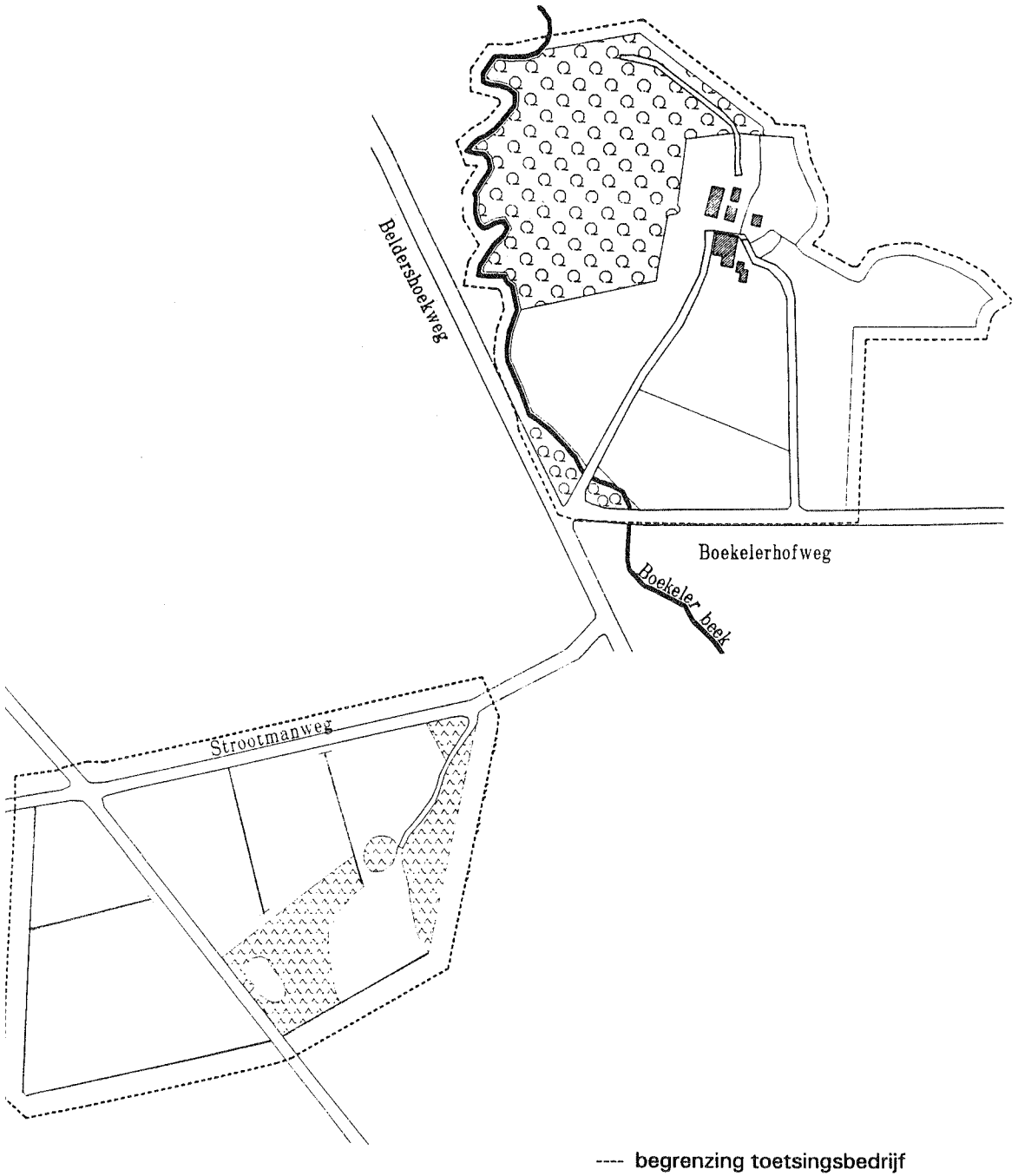
3.1 Ligging

Het toetsingsbedrijf ligt in Boekelo (gemeente Enschede) in de provincie Overijssel, en heeft een omvang van circa 30 hectare. Tweederde van de oppervlakte is in gebruik als grasland (15,4 hectare) of maïsland (5,1 hectare). Het restant is bos. Het bedrijf heeft 4 kavels, waaronder een huiskavel van 7 hectare en een op minder dan 1 km gelegen kavel van 8,5 hectare (kaart 1). Kenmerkend voor het gebied zijn het kleinschalige landschap, waarbij houtwallen worden afgewisseld door bos, en esgronden, gelegen langs de beekdalen. Één van de 7 beken in het gebied, de Boekelerbeek, stroomt door het toetsingsbedrijf.

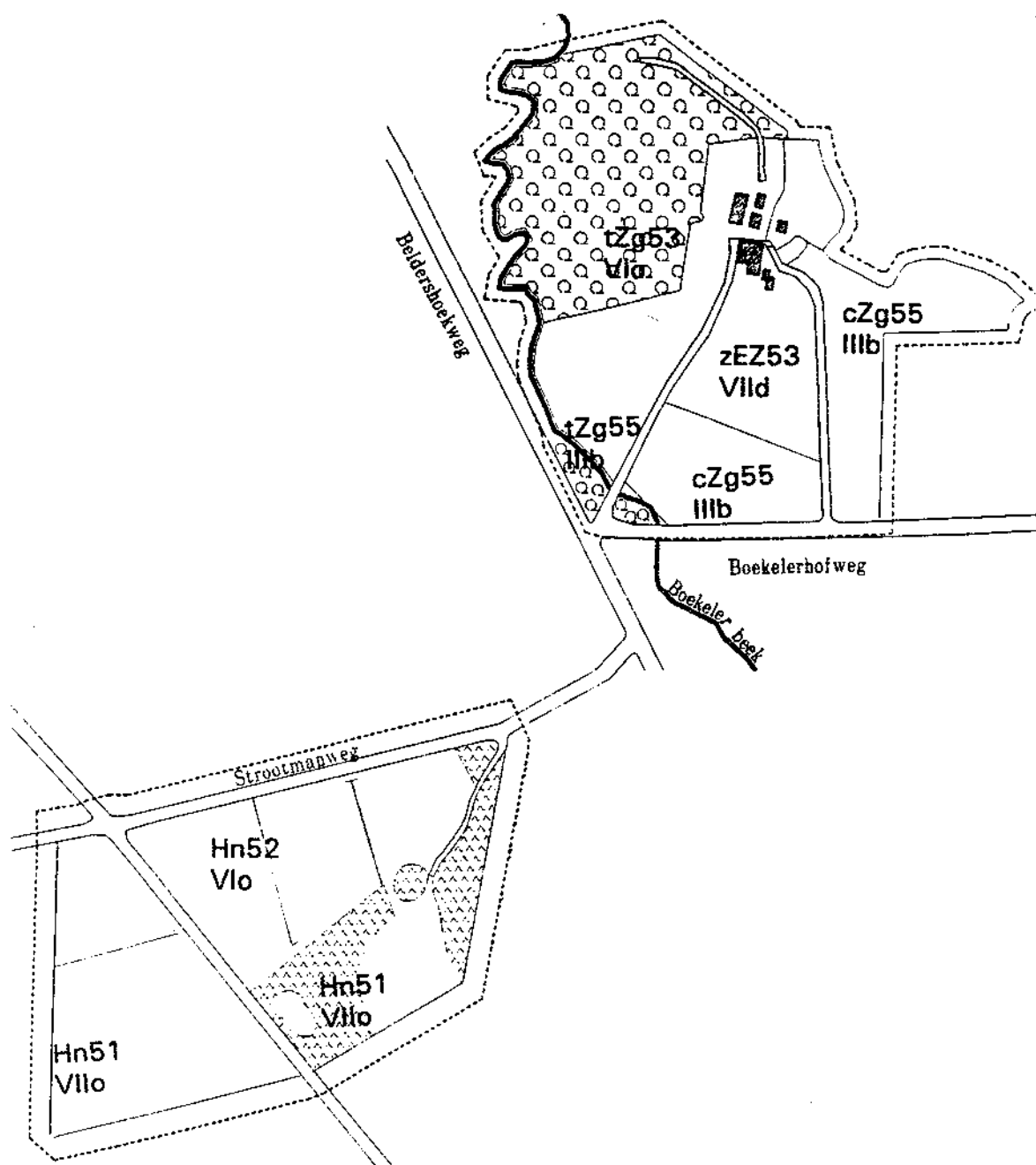
3.2 Bodemgesteldheid

De bodemgesteldheid, naar grondsoort en grondwatertrap, is afgeleid van een bodemkaart schaal 1:10.000 (Rutten, 1991). Op het bedrijf komen veldpodzol-, beekeerd- en zwarte enkeerdgronden voor (kaart 2). De veldpodzolen liggen ten westen van de Boekelerbeek. De textuur van de bovengrond varieert van leemarm, matig fijn zand (Hn51) tot leemarm en zwak lemig, matig fijn zand (Hn52). De grondwatertrap is VI of VII. De gronden ten oosten van de Boekelerbeek, rond de bedrijfsgebouwen, zijn hoofdzakelijk zwak lemige (tZg53) tot sterk lemige (tZg55 en cZg55) matig fijnzandige beekeerdgronden. De grondwatertrap varieert van III tot VI. Tenslotte komen zwak lemige, matig fijn zandige zwarte (zEZ53) en zeer dikke zwarte (dzEZ53) enkeerdgronden voor met een grondwatertrap VII en VIII respectievelijk. Voor een beschrijving van de kenmerken van de gronden en grondwatertrappen, zie Rutten (1991). In Bijlage 1 wordt de codering voor zandgronden en grondwatertrappen kort toegelicht.

Kaart 1. Plattegrond van het toetsingsbedrijf (schaal 1:60.000) (Bron: Biologische Station Zwillbrock e.V.)



Kaart 2. Bodemgesteldheid van het toetsingsbedrijf (schaal 1:60.000).



3.3 Veestapel

Het toetsingsbedrijf heeft een gemengde veestapel met melkvee en vleesvarkens. In 1991 (Accountants- en belastingadviesbureau OLM, 1991) waren er 35 melkkoeien aanwezig en 35 stuks jongvee. De melkkoeien kalfden voor het eerst op 26 maanden. De gemiddelde melkproduktie per koe bedroeg 6.971 kg (4,72 % vet). Het melkquotum bedroeg 241.880 kg met een vetgehalte van 4,72 (omgerekend naar meetmelk, 4 % vet, 266.000 kg). Per melkkoe (inclusief jongvee) werd 2.154 kg krachtvoer gevoerd. De overschotten per hectare in kg P, K en N bedroegen respectievelijk 38 kg, 173 kg en 496 kg.

De 450 vleesvarkens worden beschouwd als behorend tot een afzonderlijk bedrijf, waarvan de mest geheel wordt afgevoerd. Daardoor blijven ze buiten de toetsing.

4 WERKWIJZE

4.1 Toetsing van het bedrijf aan de duurzaamheidscriteria

Eerst moet worden geschat wat bedrijfsgemiddeld de jaaropbrengst is aan ruwvoer. Daarvoor wordt de potentiële produktie per veld berekend in functie van bodemgesteldheid en waterhuishouding (4.1.1), naar het model van Aarts & Grashoff (1992). Dit laat toe de voorlopige en definitieve omvang en produktie van de veestapel (4.1.2) en de bijbehorende DVB en DQmelk te berekenen (4.1.3). Ook moet worden vastgesteld wat gemiddeld per hectare de stand is van de P-bodemreserves, om te beoordelen of alle op het bedrijf geproduceerde mest mag worden aangewend (4.1.4).

4.1.1 *Potentiële produktie van gras- en maïsland*

De droge-stofproduktie van gewassen is per maand berekend in functie van de beschikbare hoeveelheden zonne-energie en vocht (van Heemst et al., 1978). Gezien de doelstelling van ecologische duurzaamheid, handhaven c.q. realiseren van de gewenste stand van de bodemreserves aan nutriënten c.q. het landbouwkundig streeftraject, wordt de droge-stofproduktie niet geremd door de nutriëntenvoorraad in de bodem. De ingevangen hoeveelheid zonne-energie bepaalt de bruto fotosynthesesnelheid van een standaardgewas¹, mits de temperatuur hoger is dan 5 °C. De groeiperiode van een standaardgewas is dus beperkt tot de maanden april tot en met oktober. Tijdens de fotosynthese worden suikers gevormd, die door de plant gebruikt worden voor groei. De opbrengst van het standaardgewas wordt gecorrigeerd voor de lengte van het groeiseizoen en de mate van grondbedekking tijdens het groeiseizoen van gras en maïs. Deze berekende opbrengst geldt alleen als gedurende het groeiseizoen geen vochttekorten optreden. Een gewas heeft namelijk een zekere hoeveelheid water nodig per kilogram droge-stofproduktie.

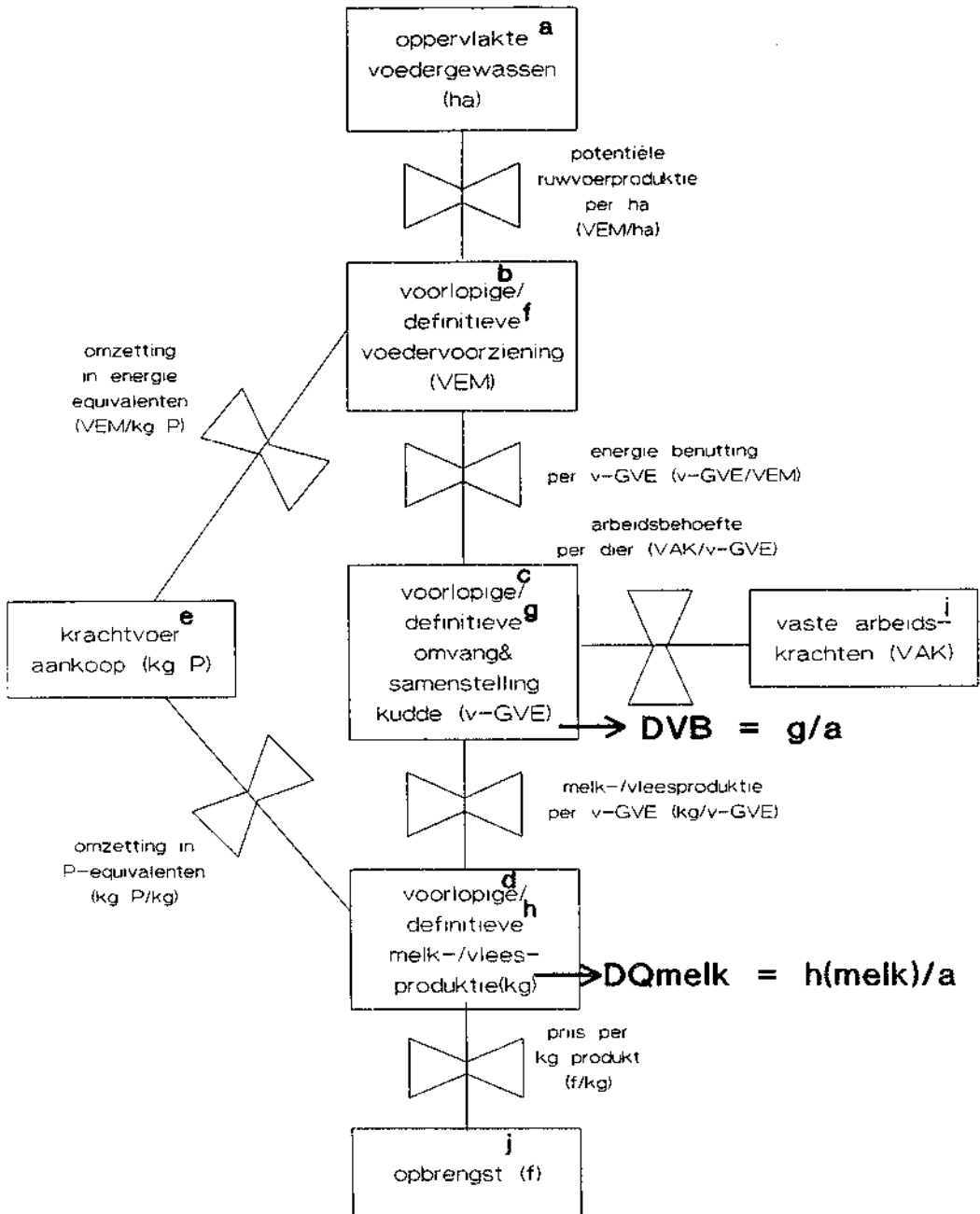
¹ Een standaardgewas is gedefinieerd als een gezond, gesloten, groen gewas met de fysiologische eigenschappen van C₃-planten en optimaal voorzien van water en voedingsstoffen.

De vochtbeschikbaarheid wordt afgeleid uit een vochtbalans. De vochtbalans wordt maandelijks berekend en geeft de vochtvoorraad in de wortelzone aan het eind van een maand, afhankelijk van de voorraad in het begin van de maand, de hoeveelheid neerslag tijdens de maand, de capillaire nalevering, de afspoeling en de gewasverdamping. Beregenen wordt niet toegelaten. Treedt vochttekort op, dan vermindert de droge-stofopbrengst evenredig met de verminderde verdamping. Tenslotte wordt de droge-stofopbrengst per gewas verdeeld over een oogstbare en niet-oogstbare hoeveelheid. Voor een beschrijving per grondsoort en grondwatertrap voor het bedrijf, zie Bijlage 2. De gemiddelde opbrengst van het bedrijf is een gewogen gemiddelde van de resultaten per grondsoort, uitgedrukt in kg droge stof per hectare per jaar.

4.1.2 Omvang en produktie van de veestapel

Voedervoorziening, omvang en leeftijdsopbouw van de kudde en dierlijke produktie (melk en vlees) worden voorlopig berekend op basis van het potentieel beschikbaar ruwvoer (figuur 3 stappen a t/m h). Voedervoorziening (stap b) van gras en maïs in kg droge stof en VEM energie is tweemaal per maand berekend, gebaseerd op opbrengsten berekend volgens 4.1.1 bij standaard gebruik. Voederbehoeften in kg droge stof en VEM energie zijn maandelijks berekend. Ze zijn de som van de dagelijkse behoeften per leeftijdsklasse. De voorlopige samenstelling van de veestapel (stap c) is eveneens maandelijks berekend, rekening houdend met voor de betreffende veesoort specifieke wijze van houderij en daarmee samenhangende voortplanting- en sterftcijfers. De voorlopige dierlijke produktie (stap d) in kg melk en vlees is maandelijks berekend voor de veestapel. Op basis van de voorlopige dierlijke produktie per jaar is de P-afvoer van het bedrijf berekend en de toegestane P-equivalente aanvoer van krachtvoer (stap e) begroot (mits P-AL-getal bedrijfsge-middeld ≤ 55). Vervolgens is de definitieve omvang (stap g) en produktie (stap h) van de veestapel berekend, op basis van de additionele aanvoer van krachtvoer, equivalent aan de afvoer van melk en vlees. Daarbij is ervan uitgegaan dat het vee volgens de norm gevoerd wordt. Is de toegestane P-equivalente hoeveelheid krachtvoer eventueel onvoldoende om, samen met het ruwvoer, in de behoefte van

Figuur 3. Kwantitatieve uitwerking van het bedrijfsmodel - dierlijke productie c.q. DVB en DQmelk.



in te stellen omzettingsvariabelen



te berekenen toestandsvariabelen (a-j)

het vee te voorzien, dan wordt gekozen voor vee met een lagere produktiepotentie en dus lagere behoeften. Dit gaat net zolang door tot de toegestane P-equivalente hoeveelheid krachtvoer volstaat om, samen met ruwvoer, de behoeften volledig te dekken. Voor een overzicht van de gebruikte gegevens, zie bijlage 3.

4.1.3 Duurzaamheidscriteria

DVB (v-GVE/ha) en DQmelk (kg meetmelk/ha) worden bepaald door de potentiële ruwvoerproduktie (4.1.1) en de bijbehorende dierlijke produktie met inachtnaam van de gekozen veehouderij-wijze (4.1.2). DVB is het aantal v-GVE dat per hectare voedergewas, aangevuld met krachtvoer P-equivalent aan de afvoer van melk en vlees, kan gehouden worden (g/a in figuur 3). DQmelk (kg meetmelk/ha) is de melkproduktie (4% vet) die bij de DVB mag worden geproduceerd (h(melk)/a in figuur 3).

4.1.4 P-bodemreserves

De gemiddelde stand van de P-bodemreserves op het bedrijf wordt berekend als een gewogen gemiddelde van de P-reserves per veld, en is uitgedrukt in P-AL-getal¹ in geval van grasland en P-w-getal² in geval van maisland. In hoeverre mest moet worden afgevoerd van het bedrijf, is afhankelijk van de gemiddelde stand van de bodemreserves. Indien gemiddeld over het bedrijf, P-AL-getal > 55 of P-w-getal > 45, zou alle in de stal geproduceerde mest moeten worden afgevoerd.

4.2 Aanpassing van het bedrijf aan de duurzaamheidscriteria

Nadat DVB en DQmelk berekend zijn, kan de bestaande situatie worden aangepast (figuur 4). Omdat het toetsingsbedrijf een melkveebedrijf is, is het melkquotum de

¹ Zie voetnoot 1 pagina 5.

² Zie voetnoot 2 pagina 5.

ingang voor aanpassing.

Figuur 4. Aanpassing van een melkveebedrijf aan het duurzaam melkquotum (DQmelk) en de duurzame veebezetting (DVB) volgens vier varianten (I - IV), elk met een minimale en een maximale nevenproductie aan vlees (subvarianten a en z)*.

Gelet op de duurzame veebezetting voor de betreffende gronden:

administratieve melkquotum
> of =
duurzaam melkquotum*

JA

NEE

I bovenmatig melkquotum
afstoten (door verkopen
of verleasen)

III melkquotum eventueel
aanvullen of concentreren
(door aankopen of leasen
of door verkleinen van
bedrijfsoppervlakte)

of

of

II melkquotum verdunnen
(door vergroten van be-
drijfsoppervlakte)

IV vleesveestapel eventueel
aanvullen

Het DQmelk van een melkveebedrijf met een gegeven DVB heeft een traject. Het is maximaal wanneer er een minimum aan jongvee voor vervanging wordt gehouden (subvariant a) en minimaal wanneer alle jongvee wordt aangehouden voor vervanging dan wel afmesterij (subvariant z). In deze studie zijn slechts deze twee extreme waarden voor DQmelk berekend.

4.3 Bedrijfseconomische berekeningen

Het netto-bedrijfsresultaat wordt berekend als het verschil tussen alle opbrengsten en alle kosten, inclusief arbeidskosten. Het netto-bedrijfsresultaat is gekozen als indicator van de economische levensvatbaarheid van het bedrijf. Het laat toe de voorgestelde aanpassingen in de bedrijfsvoering te beoordelen, ook als investeringen in de niet toegerekende kosten, zoals stallen, machines of grond, nodig zijn. Grondprijzen zijn overgenomen uit CBL (1992), overige prijzen uit Kwantitatieve Informatie Veehouderij 1992-1993 (IKC, 1992).

4.4 Ecologische infrastructuur

Het Biologische Station Zwillbrock e.V. heeft de natuur- en landschapselementen op het toetsingsbedrijf geïnventariseerd in het voorjaar 1992. Op basis van die inventarisatie zijn drie varianten voor een ecologische infrastructuur voorgesteld. Deze varianten verschillen in type (zoom, bufferstrook of poel), ligging, lengte en breedte en beheer van de voorgestelde structuur (Biologische Station Zwillbrock e.V., 1992). Zomen worden niet bemest en slechts 1 x per 4 jaar tot maximaal 1 x per jaar gemaaid. Ook bufferstroken worden niet bemest. In tegenstelling tot zomen, worden die wel beweide. De breedte van deze structuren is 2 m. Beekstroken worden beheerd als zomen maar zijn 10 m breed. Uit deze gegevens is een oppervlakte berekend, die in meer of mindere mate aan de bedrijfsvoering wordt onttrokken (tabel 1). Voor uitvoerige informatie, zie Biologische Station Zwillbrock (1992).

Het effect van het invoeren van deze drie varianten op de produktie en het netto-bedrijfsresultaat is gekwantificeerd. Het verlies aan ruwvoerproduktie door onttrekken van een gedeelte van de bedrijfsoppervlakte, kan op drie manieren opgevangen worden. De eerste mogelijkheid is aankopen van ruwvoer of krachtvoer, een conventionele aanpak vergelijkbaar met de beheerslandbouw. De tweede is verlaging van de dierlijke produktie, in overeenstemming met een duurzaam nutriëntenbeheer. De derde is extra grond verwerven, waarbij het duurzaam nutri-

entenbeheer én de dierlijke productie worden gehandhaafd.

Tabel 1. Varianten voor de ecologische infrastructuur (Bron: Biologische Station Zwillbrock e.V.).

	zoom	Oppervlakte (ha)			totaal
		buffer- strook	beek- strook	poel	
Variant 1	0,26	0,28	0	0	0,54
Variant 2	0,42	0,62	0	0,03	1,07
Variant 3	0,86	1,02	0,17	0,05	2,10

5 RESULTATEN

5.1 Toetsing van het bedrijf aan de duurzaamheidscriteria

5.1.1 *Potentiële productie van gras- en maïsland*

De potentiële productie van gras en maïs (kg droge stof en kVEM) per type grond (per hectare) en totaal voor het toetsingsbedrijf (per bedrijf) staat vermeld in tabel 2. Voor maïs is uitgegaan van de potentiële opbrengst gelet op de nitraatnorm van 50 mg NO₃ per liter grondwater. Dat is nodig omdat maïs, in tegenstelling tot gras, veel minder N opneemt (maximaal 1,3 % in de droge stof), in augustus al stopt met N opname en in september geoogst wordt. De nitraatnorm onder maïsland wordt bij eenzelfde mestgift dus eerder overschreden dan onder grasland (Aarts & Van Keulen, 1990). Daar komt nog bij dat maïs over het algemeen op gronden met een lage grondwaterstand wordt geteeld, wat een grotere mineralisatie en een lagere denitrificatie en dus een hogere uitspoeling tot gevolg heeft (Goossensen & Meeuwissen, 1990). In de modelberekeningen is uitgegaan van een droge-stofopbrengst van 163 ton gras en 56 ton maïs. Het zijn bruto opbrengsten, er is nog niet gecorrigeerd voor beweidings-, voederwinnings- en vervoederingsverliezen. Bij een VEM gehalte van vers gras en maïs van 920 en 925 per kg droge stof respectievelijk is de voorlopige bruto ruwvoerproductie geschat op 201×10^3 kVEM. De voorlopige netto ruwvoervoorziening, na aftrek van beweidings-, voederwinnings- en vervoederingsverliezen (zie bijlage 3) is geschat op 163×10^3 kVEM.

5.1.2 *Omvang en productie van de veestapel volgens duurzaamheidscriteria*

Gebaseerd op de omzettingsvariabelen energie benutting per v-GVE, melk-/vleesproductie per v-GVE en kg P per kg melk/vlees (zie bijlage 3) zijn stapsgewijze volgens figuur 3 de voorlopige omvang van de kudde (v-GVE) (stap c), de voorlopige melk- en vleesproductie (kg) (stap d) en de toegelaten krachtvoeraankoop (kg P) (stap e) berekend (tabel 3, variant I). Er mag een hoeveelheid krachtvoer aange-

kocht worden, equivalent aan 214 kg P. Bij 5,3 g P en 1,044 kVEM per kg droge stof krachtvoer en een droge-stofgehalte van 90 % komt dit neer op 45 ton krachtvoer of 42×10^3 kVEM krachtvoer. Het definitieve voederaanbod bestaat uit ruwvoer en krachtvoer en is 205×10^3 kVEM (stap f). De jaarlijkse behoefte per v-GVE is ongeveer 4.300 kVEM. De definitieve omvang van de kudde is 48 v-GVE (stap g). Hieruit is DVB te berekenen, namelijk 2,3 v-GVE/ha. Een groter of kleiner deel van v-GVE kan melkvee zijn. Wordt alleen een minimum aan jongvee voor vervanging (25 %) aangehouden (subvariant a), dan is de melkproduktie (4 % vet) per koe maximaal 7.000 kg. Bij dit maximum staat de P-balans nog net de aankoop van de hoeveelheid krachtvoer toe die koeien nodig hebben om hun produktie te realiseren. Er kunnen dan 1,55 melkkoeien per hectare met bijbehorend jongvee worden gehouden, omgerekend 1,9 v-GVE/ha melkvee en 0,4 v-GVE/ha jongvee. Rekening houdend met een drachtigheidspercentage van 95 bedraagt de definitieve melkproduktie 211 ton (stap h). Hieruit is DQmelk te berekenen, namelijk 10.300 kg/ha. Wordt daarentegen al het overig jongvee op het bedrijf afgemest (subvariant z), dan is de melkproduktie (4 % vet) per koe maximaal 7.640 kg¹. Er kunnen dan 1,21 melkkoeien per hectare met bijbehorend jongvee worden gehouden, omgerekend 1,6 v-GVE/ha melkvee, 0,3 v-GVE/ha jongvee voor vervanging en 0,4 v-GVE/ha jongvee voor afmestering. De definitieve melkproduktie is 180 ton (stap h) en DQmelk 8.800 kg/ha.

5.1.3 P-bodemreserves

Bedrijfsgemiddeld liggen P-AL-getal en P-w-getal van het toetsingsbedrijf in het landbouwkundig streeftraject en bedragen respectievelijk 40 en 46 (bijlage 4). Dat houdt in dat alle rundveemest die bij de berekende DVB geproduceerd wordt tijdens

¹ De melkproduktie per koe in subvariant z (7.640 kg) is hoger dan in subvariant a (7.000 kg). Dat komt omdat in subvariant z per melkkoe meer vleesvee aanwezig is dan in subvariant a. De aanvoer van krachtvoer is in beide subvarianten nagenoeg gelijk. Vleesvee heeft, vergeleken met melkvee, weinig krachtvoer nodig. In subvariant z is dus relatief meer krachtvoer beschikbaar voor het melkvee, wat een hogere melkproduktie per koe mogelijk maakt.

Tabel 2. Schatting van de voorlopige ruwvoervoorziening (kg droge stof en kVEM) van het toetsingsbedrijf (stappen a en b uit figuur 3).

Veld-code	Oppervlakte (ha)	Gewas	Grond-soort	Vochtleverend vermogen (mm)			Potentiële droge-stof-opbrengst (kg/ha)	
				wortel-zone	capillaire nalevering	totaal	naar vocht-leverend vermogen	volgens nitraat-norm
(1)	(2)	(3)	(4)			(5)	(6)	(7)
1	3,2	gras	Hn51	34	0	34	8.787	8.068
2	5,1	gras	Hn52	57	51	108	10.275	9.249
3	1,1	gras	tZg53	58	66	124	10.589	9.956
4	1,1	gras	tZg55	57	123	180	11.709	10.807
5	3,1	gras	cZg55	65	122	187	12.860	11.834
6	1,8	gras	zEZ53	56	38	94	9.987	9.450

Totaal ha: 15,4

Totaal kg ds: 162.891 kg ds (Σ kolom 2 x kolom 6 per veldcode)

Totaal kVEM: 162.891 kg ds x 0,92 kVEM/kg ds = 149.860 kVEM uit gras

7	1,2	maïs	dzEZ53	117	0	117	13.954	11.253
8 ¹	0,9	maïs	Hn52	57	51	108	11.853	9.719
9 ²	3,0	maïs						

Totaal ha: 5,1

Totaal kg ds: 56.010 kg ds (Σ kolom 2 x kolom 7 per veldcode)

Totaal kVEM: 56.010 kg ds x 0,925 kVEM/kg ds = 51.809 kVEM uit maïs

¹ Momenteel in gebruik als maïsland, hoewel slechts geschikt als weidegrond (Rutten, 1991).

² Gepacht land waarvoor geen gegevens beschikbaar zijn. Aangenomen wordt dat dezelfde opbrengsten gelden van veldcode 7.

de stalperiode, mag aangewend worden.

5.2 Aanpassing van het bedrijf aan de duurzaamheidscriteria

DVB van 2,3 v-GVE/ha en DQmelk van 10.300 kg melk/ha (subvariant a) en 8.800 kg melk/ha (subvariant z) zijn de criteria waaraan het toetsingsbedrijf wordt getoetst. Het administratieve melkquotum op het toetsingsbedrijf, 13.000 kg/ha, ligt boven het traject van DQmelk van 10.300 kg/ha (subvariant a) tot 8.800 kg/ha (subvariant z). Er zijn dus twee mogelijkheden voor aanpassing: bovenmatig melkquotum afstoten door verleasen of verkopen¹ (varianten Ia en Iz) of verdunnen door aanpassing van de bedrijfsoppervlakte (varianten IIa en IIz) (figuur 4), telkens gelet op DVB van 2,3 v-GVE/ha. De resultaten staan in tabel 3.

Variant Ia: bovenmatig melkquotum afstoten, melkvee met een minimum aan jongvee voor vervanging (25 %). Doorvoering van de DVB op het toetsingsbedrijf houdt een vermindering van het huidige aantal v-GVE in van 70 (35 melkkoeien) tot 48 v-GVE (28 melkkoeien). Er moet 2.700 kg melk per hectare of 55 ton

¹ Verkopen van quotum (maximaal 20.000 l per hectare) is een eenmalige activiteit waarvoor de bijbehorende grond voor minimaal één jaar in gebruik komt van de verwerver. Bij regeling via een eenjarig pachtcontract kan de grond weer bij oorspronkelijke eigenaar in gebruik komen. Met dit methodisch probleem is in deze berekeningen geen rekening gehouden.

Wat betreft leasen zijn in de berekeningen de momenteel geldende regels m.b.t. leasen van melkquotum aangehouden. De Minister van Landbouw heeft de lease-mogelijkheden open gesteld vanaf 1 april 1989 onder de volgende voorwaarden:

- lease-contracten zijn uitsluitend mogelijk tussen veehouders die aan eenzelfde zuivelonderneming melk afleveren;
- een lease-contract dient betrekking te hebben op ten minste 10.000 kg. Verhurende veehouders met een contingent kleiner dan 10.000 kg dienen hun gehele contingent in één contract over te dragen;
- een melkveehouder kan ten hoogste 75.000 kg contingent huren;
- huur en verhuur door eenzelfde melkveehouder is onmogelijk;
- het referentievetgehalte van het door huur vergrote contingent zal het gewogen gemiddelde zijn van de referentievetgehalten van resp. huurder en verhuurder.

Momenteel staat deze lease-regeling ter discussie.

Tabel 3. Stapsgewijze berekening volgens figuur 3 van DVB en DQmelk voor vier bedrijfsvarianten (Toetsingsbedrijf is referentie).

	Huidige ¹ situatie	Variant Ia	Variant Iz	Variant IIa	Variant IIz
a					
Oppervlakte (ha)					
maïs	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
gras	15,4	15,4	15,4	20,6	25,3
totaal	20,5	20,5	20,5	25,7	30,4
e Krachtvoer (kg P)	451	214	215	268	318
f Netto voeder- voorziening (kVEM x 10 ³)					
gras		117	117	157	193
maïs		46	46	46	46
krachtvoer		42	42	53	63
g Omvang kudde (v-GVE)	70	48	47	61	69
Melkproductie (kg/koe)	7.660	7.000	7.640	7.000	7.640
h Melkproductie (ton)	266	211	180	265	266
i VAK		1,0	0,8	1,1	1,1
DVB (v-GVE/ha)					
melkvee	2,5	1,9	1,6	1,9	1,6
jongvee					
vervanging	0,9	0,4	0,3	0,4	0,3
afmesterij			0,4		0,4
totaal	3,4	2,3	2,3	2,3	2,3
DQmelk (kg/ha)	(13.000) (admini- stratief)	10.300	8.800	10.300	8.800

¹ Bedrijfsgegevens uit Accountants- en belastingadviesbureau OLM (1991), dus niet berekend volgens figuur 3.

afgestoten worden. Het vergt bovendien een daling van de gemiddelde melkproduktie per koe van 7.660 kg naar 7.000 kg. De hoogst produktieve melkkoeien moeten dus afgestoten worden.

Variant I_z: bovenmatig melkquotum afstoten, overig jongvee¹ op het bedrijf afmesten. Doorvoering houdt eveneens een vermindering van het aantal v-GVE in van 70 (35 melkkoeien) naar 47 v-GVE (22 melkkoeien). Vergeleken met variant I_a moet méér melk, 4.200 kg melk per hectare of 86 ton, afgestoten worden. De gemiddelde melkproduktie per koe kan nagenoeg gehandhaafd worden. Door de gedeeltelijke vervanging van melkvee door vleesvee op het bedrijf in variant I_z vergeleken met variant I_a, is minder arbeid nodig, 0,8 VAK versus 1,0 VAK.

Variant II_a: melkquotum verdunnen door vergroten bedrijfsoppervlakte, melkvee met een minimum aan jongvee voor vervanging (25 %). Om toch het administratieve bedrijfsmelkquotum van 266 ton te kunnen handhaven, wordt grond zonder melkquotum aan het bedrijf toegevoegd, namelijk 5,2 hectare grasland. Daarmee wordt op hectarebasis het administratieve melkquotum gelijk aan DQmelk. Toch is een vermindering van het aantal v-GVE op het bedrijf noodzakelijk van 70 naar 61. Het aantal melkkoeien op het bedrijf neemt echter licht toe van 35 naar 36. Dat komt omdat de melkproduktie per koe wat lager wordt. In deze variant moeten de hoogst produktieve koeien vervangen worden door koeien met een melkproduktie van ongeveer 7.000 kg. De arbeidsbehoefte bedraagt 1,1 VAK.

Variant II_z: melkquotum verdunnen door vergroten bedrijfsoppervlakte, overig jongvee op het bedrijf afmesten. In dit geval moet nog meer grond aan het bedrijf worden toegevoegd, 10 hectare grasland, om het administratieve bedrijfsmelkquotum te kunnen handhaven. Zowel de melkproduktie per koe als het aantal koeien kunnen nagenoeg gehandhaafd worden (7.640 kg melk en 33 melkkoeien). De arbeidsbehoefte bedraagt eveneens 1,1 VAK.

¹ In deze berekeningen is gekozen voor insemineren van het onder eind van de melkveestapel met een vleesras. De kruislingkalveren (zowel vaarzen als stieren) worden op het bedrijf afgemest.

De P-balans is in evenwicht voor de vier varianten, d.w.z. het overschot is 0 kg P/ha, en ook voor de overige nutriënten, zoals K en N, zijn de overschotten teruggedrongen (tabel 4). De overschotten per hectare verschillen nauwelijks tussen de varianten.

Tabel 4. Berekenende overschotten op P, K en N balans van de vier bedrijfsvarianten (Toetsingsbedrijf is referentie).

	Huidige ¹ situatie	Variant Ia	Variant Iz	Variant IIa	Variant IIz
kg P/ha	38	0	0	0	0
kg K/ha ²	173	22	25	22	25
kg N/ha ³	496	209	214	212	217

¹ Uit Accountants- en belangstingsadviesbureau OLM (1991).

² Geen K-kunstmest. Het overschot is nodig om onvermijdelijke verliezen door uitspoeling op zandgrond te compenseren.

³ Maximum 150 kg/ha N-kunstmest op maïsland en 200 kg/ha N-kunstmest op grasland.

5.3 Bedrijfseconomische resultaten

De economische resultaten per variant staan in tabel 5. Deze resultaten gelden slechts bij de bedrijfsomvang en productie zoals gegeven in tabel 3. Gehanteerde prijzen staan in bijlage 3, begrotingen zijn bijgevoegd in bijlage 7. Geen enkele variant is rendabel, allen hebben een negatief netto-bedrijfsresultaat. Het netto-bedrijfsresultaat per hectare van de varianten Ia en Iz is - f 3.900 en - f 3.500 respectievelijk. Wordt het bovenmatig melkquotum van 55 ton respectievelijk 86 ton geleasd aan f 0,40 per kg, dan wordt het netto-bedrijfsresultaat per hectare gunstiger, - f 2.800 en - f 1.800 respectievelijk. Gedeeltelijke substitutie van melkvee door vleesvee (variant Iz) heeft weliswaar lagere opbrengsten tot gevolg, f 178 x 10³ versus f 186 x 10³ (variant Ia), doch die worden meer dan gecompenseerd door de lagere arbeidskosten die hiermee gepaard gaan, f 56 x 10³ versus f 69 x 10³. Het netto-bedrijfsresultaat per hectare van de varianten IIa en IIz bedraagt - f 2.500 en - f 1.800 respectievelijk. De resultaten zijn minder negatief omdat deze bedrijven groter zijn, met als gevolg hogere opbrengsten en een

Tabel 5. Bedrijfseconomische resultaten ($f \times 10^3$) voor de vier varianten.

	Variant Ia	Variant Iz	Variant IIa	Variant IIz
Opbrengsten				
melk	163	139	204	205
vlees	23	39	29	59
totaal (1)	186	178	234	264
Toegerekende dierkosten (2)	37	39	46	57
Directe kosten gras-/maisland (3)	8	9	10	12
Saldo eigen mechanisatie (4) = (1)-(2)-(3)	141	131	178	195
Loonwerk (5)	13	13	15	17
Saldo loonwerk (6) = (4)-(5)	128	118	163	178
Afschrijving, onderhoud en rente (7)	117	112	125	127
Arbeidskosten (8)	69	56	77	81
Energiekosten (9)	2	2	2	2
Overige niet-toegerekende kosten (10)	20	19	23	25
Netto-bedrijfsresultaat (11) = (6)-(7)-(8)-(9)-(10)	-80 (-58) ²	-71 (-37) ²	-65	-57
Netto-bedrijfsresultaat ¹ /ha	-3,9 (-2,8) ²	-3,5 (-1,8) ²	-2,5	-1,8

¹ Grondkosten op pachtbasis. Bij eigendom nemen de kosten toe met f 815,-/ha.

² Inclusief verleen bovenmatig melkquotum.

gunstiger verhouding tussen vaste en variabele kosten. Variant IIz is het meest aantrekkelijk. Het bedrijf behoudt het administratieve melkquotum, en mest bovendien alle overtollig jongvee op het bedrijf af. Er hoeft nauwelijks méér arbeid geleverd te worden dan in variant IIa, hoewel de omvang van het bedrijf circa 5 hectare groter is. Om economisch levensvatbaar te zijn, d.w.z. netto-bedrijfsresultaat van f 0, is echter verdere schaalvergroting noodzakelijk. Een melkveebedrijf met een minimum aan jongvee voor vervanging (25 %) (variant IIa) moet minstens een omvang hebben van 1,7 VAK, 51,5 hectare en 70 melkkoeien met een gemiddelde melkproduktie van 7.000 kg per koe. Wordt ook het overig jongvee op het melkveebedrijf afgemest (variant IIz), dan zijn 1,7 VAK, 55,4 hectare en 60 melkkoeien met een gemiddelde melkproduktie van 7.640 kg per koe nodig. Alleen in deze gevallen is het netto-bedrijfsresultaat f 0 en is er sprake van ecologische én economische duurzaamheid (tabel 6).

5.4 Ecologische infrastructuur

Bij invoering van een ecologische infrastructuur neemt de ruwvoerproduktie op het bedrijf af, omdat het areaal produktiegrasland kleiner wordt. Dit kan op drie manieren worden opgevangen: ruwvoer of krachtvoer aankopen, de veestapel inkrimpen of extra land pachten dan wel aankopen. Echter, alleen de laatste twee zijn in overeenstemming met duurzaam nutriëntenbeheer c.q. de drie duurzaamheidscriteria. Bovendien vergt het beheer van de infrastructuur enige arbeid en wijzigt de arbeidsbehoefte voor de normale activiteiten van het bedrijf. Het geheel resulteert in extra kosten welke als maatgevend mogen worden beschouwd voor een vergoeding (tabel 7). Voor meer details zie bijlage 5.

Financiering van voeraankoop ter compensatie van gederfde ruwvoerproduktie, is voor DBL de basis voor de berekening van de vergoedingen (DBL, 1992). Deze extra aanvoer van nutriënten verstoort echter de nutriëntenbalans! Gezien de omvang van de ecologische infrastructuur (0,5 tot 2 hectare) en van het bedrijf (20,5 hectare), is deze verstoring weliswaar beperkt (circa 1 tot 4 kg P/ha/jaar), maar strijdig met de duurzaamheidscriteria. De twee andere opties zijn wel

Tabel 6. Lange termijn opties voor toetsingsbedrijf, beoordeeld vanuit de belangen van de ondernemer én de natuurbeheersinstantie.

Optie	Omvang bedrijf (ha)	Omvang veestapel (v-GVE)	Melk- productie (ton)	VAK	Netto-bedrijfsresultaat totaal per ha (f x 1.000)		Duurzaamheid econo- misch eco- logisch	
Huidige opzet	20,5	70	266				-	-
Variant IIa	25,7	61	265	1,1	-65	-2,5	-	+
Variant IIz	30,4	69	266	1,1	-57	-1,8	-	+
Paritair inkomen								
Variant IIa	51,5	122	532	1,7	-0	-0,0	+	+
Variant IIz	55,4	126	486	1,7	1	0,0	+	+
Variant IIa volgens ge- integreerd model hoofdactiviteit	51,5	122	532	2	-0	-0,0	+	+
nevenactiviteit	25	20			-31	-1,2	-	++ ¹

¹ ++ = ecologisch duurzaam in milieu- én natuuroptzicht

Tabel 7. Kosten¹ (f totaal bedrijf en per m²) van drie mogelijkheden voor technische en economische doorvoering van de ecologische infrastructuur in drie varianten.

	Omvang ecologische infrastructuur (hectare)		
	0,5	1	2
Voer aankopen			
totaal bedrijf	1.900	3.400	6.600
per m ²	0,34	0,33	0,33
Dierlijke produktie verlagen			
totaal bedrijf	4.200	6.300	11.300
per m ²	0,76	0,61	0,57
Grond pachten ²			
totaal bedrijf	1.400	1.700	2.500
per m ²	0,25	0,16	0,13

¹ Vergoedingen voor beheer van de ecologische infrastructuur worden vaak per strekkende meter gegeven, waarbij bedoeld is strekkende meter rand à 2 m breed. Omdat in deze studie de breedte van de structuur verschilt, 2 m voor zomen en bufferstroken, 10 m voor beekstroken, worden de resultaten per m² gegeven.

² Bij aankoop nemen de kosten toe met f 815 per hectare. De kosten nemen dan toe met f 400, f 800 en f 1.600 bij een omvang van respectievelijk 0,5, 1 en 2 hectare.

consistent. Financieel compenseren voor de gederfde dierlijke produktie is zeer duur, f 4.200 tot f 11.300 op jaarbasis bij een omvang van de ecologische infrastructuur van 0,5 tot 2 hectare. Daarom is deze optie voor een beherende instantie niet aantrekkelijk. Ook voor een veehouder is het niet aantrekkelijk. Bij ontbinding van de overeenkomst vervalt immers de vergoeding en kan hij moeilijk het afgestoten melkquotum weer terug krijgen. Extra grond pachten is meer duurzaam. De standaardvergoeding gegeven door BBL voor randenbeheer bedraagt f 0,25 per strekkende meter rand van 2 m breed (omgerekend f 0,12 per m²). Ingeval van een 'puur-natuur' of een 'basis-bonus' betaling is de vergoeding maximaal f 0,35 per strekkende meter (omgerekend f 0,18 per m²) (Melman, 1992a, 1992b). Vergeleken hiermee is de vergoeding van de extra arbeid en de pacht van grond bij het

invoeren van een ecologische infrastructuur ter grootte van 5 procent van de bedrijfsomvang (1 hectare) niet duurder.

6 DISCUSSIE

De criteria voor duurzame graasveehouderij vormen een instrument met de nodige flexibiliteit, ondanks hun strikte karakter. Er zijn namelijk meerdere varianten mogelijk waaruit een veehouder kan kiezen, afhankelijk van zijn lange termijn bedrijfsvisie en de Ausgangssituatie. De varianten I en II staan voor verplicht extensiveren. Het betreffen vermoedelijk de qua omvang kleinere bedrijven die door intensivering van de productie het inkomen en de werkgelegenheid hebben moeten handhaven. Variant I, bovenmatig melkquotum afstoten, komt in aanmerking voor afbouwers bij gebrek aan een opvolger of wegens gezondheidsredenen, en voor veehouders die er een deeltijdbaai willen bijnemen. Variant II, melkquotum verdunnen door vergroten van de bedrijfsomvang, is eerder voor veehouders die volledig op het bedrijf willen blijven werken. De varianten III en IV staan voor eventueel intensiveren. Het zijn vermoedelijk de qua omvang grotere bedrijven, die niet zozeer hoefden te intensiveren om hun inkomen op peil te houden. Variant III, melkquotum eventueel aanvullen, is voor de meer kapitaalkrachtige bedrijven met goede weidegronden voor melkvee. Melkquotum concentreren door verkopen van grond kan door minder kapitaalkrachtige bedrijven gekozen worden, mits een voldoende levensvatbaar bedrijf resteert. Variant IV, vleesveestapel eventueel aanvullen, zal slechts op die bedrijven worden gedaan, die minder goede weidegronden voor melkvee hebben. Dat kan te maken hebben met ligging en verkaveling (afstand tot het bedrijf) of toestand van de grond (erg nat of erg droog). Andere veehouders zullen deze variant aantrekkelijk vinden omdat ze, door te kiezen voor vleesvee, relatief minder arbeid hoeven in te zetten. Door de vier keuzemogelijkheden kan er nationaal een herverdeling van grond en melkquotum tot stand komen, op basis van landbouwkundig vermogen en ecologische draagkracht. Eventueel vrijkomende gronden in varianten III en IV zijn nodig voor veehouders die voor variant II kiezen. Melkquotum dat verdwijnt in variant I kan gekocht of geleased worden door veehouders die voor variant III kiezen. Het nationale duurzame melkquotum zal uiteindelijk wel lager uitkomen dan het huidige nationale melkquotum (Hermans & Vereijken, 1993, in voorbereiding), dat in feite gebaseerd is op een bevrozing van de situatie in 1984. Ook de nationale duurzame graasveestapel zal lager uitkomen

dan de huidige veestapel (Hermans & Vereijken, 1993, in voorbereiding).

Aanpassing aan de duurzaamheidscriteria is onontkoombaar voor de nationale graasveehouderij om het areaal P-verzadigde gronden niet verder te laten toenemen met alle gevolgen vandien voor milieu en natuur. Elk bedrijf moet hier dus vroeg of laat doorheen, niet alleen als het toevallig in een buffergebied ligt. Maar in kwetsbare gebieden, zoals fosfaatverzadigde gronden, grondwaterbeschermings-, en natuur- en landschapsbeschermingsgebieden, dient het versneld te worden doorgevoerd. Een bedrijf waarop de criteria eenmaal zijn doorgevoerd, verdraagt zich in principe met alle overige functies van het landelijk gebied, zoals waterwinning, natuurbehoud en recreatie. De P-balans is in evenwicht voor de vier varianten, en ook voor de nutriënten K en N zijn de overschotten teruggedrongen (tabel 4). De overschotten per ha verschillen nauwelijks tussen de varianten. Omdat er met aanvullende maatregelen ten aanzien van N, slechts beperkte emissies resteren na aanpassing van een bedrijf aan deze criteria, ontstaat er een goede uitgangssituatie voor natuurherstel, die kan benut worden door aanleg van een ecologische infrastructuur of doorvoering van een geïntegreerd bedrijfsmodel (zie verderop).

Bij nationale doorvoering en bij de huidige prijzen vergt deze aanpassing onvermijdelijk schaalvergroting. De omvang van de graasveehouderijbedrijven in het algemeen (gemiddeld 20 ha, LEI-CBS, 1992) en van het toetsingsbedrijf in het bijzonder is onvoldoende met het oog op de toekomst. Een melkveebedrijf met een minimum aan jongvee voor vervanging (25 %) (variant IIa) moet minstens een omvang hebben van 52 ha, wordt ook het overig jongvee op het melkveebedrijf afgemest (variant IIz), dan zijn 55 ha nodig (tabel 4). Alleen in deze gevallen is het netto-bedrijfsresultaat ≥ 0 en is er sprake van ecologische én economische duurzaamheid (tabel 6). Dan ontstaan er ook perspectieven voor natuurbeheer via een geïntegreerd bedrijfsmodel in de vorm van een nevenactiviteit vleesvee ten behoeve van natuur op natuurgrasland naast een hoofdactiviteit melkvee op productiegrasland (Hermans, 1992). Variant IIa heeft daarvoor de beste uitgangssituatie. Jongvee kan als nevenactiviteit gehouden worden in een afzonderlijk compartiment met natuurgrasland, met een eigen bemestingsbeleid ten opzichte van het produk-

tiegrasland met melkvee. Jongvee van variant IIz is niet geschikt voor het geïntegreerde model omdat krachtvoer dat op basis van de vleesproductie mag worden aangekocht, zoveel mogelijk wordt aangewend voor melkvee teneinde hoogproductieve koeien te kunnen handhaven. Om de P-reserves van het produktiegrasland niet te laten oplopen, moet hier naast melk ook vlees worden geproduceerd. M.a.w. het melkvee en vleesvee moeten op dezelfde velden worden gehouden¹. In het geïntegreerde model is omwille van continuïteit van de bedrijfsvoering en het welzijn van veehouder, gekozen voor bedrijven met een omvang van minimaal 2 VAK. In het geval van het toetsingsbedrijf zou dan in ieder geval 0,3 VAK beschikbaar zijn voor natuurbeheer. Omdat deze nevenactiviteit op zich niet paritair lonend is, moet het netto-bedrijfsresultaat van de nevenactiviteit aangezuiverd worden tot f 0 (tabel 6).

Zolang een bedrijf een voorhoede functie heeft of aanpassingen ten behoeve van milieu of natuur gebeuren op vrijwillige basis, moet dit vergoed worden. Ingeval van bufferbeheer is chronisch aanzuiveren van een netto-bedrijfsresultaat tot f 0 of tot een vergelijkbaar niveau als het huidige inkomen (vergelijkbaar met beheersvergoeding), niet aantrekkelijk omdat het huidige bedrijf sowieso niet levensvatbaar is c.q. in staat is een minimaal CAO-loon te realiseren. Een meer duurzame oplossing is het bedrijf helpen bij de realisering van de vereiste omvang door het aanbieden van grond, eventueel op pachtbasis. Op deze wijze wordt het bedrijf levensvatbaar en een vergoeding overbodig. Ingeval van beheer van een ecologische infrastructuur moet de hoogte van de basis vergoeding toereikend zijn om de arbeidskosten als gevolg van het beheer, de pacht prijs van extra grond ter compensatie van verminderde voerproductie dan wel de inkomensderving tengevolge van het verkleinen van de veestapel, te dekken (tabel 7). De meest duurzame oplossing is vergroten van het areaal, zonodig met hulp van een beherende instantie. Bovendien kan een premie op basis van aanwezige/gerealiseerde natuur worden betaald, zogenaamde natuurproductiebetaling (Kruk & Ter Keurs, 1989;

¹ Gebruik van een geïntegreerd bedrijfsmodel is nog wél mogelijk door een nevenactiviteit vleesvee, als zoogkoeien, schapen of kruislingen, op natuurgrasland naast variant IIz op produktiegrasland.

Melman, 1992b).

Zowel voor het compenseren van het verlies aan produktiegrasland aan de ecologische infrastructuur als voor het verdunnen van het bovenmatig bedrijfsquotum, en vooral bij het uitbreiden tot een economisch levensvatbaar bedrijf, is er behoefte aan grond. Die is niet zomaar beschikbaar, tenzij in een herinrichtingssituatie. Herstructurering c.q. opschaling van de bedrijven kan dan plaatsvinden, maar heeft als gevolg dat daarvoor wel andere bedrijven moeten verdwijnen.

In alle varianten is het areaal maïsland 5,1 ha. Bij schaalvergroting in varianten IIa en IIz is het areaal grasland uitgebreid om de volgende redenen. Maïs heeft een laag P-gehalte (0,25 % in de droge stof). Als het aandeel maïs in het rantsoen van melkvee te hoog wordt, wordt de P-behoefte onvoldoende gedekt. In de praktijk wordt P dan via een mineralensupplement aan zeer eiwitrijke A-brok toegevoegd. Dit is een slechte oplossing, want deze mineralen verschijnen op de P-balans, en bijgevolg kan minder krachtvoer aangekocht worden. Een tweede reden is dat, als het areaal maïs op het bedrijf proportioneel erg groot wordt, het steeds moeilijker wordt om het vee te weiden tijdens de zomerperiode. Een derde reden is dat op maïsland de nitraatnorm veel sneller wordt overschreden dan op grasland. Door inachtneming van de nitraatnorm zal het voordeel van de meeropbrengst van maïs ten opzichte van gras dalen of verdwijnen. Tenslotte zijn de arbeidskosten per hectare maïs hoger dan per hectare grasland. Wordt in de toekomst echter ook het grondwatergebruik of de ammoniakemissie in de buffer(milieu)doelstelling betrokken, dan is maïs voordeliger dan gras. Het valt echter buiten het bestek van dit onderzoek om de optimale verhouding grasland-maïsland op een bedrijf te bepalen. Hiernaar wordt onderzoek uitgevoerd door Van de Ven (CABO, in voorbereiding).

7 CONCLUSIES

voor toetsingsbedrijf

1. Om goed te kunnen functioneren in een bufferzone rondom een natuurgebied dient het toetsingsbedrijf aan de duurzaamheidscriteria te worden aangepast, bij voorkeur volgens variant II. Dit gezien de leeftijd van de veehouder op het toetsingsbedrijf en de aanwezigheid van potentiële opvolgers. Variant IIz lijkt daarbij het meest aantrekkelijk, omdat de hoogst produktieve koeien kunnen blijven en het netto-bedrijfsresultaat bovendien wat gunstiger uitvalt.

2. Op termijn moet het toetsingsbedrijf echter doorgroeien naar een omvang van 55 hectare teneinde minimaal een paritair inkomen te behalen. Een beherende instantie kan een bijdrage leveren door de benodigde grond beschikbaar te stellen. Een chronische vergoeding voor het te voeren beheer met handhaving van de huidige, te kleine omvang van het bedrijf, is niet duurzaam en bovendien financieel onaantrekkelijk voor de beherende instantie.

3. Bij aanpassing van het bedrijf aan duurzaamheidscriteria worden nutriënten emissies geminimaliseerd, hetgeen voorwaarde is voor een florerende ecologische infrastructuur en duurzame ontwikkeling c.q. behoud van de natuurwaarden in de omgeving van het bedrijf. Bij een omvang van de ecologische infrastructuur van 0,5 hectare tot 2 hectare en compensatie van de gederfde plantaardige produktie door pachten van extra grond, bedragen de kosten f 1.400 tot f 4.600. Deze kosten kunnen als uitgangspunt fungeren bij de onderhandeling voor een vergoeding.

algemeen

1. Criteria voor duurzame graasveehouderij vormen een instrument met de nodige flexibiliteit op bedrijfsniveau, ondanks hun strikte karakter op nationaal niveau. Afhankelijk van zijn uitgangssituatie en lange termijn bedrijfsvisie kan een veehou-

der uit meerdere varianten kiezen bij het doorvoeren van deze criteria. Door de keuzemogelijkheden komt er nationaal een herverdeling van grond en quotum tot stand, op basis van landbouwkundig vermogen en ecologische draagkracht.

2. Aanpassing aan de duurzaamheidscriteria komt neer op extensivering t.b.v. het milieu. Het gaat om een basisaanpassing waar alle bedrijven op termijn doorheen moeten, om emissies vergaand terug te dringen, zodat het bedrijf verenigbaar wordt met de overige functies van het landelijk gebied.

3. Extensiveren t.b.v. natuur gaat bij de huidige bedrijfsomvang ten koste van de veehoudersbelangen. Die omvang is nu al onvoldoende om een basisinkomen te realiseren. Bedrijven die economisch levensvatbaar willen blijven, dienen mede vanuit oogpunt van continuïteit en welzijn van de veehouder, op te schalen tot 2 VAK. Dan resteert ook enige arbeidscapaciteit voor een nevenactiviteit vleesvee op natuurgrasland, conform de uitgangspunten van het geïntegreerde bedrijfsmodel.

4. Opschaling van bedrijven kan alleen in goede orde plaatsvinden in een herinrichtingssituatie, waarin ook een aantal ondernemers bereid zijn op een financieel aantrekkelijke wijze het bedrijf te beëindigen.

8 AANBEVELINGEN

voor toetsingsbedrijf

1. Als een eerste stap bij het aanpassen van het toetsingsbedrijf aan zijn bufferfunctie voor een natuurgebied, worden twee duurzaamheidscriteria doorgevoerd, wat een dusdanige extensivering van de veehouderij behelst, dat milieu- en natuurbelangen worden gediend.
2. Ten behoeve van zijn bufferfunctie voor natuurgebied krijgt het toetsingsbedrijf een ecologische infrastructuur, waarbij de plantaardige en dierlijke productie worden gehandhaafd door vergroting van de bedrijfsomvang met het hiervoor benodigde areaal.
3. In plaats van vergroting van de bedrijfsomvang, kan de extensivering als gevolg van doorvoeren van de duurzaamheidscriteria, ook (gedeeltelijk) worden opgevangen door een premie op de melk- en vleesprijs. Die kan worden gegarandeerd door productie onder SKAL (Stichting Keurmerk Alternatieve Landbouw), een voor de consumenten herkenbaar en betrouwbaar keurmerk.

voor onderzoek

1. Indien de duurzaamheidscriteria zouden worden doorgevoerd volgens een door de ondernemer te kiezen variant op het toetsingsbedrijf, zou het interessant zijn de landbouwkundige en ecologische effecten te bestuderen. Via gerichte innovatie op het bedrijf kan bovendien een ecologisch geavanceerde bedrijfsvoering worden gerealiseerd.
2. In zandgebieden zijn veel graasveebedrijven P-verzadigd. Toepassing van de duurzaamheidscriteria op deze bedrijven heeft meer ingrijpende gevolgen voor bedrijfsstructuur en bedrijfsvoering dan in deze studie is aangegeven. Consequenties van duurzaamheidscriteria voor bedrijven met bedrijfsgemiddeld P-AL-getal $> =$

55 moeten daarom gekwantificeerd worden.

3. Nader onderzoek is gewenst naar optimaal beheer en de effecten van de ecologische infrastructuur, niet alleen op flora en fauna maar ook op bedrijfsvoering en bedrijfsresultaat, o.a. in samenhang met de positieve en negatieve effecten van houtwallen. In de berekeningen is geen rekening gehouden met opbrengstderving op gras- of maïsland o.i.v. de aanwezige houtwallen. Nochtans zou hiervan op het toetsingsbedrijf wel sprake zijn volgens de veehouder, vooral op percelen met houtwallen aan de zuidkant. Volgens de Haas (1984) moet een afweging tussen voor- en nadelen van houtwallen situatie-afhankelijk plaatsvinden. Vooral op droogtegevoelige gronden zouden houtwallen een positief effect kunnen hebben op de bruto opbrengst door de windbeschutting die het randverlies compenseert.

voor beleid

1. Chronisch aanzuiveren van een negatief netto-bedrijfsresultaat is niet aantrekkelijk voor een beherende instantie en onzeker voor een veehouder. Een grondbeleid wordt voorgesteld, waarbij overheid of beherende instantie de grond nodig voor uitbreiding van het bedrijf, desnoods op pachtbasis, aanbiedt aan de veehouder, met productiequota voor het totale bedrijf.

LITERATUUR

Aarts, H.F.M., E.E. Biewinga, G. Bruin, B. Edel & H. Korevaar. (1988) Melkveehouderij en milieu. Een aanpak voor het beperken van mineralenverliezen. In: PR-rapport 111. Lelystad, 136 pp.

Aarts, H.F.M. & C. Grashoff. (1992) De invloed van beperkingen in de vochtvoorziening op de opbrengst van voedergewassen. Discussienota t.b.v. werkgroep 'Beperking vochtvoorziening en teelt voedergewassen', 7 mei 1992. CABO-DLO, Wageningen.

Aarts, H.F.M. & H. van Keulen. (1990) De praktische gevolgen van verscherpte milieu-eisen voor de weide- en voederbouw op zandgrond: een theoretische benadering. In: CABO-verslag nr. 139. Wageningen, 31 pp.

Accountants- en belastingadviesbureau OLM. (1991) DELAR-rapport 1990-1991. Deeladministratie Rundveehouderij, Enschede.

Biologische Station Zwillbrock e.V. (1992) Ecologische inventarisatie voorbeeldbedrijf Boekelo. Zwillbrock, 31 pp.

Bokdam, J. (1992) Natuurontwikkeling, vegetatiebeheer en landinrichting. Cursusmateriaal PHLO-cursus 'Natuurontwikkeling', IAC Wageningen, 6-7 en 13-14 oktober 1992.

CBL. (1992) Verslag over de werkzaamheden van het Bureau Beheer Landbouwgronden in het jaar 1991. Jaarverslag. Commissie Beheer Landbouwgronden, juni 1992, 79 pp.

DBL. (1992) Beheersvergoedingen: uitgangspunten en grondslagen 1992. Directie Beheer Landbouwgronden, Publikatie nr. 48, Utrecht.

De Haas, W. (1984) Positieve en negatieve effecten van grensbeplantingen op de melkveehouderij. RIN-rapport 84/11, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, 75 pp.

Goossensen, F.R. & P.C. Meeuwissen. (1990) Advies van de Commissie Stikstof. In opdracht van ministers van LNV, V&W en VROM. Onderzoek inzake de mest- en ammoniakproblematiek in de veehouderij 9. Ede, december 1990.

Hermans, C. (1992) Herstructurering van een veenweidegebied met het geïntegreerde bedrijfsmodel. PR-rapport 134. Lelystad.

Hermans, C. & P. Vereijken. (1991) Duurzame graasveehouderij -naar landbouwkundig vermogen en ecologische draagkracht. Landschap, 8(4): 241-248.

Hermans, C. & P. Vereijken. (1993) Graasveehouderij op basis van duurzaam nutriëntenbeheer. In voorbereiding.

IKC. (1992) Kwantitatieve Informatie Veehouderij 1992-1993. IKC-Veehouderij, Ede, 256 pp.

Kruk, M. & W. Ter Keurs. (1989) Natuurproductie-betaling inmiddels volop in discussie en in onderzoek. Platform, 5(1), 14-15.

Melman, D. (1992a) Experiment slootkantbeheer begonnen. Veenweide, Nieuwsbrief Stichting Veenweiden, 5(4), 48.

Melman, Th.C.P. (1992b) Randenexperiment DBL/provincies. Landinrichting, 33(1), 29-32.

Rutten, G. (1991) De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Enschede-Zuid; resultaten van een bodemgeografisch onderzoek. Rapport 148, DLO-Staring Centrum, Wageningen, 103 pp.

Van der Meer, H.G. (1991) Nutriëntenbalansen in de Nederlandse landbouw. In: Verkerk, H.A.C. (Red.) Mest & Milieu in 2000. Visie vanuit het landbouwkundig onderzoek. Onderzoekinzake de mest- en ammoniakproblematiek in de veehouderij 13. MLNV-DLO, Wageningen, 136 pp.

Van Heemst, H.D.J., H. Van Keulen & H. Stolwijk. (1978) Potentiële produktie, bruto- en nettoproduktie van de Nederlandse landbouw. Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen 879. PUDOC, Wageningen.

Vereijken, P. (1990) Innovatie van ecologische akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt, al of niet in gemengd bedrijfsverband. CABO-verslag nr. 138, 68 pp.

BIJLAGEN

Bijlage 1. Codering voor grondwatertrappen en zandgronden (Rutten, 1991).

Grondwatertrappen

Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG cm-mv)	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG cm-mv)				
	< 25	25-40	40-80	80-140	> 140
< 50	Ia				
50-80	IIa				
80-120	IIIa	IIIb			
120-180	Vao	Vbo	Vlo	VIIo	
> 180	Vad	Vbd	Vld	VIIId	VIIIId

Zandgronden

Humuspodzolgrond (H)			Eerdgrond (Z)					Textuur van de bovengrond	
veldpodzol- grond (Hn)	laarpodzol- grond (cHn)	haarpodzol- grond (Hd)	beekeerdgrond (tZg en cZg)	gooreerdgrond	(tZn en cZn)	zwarte enkeerdgrond (zEz en dzEZ)		zandgrofheid	leemigheid
Dikte (cm) van de humushoudende bovengrond									
< 30	30-50	< 30	15-30	30-50	15-30	30-50	50-80	> 80	
Hn51	cHn51	Hd51			tZn51				matig fijn (5) leemarm (1)
Hn52	cHn52	Hd52	tZg52		tZn52		zEz52		matig fijn (5) leemarm en zwak leemig (2)
Hn53	cHn53		tZg53	cZg53	tZn53	cZn53	zEz53	dzEz53	matig fijn (5) zwak leemig (3)
			tZg55	cZg55			zEz55		matig fijn (5) sterk leemig (5)
			tZg57						matig fijn (5) zeer sterk leemig (7)

Bijlage 2. Berekening droge-stofopbrengst van gras- en maïsland.

De droge-stofopbrengst wordt berekend in drie stappen. Eerst wordt het vochtleverend vermogen van de grond begroot. Het gaat om de hoeveelheid water die de grond kan leveren aan een gewas, als er een neerslagtekort is. Dit vermogen wordt bepaald door het regenwater dat in de bewortelde zone kan blijven hangen en door het water dat door capillaire opstijging uit het grondwater de wortelzone kan bereiken. Vervolgens wordt een vochtbalans opgesteld die maandelijks wordt bijgesteld. Ten slotte wordt de droge-stofopbrengst bepaald in functie van het beschikbare vocht, en rekening houdend met milieu-eisen.

1 Vochtlevering door de grond

De schatting van het vochtleverend vermogen berust op een indeling van de gronden in hangwater-, permanente grondwater- en tijdelijke grondwaterprofielen. Tot welke categorie een grond behoort is afhankelijk van het verloop van de grondwaterstand tijdens het groeiseizoen, de dikte van de bewortelbare zone, en de capillaire eigenschappen van de ondergrond (van der Sluijs, 1990). De volumefractie vocht (%), of de hoeveelheid vocht die in de wortelzone kan vastgehouden worden, is afhankelijk van het type boven- en ondergrond, en is overgenomen uit Wösten et al. (1987) (tabel 8). De kritieke stijgafstand (cm), namelijk de maximale afstand waarover een voor het gewas voldoende capillaire aanvoer (ongeveer 2 mm/dag) naar de wortelzone kan worden gerealiseerd, is afhankelijk van het type ondergrond, en is overgenomen uit van der Sluijs (1990) (tabel 9).

Een voorbeeld is uitgewerkt voor een zwak lemige, matig fijn zandige zwarte enkeerdgrond (zE53) met grondwatertrap Vild. Gegevens per bodemeenheid op het bedrijf zijn overgenomen uit Rutten (1991) en staan in tabel 10.

Eerst wordt uitgezocht of het profiel een hangwater-, tijdelijk grondwater- of permanent grondwaterprofiel is. De gemiddelde voorjaarsgrondwaterstandsdiepte (GVG), zijnde GHG + 25 cm, is 125 cm. De gemiddelde najaarsgrondwaterstandsdiepte (GNG), zijnde GLG + 40 cm, is 221 cm. De afstand tot de onderkant van de effectieve wortelzone (de helft van de bewortelbare diepte, $90 \text{ cm} \cdot 0,5$) is dan respectievelijk $125 - 45 = 80 \text{ cm}$ en $221 - 45 = 176 \text{ cm}$. Dit is eerst minder en dan meer dan de kritieke stijgafstand van 110 cm, horende bij een type ondergrond B2. Het gaat om een tijdelijk grondwaterprofiel.

Vervolgens wordt een schatting gemaakt van de hoeveelheid vocht in de wortelzone (mm) én van de hoeveelheid vocht beschikbaar door capillaire nalevering (mm). Voor het schatten van de hoeveelheid beschikbaar vocht in de wortelzone, moet een waarde voor de drukhoogte (cm) in het begin van het groeiseizoen aangenomen worden. De drukhoogte is de afstand van het grondwater tot het midden van de effectieve wortelzone. Het midden van de wortelzone ligt op 22,5 cm beneden het maaiveld. De afstand hiervan tot het grondwater is dan $22,5 - 125 = -102,5 \text{ cm}$. Bij deze drukhoogte is de volumefractie vocht 0,275 (na interpolatie uit tabel 8). De volumefractie vocht bij een drukhoogte van -16000 cm, 0,045, is niet meer beschikbaar voor een gewas. De volumefractie beschikbaar vocht is dus $0,275 - 0,045 = 0,23$. De beschikbare hangwaterdikte is $0,23 \times \text{effectieve wortelzone (mm)} = 0,23 \times 450 = 103 \text{ mm}$. Voor het schatten van de capillaire nalevering is het tijdstip in het seizoen waarop de kritieke stijgafstand (110 cm) wordt overschreden belangrijk. In de veronderstelling dat de grondwaterstand rechtlijnig afneemt van een GVG op 1 april van 125 cm-mv tot een GNG op 1 november van 221 cm-mv, wordt de afstand van het grondwater tot de effectieve wortelzone groter dan 110 cm rond 1 juni. Gedurende twee maanden is er capillaire nalevering van ongeveer 2 mm/dag of totaal ongeveer 120 mm. Het vochtleverend vermogen van deze bekeerdgrond bedraagt dus $103 \text{ mm} + 120 \text{ mm} = 223 \text{ mm}$.

2 Vochtbalans

Een vochtbalans berekent de hoeveelheid beschikbaar vocht in de wortelzone in mm aan het einde van een tijdstap (V_e) en is het verschil tussen de hoeveelheid vocht aan het begin van de tijdstap (V_b), aanvoer via neerslag (N) en capillaire nalevering (C) enerzijds en afvoer via afstroming (A) en de actuele verdamping (E_a) van het gewas anderzijds tijdens de tijdstap. De balans is maandelijks berekend.

Aanvoer

De neerslaggegevens (mm) zijn dertigjarige maandelijkse gemiddelden van het station Enschede (KNMI, 1991) (tabel 11). De capillaire nalevering is bekend uit de berekening van het vochtleverend vermogen van de bodem.

Afvoer

De actuele verdamping van een gewas (mm) is het produkt van de potentiële verdamping (E_p) en de relatieve verdamping (E_r). De potentiële gewasverdamping wordt berekend uit een referentie-gewasverdamping (E_{ref}) en een gewasfactor (f). De referentie-gewasverdampingsgegevens volgens Makkink (mm) zijn dertigjarige maandelijkse gemiddelden van de stations Eelde en Beek (KNMI, 1991) (tabel 11). De gewasfactoren zijn overgenomen uit Anonymus (1988). De decadewaarden voor gras en maïs zijn omgerekend naar maandelijkse gemiddelden (tabel 11). De relatieve verdamping is afhankelijk van de vochtvoorraad in de wortelzone. De relatieve verdamping is 1 zolang de vochtvoorraad in de bodem groter is dan de vochtvoorraad bij de kritieke drukhoogte ($h = -500$ cm) en 0 bij het verwelkingspunt ($h = -16.000$ cm). Tussen deze twee punten neemt de relatieve verdamping lineair af.

Afstroming vindt plaats wanneer de vochtvoorraad groter wordt dan de vochtvoorraad in de bodem aan het begin van het seizoen (vochtvoorraad bij veldcapaciteit) (103 mm voor zE253 bij GtVlld).

Samengevat: $V_E = V_B + N + C - E_{ref} * f * E_r - A$

V_E	: vochtvoorraad aan het einde van tijdstap (mm)
V_B	: vochtvoorraad aan het begin van tijdstap (mm)
N	: hoeveelheid neerslag per tijdstap (mm)
C	: capillaire nalevering per tijdstap (mm)
E_{ref}	: referentie-gewasverdamping per tijdstap (mm)
f	: gewasfactor
E_r	: relatieve gewasverdamping per tijdstap (mm)
A	: afstroming per tijdstap (mm)

3 Droge-stofopbrengst van gras en maïs

Droge-stofopbrengst bij voldoende vocht

De potentiële droge-stofopbrengst van een standaardgewas onder gemiddelde Nederlandse omstandigheden (41.800 kg per ha, Van Heemst et al., 1978) is gecorrigeerd voor de lengte van het groeiseizoen en de mate van grondbedekking tijdens het groeiseizoen van gras en maïs (Aarts & Grashoff, 1992).

Gras groeit tussen 1 april en 1 november. De groei is niet maximaal omdat na een maai- of weidesnede de grondbedekking onvolledig is en dus niet al het licht wordt onderschept. In de berekeningen is uitgegaan van 3 maaisneden of 6 weidesneden. Na een snede is gedurende 3 weken een grondbedekking van 50 % aangenomen. Dat komt neer op een gemiddelde grondbedekking van 80 %. De helft van de droge stof is oogstbaar. Het niet-oogstbare deel zijn wortels en stoppels (40 %) en afgestorven materiaal vóór de oogst (10 %). De transpiratiecoëfficiënt voor gras, de hoeveelheid water (liter) nodig voor de produktie van 1 kg droge stof, is 250.

De opkomstdatum van maïs is 15 mei. Tijdens de tweede helft van mei wordt 5 % van het licht onderschept, in de eerste helft van juni 12,5 % en in de tweede helft van juni 50 %. Daarna wordt, tot aan de oogst eind september, alle licht onderschept. Zeventig % van de droge stof is oogstbaar. Het niet-oogstbare deel bestaat uit wortels en stoppels (15 %) en verliezen door veroudering (15 %). De transpiratiecoëfficiënt voor maïs is 200 l per kg droge stof.

Droge-stofopbrengst bij vochtgebrek

De droge-stofopbrengst bij vochtgebrek is berekend met het model van Aarts & Grashoff (1992). Per tijdstap geldt:

als $V_{t-1} + N_t + C_t > P_t \cdot T / 10.000$, dan
anders

$$Y_t = P_t$$

$$Y_t = (V_{t-1} + N_t + C_t) \cdot 10.000 / T$$

$$V_t = V_{t-1} + N_t + C_t - Y_t \cdot T / 10.000$$

als $V_t > V_{\max}$

anders

$$V_t = V_{\max}$$

$$V_t = V_t$$

- met $V_{\max}$: maximaal vochthoudend vermogen van de bodem (mm)
 V_t : hoeveelheid vocht in de bodem aan het eind van tijdstap t (mm)
 V_{t-1} : hoeveelheid vocht in de bodem aan het eind van tijdstap t-1 (mm)
 N_t : hoeveelheid neerslag in tijdstap t (mm)
 C_t : hoeveelheid capillaire opstijging in tijdstap t (mm)
 P_t : potentiële droge-stofproductie in tijdstap t bij voldoende vocht (kg/ha), = droge-stofopbrengst van standaard gewas x % licht onderschepping
 T : transpiratiecoëfficiënt (kg water/kg ds)
 10.000 : omzetting van mm vocht naar kg vocht/ha
 Y_t : gerealiseerde droge-stofproductie in tijdstap t bij beschikbare vocht (kg/ha)

De som van de gerealiseerde droge-stofproductie in alle tijdstappen, gecorrigeerd voor de oogstbare fractie, is de potentiële droge-stofopbrengst.

In de toekomst moeten bedrijven voldoen aan een nitraatnorm van maximaal 50 mg NO_3 per liter water. Dat betekent dat de N uitspoeling moet beperkt worden tot ongeveer 34 kg N/ha/jaar. Opbrengstreducties als gevolg van een lagere N bemesting bij verschillend vochtleverend vermogen zijn overgenomen uit Aarts & Van Keulen (1990). In de berekeningen is aangenomen dat melkvee alleen overdag weid, jongvee en vleesvee weiden dag en nacht. De percentages, gebruikt in de berekeningen, staan in tabel 12. Voor de resultaten van het toetsingsbedrijf, zie tabel 2.

Tabel 8. Waarden van de volumefractie vocht (%) bij verschillende typen boven- en ondergrond en bij verschillende drukhoogten (Uit: Wösten et al., 1987).

	Drukhoogten (cm)				
	-50	-100	-250	-500	-16000
Bovengronden					
B1	0,280	0,201	0,130	0,098	0,030
B2	0,351	0,276	0,203	0,155	0,045
B3	0,391	0,342	0,249	0,193	0,067
B4	0,347	0,288	0,187	0,128	0,041
Ondergronden					
O1	0,242	0,121	0,056	0,037	0,011
O2	0,304	0,197	0,099	0,073	0,029
O3	0,272	0,194	0,111	0,075	0,023
O4	0,292	0,232	0,142	0,092	0,025

Tabel 9. Uit veldwaarnemingen afgeleide waarden van de kritieke stijgafstand in een aantal typen ondergrond (Uit: Van der Sluijs, 1990).

Aard van de ondergrond	Kritieke stijgafstand (cm)	
	Gemiddeld	Spreiding
kleiarm zeezand	40	30- 50
kleig zeezand	70	50-100
kleiarm, matig grof rivierzand	40	30- 70
leemarm dekzand	70	50- 90
zwak lemig, fijn zand	110	90-140
sterk lemig, fijn zand	160	140-250
lichte zavel	130	100-180
zware zavel	90	70-120
lichte klei	70	60-100
matig zware klei	60	50- 80
zeer zware klei	40	30- 60
oud veenmosveen	30	10- 40
zeggeveen	40	30- 60

Tabel 10. Bodemkundige gegevens per type grond (Rutten, 1991).

Bodem- eenheid	Grond- water- trap (Gt)	Type onder- bovengrond	Bewortel- bare diepte (cm)	Diepte A-horizont (cm)	B-horizont (cm)	GHG (cm-mv)	GLG (cm-mv)	
Hn51	VIIo	B1	1	40	20	40	90	170
Hn52	VIO	B2	1	40	25	40	50	140
tZg53	VIO	B2	1	40	30	0	45	140
tZg55	IIIb	B3	1	35	20	0	30	110
cZg55	IIIb	B3	1	40	35	0	35	110
zEZ53	VIIId	B2	2	90	90	0	100	181
dzEZ53	VIIId	B2	2	110	100	110	110	181

Tabel 11. Neerslag (mm), referentie-gewasverdamping (mm) en gewasfactoren voor gras en maïs.

	Neerslag ¹ (mm)	Referentie- gewasverdamping ¹ (mm)	Gewasfactor ²	
			Gras	Maïs
April	49	54	1	0
Mei	57	83	1	0,63
Juni	69	89	1	1,03
Juli	86	91	1	1,27
Augustus	83	79	0,97	1,2
September	62	50	0,9	1,2
Oktober				

¹ KNMI, 1991.

² Anonymus, 1988.

Tabel 12. Opbrengstreductie (%) voor gras en maïs bij een beperking van de uitspoeling op gronden met verschillend vochtleverend vermogen (naar Aarts & Van Keulen, 1990).

	Vochtlevering (mm)				
	25	75	125	175	225
gras, maaien en weiden	8	9	10,5	12	14
gras, maaien en overdag weiden	4,5	5	6	7,5	9,5
maïs	14	16	20	22	22

Literatuur bij bijlage 2.

Aarts, H.F.M. & C. Grashoff. (1992) De invloed van beperkingen in de vochtvoorziening op de opbrengst van voedergewassen. Discussienota t.b.v. werkgroep 'Beperking vochtvoorziening en teelt voedergewassen', 7 mei 1992. CABO-DLO, Wageningen.

Aarts, H.F.M. & H. van Keulen. (1990) De praktische gevolgen van verscherpte milieu-eisen voor de weide- en voederbouw op zandgrond: een theoretische benadering. In: CABO-verslag nr. 139. Wageningen, 31 pp.

Anonymus. (1988) Handboek voor de Rundveehouderij. Lelystad, PR, vijfde herziene druk.

KNMI. (1991) Normalen van de neerslag voor het tijdvak 1961-1990. Supplement bij het maandoverzicht Neerslag en Verdamping in Nederland. ISSN 0925-3009.

Rutten, G. (1991) De bodemgesteldheid van het herinrichtingsgebied Enschede-Zuid: resultaten van een bodemgeografisch onderzoek. Rapport 148, DLO-Staring Centrum, Wageningen, 103 pp.

Van der Sluijs, P. (1990) Bodemkunde van Nederland. Deel 1. Algemene bodemkunde. In: Locher, W.P. & H. de Bakker (Eds.), Malmberg, Den Bosch. 439 pp.

Van Heemst, H.D.J., H. Van Keulen & H. Stolwijk. (1978) Potentiële produktie, bruto- en nettoproduktie van de Nederlandse landbouw. Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen 879. PUDOC, Wageningen.

Wösten, J.H.M., M.H. Bannink & J. Beuving. (1987). Waterretentie- en doorlatendheidskrarakteristieken van boven- en ondergronden in Nederland: de Staringreeks. ICW-rapport 18, STIBOKA-rapport 1932. Wageningen, 76 pp.

Bijlage 3. Bedrijfstechnische, arbeidstechnische en bedrijfseconomische berekeningen in het geïntegreerde bedrijfsmodel voor graasveehouderij, met name in zandgebieden.

1 Programma

De berekeningen zijn uitgevoerd met het spread-sheet programma van Plan Perfect versie 5.1. Er zijn 5 werkbladen.

- | | |
|------------------|--|
| 1) melkv.plw: | kudde-opbouw en voederbehoeften, graslandproductie, P-balans, en arbeidsbehoefte |
| 2) saldorm.plw: | saldo eigen mechanisatie, saldo loonwerk, vermogen |
| 3) mechkos.plw: | kosten werktuigen, oppervlakte werktuigenberging |
| 4) hvkosmk.plw: | huisvestingskosten (stal en berging) |
| 5) ntoegkos.plw: | netto-bedrijfsresultaat en arbeidsopbrengst |

De werkbladen moeten in de opgegeven volgorde worden aangeroepen en doorerekend. Een samenvatting van de berekeningen met een aantal kengetallen van de bedrijfsvoering staan in bijlage 6.

4 Bedrijfstechnische berekeningen

4.1 Kudde-opbouw

De opbouw wordt maandelijks bijgesteld op basis van voortplantings- en sterftcijfers en management. Men kan vrouwelijk jongvee maximaal 24 maanden en mannelijk jongvee 18 maanden aanhouden (tabel 13).

4.2 Voederbehoeften

Voederbehoeften worden berekend in kg droge stof en kVEM energie per dag per dier en gesommeerd per maand en over de gehele weide- en stalperiode. De totale behoeften betreffen onderhoud, groei, dracht en laktatie, afhankelijk van het lichaamsgewicht, dagelijkse groei, drachtigheids- en laktatiestadium (Hijink & Meijer, 1987; Mandersloot, 1989 en Troccon et al., 1988). Aangenomen is dat de eiwit-, mineralen- en vitaminenvoorziening voldoende is. Gewichten bij verschillende leeftijden, evenals de standaard laktatiecurve zijn overgenomen uit het koemodel (PR) (tabel 14). De melkproductie wordt proportioneel aan deze standaardcurve verhoogd of verlaagd bij hogere of lagere laktatieproducties.

4.3 Voeropname

4.3.1 Opname ruwvoer

De ruwvoeropname van melkvee is geschat met behulp van formules uit Hijink & Meijer (1987) en Meijer (1991) en van jongvee uit Mandersloot (1989).

4.3.1.1 Melkvee

De opname is afhankelijk van de laktatiecurve, de kwaliteit (VEM gehalte) van het ruwvoer,

de jaarproduktie en de leeftijd van de koe. De voeropname is minimaal bij het afkalven (72 % van de topopname) en maximaal (100 %) tussen 10 en 20 weken na afkalven. Verder geldt:

opname [kg droge stof] = $4,965 + 0,009514 \times \text{VEM}$ [VEM/kg droge stof]

Deze formule geldt voor de opname van winterruwvoer. Bij de opname van weidegras is de opname 10% hoger door grotere selectiemogelijkheden.

De relatie tussen VEM en droge-stofopname was niet erg duidelijk ($R^2 = 0,523$). Vooral bij hoge VEM waarden waaierte de puntenzwerm sterk uiteen. In het koemodel is deze relatie begrensd bij 1000 VEM voor gras en bij 900 VEM voor kuil.

diervariabele = $1 + (\text{jaarproduktie} - 6000) / 15000$

Bij deze relatie is ervan uitgegaan dat bij een jaarproduktie van 6000 kg melk en 950 VEM in het ruwvoer de voeropname circa 15 kg droge stof bedraagt.

De opname is maximaal op vijfjarige leeftijd. Op jongere leeftijd gelden volgende correctiefactoren:

leeftijd (jaar)	factor
2	0,75
3	0,875
4	0,975
5	1

4.3.1.2 Jongvee

Kalveren krijgen respectievelijk 4 en 5 liter melk bij een leeftijd van 4-10 dagen en 11 dagen tot 8 weken, en 2 liter melk van 8 weken tot 2 maanden. Er wordt dus een vaste hoeveelheid kunstmelk gevoerd.

De opname van overig jongvee is afhankelijk van het gewicht van het vee en de kwaliteit van het ruwvoer. Volgende relaties gelden:

opname [kg droge stof] ruwvoer = $-2,1477 + 0,5785 \times \text{gewicht [kg]} \times 0,4657$

Deze formule is gebaseerd op gegevens met geconserveerd materiaal. Voor vers gras wordt de opname met 10% verhoogd.

correctie = $-(0,3727 + 0,000991 \times \text{gewicht}) \times (850 - \text{VEMruwvoer}) / 100$

Gewicht is gewicht dier [kg]. De formule is vooral betrouwbaar voor VEM waarden van het ruwvoer in de buurt van 850 VEM / kg droge stof.

4.3.2 Opname krachtvoer

Als de ruwvoeropname-kapaciteit onvoldoende is om in de energiebehoeften te voorzien, wordt krachtvoer verstrekt. De maximale hoeveelheid krachtvoer is bepaald in de P-balans-berekeningen. Als de toegelaten krachtvoergift volgens de P-balans te klein is om de behoeften te dekken, dan wordt gekozen voor vee met een lagere melkproduktie en dus lagere behoeften. Koeien mogen niet boven hun behoeften worden gevoerd om geen vet aan te zetten. Omdat in het PR-koemodel geen vooraf vastgestelde hoeveelheid krachtvoer kan gevoerd worden, is geen gebruik gemaakt van dit model voor de berekeningen.

4.4 Gras- en maïslandproductie

4.4.1 Bruto-opbrengst = potentiële praktijkopbrengst

De bruto-opbrengsten voor gras en maïs zijn berekend volgens bijlage 2. Uitgangspunt is dat het bedrijf zelfvoorzienend is voor ruwvoer zowel tijdens de weide- als de stalperiode. De verhouding maaien-weiden is daarom afgestemd op de berekende energiebehoeften voor de weide- en de stalperiode. De weideperiode loopt van half april tot half oktober.

4.4.2 Netto-opbrengst

De netto-opbrengst is de bruto-opbrengst minus de verliezen. Als verliezen treden op: hergroei-verliezen, verliezen omdat aan het eind van het beweidingsseizoen niet meer kan geweid of gemaaid worden, beweidingsverliezen, kuilverliezen en vervoederingsverliezen.

1) Beweidingsverliezen

Deze zijn bij onbeperkt weiden, afhankelijk van het opbrengstniveau, aangenomen als volgt:

Bruto-opbrengst (kg/ha)	als % van droge stof
> = 12.000	
10.000 - 12.000	12
< 10.000	17
	22

Bij beperkt weiden ('s nachts opstallen) zijn de verliezen 5 % lager.

2) Voederwinningsverliezen

Deze zijn voor gras aangenomen als volgt:

Bruto-opbrengst (kg/ha)	als % van VEM
> = 10.000	20
< 10.000	25

Voor maïs is 10 % aangehouden.

3) Hergroei-verliezen

De hergroei-vertraging in dagen bedraagt per ton boven 2 ton van de voorgaande snede 1,5 dagen als de volgende snede 1 ton is, 2 dagen indien 2 ton, 3 dagen indien 3 ton en 4 dagen indien 4 ton. In deze studie is er tijdens die dagen geen grasgroei.

4) Eind-seizoen-verliezen

De hoeveelheid gras die nog groeit na half oktober, kan niet meer gemaaid worden en bedraagt ongeveer 2 % van de opbrengst.

5) Vervoederingsverliezen

Deze bedragen 5 % van de droge stof.

Bovengenoemde aannames zijn gebaseerd op Rempelberg et al. (1984) en Anonymus (1988).

4.4.3 Voederwaarde gras

De voederwaarde van het gras is uitgedrukt in VEM per kg droge stof. De voederwaarde hangt af van de zwaarte en het tijdstip van de geoogste sneden, en van de bemestingstoestand (Korevaar et al., 1989; Korevaar, 1988). In deze berekeningen zijn jaargemiddelden gebruikt. De aangenomen VEM gehalten staan in tabel 15.

4.5 P-balans

Bij het gebruik van een evenwichtige P-balans als sturende factor voor de aanvoer van krachtvoer is ervan uitgegaan dat de bemestingstoestand van de bodem in het gewenste streeftraject ligt (P-AI 30-55). Afvoerposten van de balans zijn melk en vlees, afvoer van dierlijke mest wordt niet verondersteld. Aanvoerposten op de balans zijn strooisel, kunstmelk en krachtvoer. De overige aan- en afvoerposten zijn verwaarloosbaar. P-aanvoer in de vorm van krachtvoer wordt afgestemd op het verschil tussen afvoer in de vorm van melk en vlees en aanvoer in de vorm van strooisel en kunstmelk. De P-aannames voor de diverse balansposten staan in de tabel 16. De veebezetting is begroot naar de beschikbare hoeveelheid ruwvoer (gras en maïs) en de toegelaten hoeveelheid krachtvoer.

4.6 Mestproductie

De mestproductie per koe per dag is 58 kg. Deze cijfers zijn gecorrigeerd voor jongvee, en bedragen 50 % voor vrouwelijk jongvee van 1-2 jaar en 20 % voor kalveren tot 1 jaar. Voor stiertjes is gemiddeld 30 % aangehouden. De strooiselbehoefte is afhankelijk van het staltype: 3 kg per koe per dag in een ligboxenstal met verharde voerruimte (Kant, pers. meded.) en 5 kg per koe per dag in een potstal (Verdonchot, pers. meded.). Het stalseizoen loopt van half oktober tot half april. Melkkoeien worden 's nachts opgesteld in de weideperiode.

4.7 Omrekeningsfactoren voor de berekening van v-GVE

De factoren zoals toegepast in NVV zijn gebruikt (tabel 17).

5 Arbeidstechnische berekeningen

De arbeidsbehoeften zijn onderverdeeld naar veldwerkzaamheden, veeverzorging en algemene werkzaamheden en overgenomen uit Anonymus (1988). Omwille van de slechte verkaveling en kleine percelen zijn taaktijden voor veldwerkzaamheden met 10 % verhoogd. Gras inkuilen, maïs zaaien, rijbemesten, hakselen en afvoeren naar het erf is loonwerk. De taaktijden per activiteit zijn gesommeerd per halve maand en per jaar. Voor werkzaamheden in loonwerk worden geen taaktijden berekend. Het aantal VAK per bedrijf is de totale taaktijden gedeeld door het aantal uren per VAK. 1 VAK werkt jaarlijks 2237 uren (IKC-Veehouderij, 1992).

6 Bedrijfseconomische aspecten

6.1 Opbrengsten

6.1.1 Dierlijke biomassa

Dierlijke biomassa is melk of vlees. Vlees is afkomstig van uitgestoten melkkoeien, nuchtere kalveren en eventueel eigen afgemest jongvee. De aantallen uitgestoten of verkochte dieren resulteren uit de berekeningen van de kudde-opbouw. Door vermenigvuldigen met het aanhoudingspercentage (60 % voor vrouwelijk vee, 65 % voor mannelijk vee) is de hoeveelheid vlees afkomstig van volwassen vee berekend. Opbrengstprijzen zijn van oktober 1992 (tabel 18).

6.1.2 Ruwvoer

Bedrijven zijn zelfvoorzienend. Er wordt geen ruwvoer verkocht of aangekocht.

6.2 Toegerekende dierkosten

Voor dierkosten, zie tabel 19. De gegevens zijn uit IKC-Veehouderij (1992) tenzij anders

aangegeven.

6.2.1 Aankoop vee

Op melkveebedrijven wordt geen vee aangekocht, vervanging is gebaseerd op eigen aanwas.

6.2.2 Voerkosten

Deze bestaan uit aankoop van krachtvoer en kunstmelk. De aangekochte hoeveelheid kunstmelk is gebaseerd op het jongvee opfokschema (Mandersloot, 1989). De aangekochte hoeveelheid krachtvoer is berekend in de P-balans. Bedrijven zijn zelfvoorzienend voor ruwvoer.

6.2.3 Overige kosten

Deze zijn gezondheidskosten, kosten van melkcontrole, dekgeld, algemene kosten, verzekering en rentekosten. Strooiselbehoeften zijn afhankelijk van het staltype. Voor melkvee is uitgegaan van een voerligboxenstal en voor jongvee voor afmesterij van een potstal.

6.3 Directe kosten grasland

Voor directe kosten grasland, zie tabel 20.

6.3.1 Afrasteringen

Kosten voor onderhoud van afrasteringen zijn overgenomen uit IKC-Veehouderij (1992). De investeringen voor een verplaatsbare afrastering voor het toetsingsbedrijf t.b.v. beheer van de ecologische infrastructuur zijn begroot door Veldman & Dijkstra B.V. (Adorp) (bijlage 5).

6.3.2 Ruwvoeropslag

Ruwvoer wordt afgedekt met een dubbele laag plastic. De nodige hoeveelheid plastic is berekend, uitgaande van de volgende gegevens: 2.430 kg droge stof voordroogkuil per meter, 6,3 m extra lengte plastic per kuil, 12 m breedte van plastic (Anonymus, 1988). Voor maïs is de hoeveelheid plastic berekend volgens IKC-Veehouderij (1992). De kosten van de kuilplaat worden berekend bij de gebouwenkosten.

6.3.3 Kunstmest

Tweehonderd kg N-kunstmest per ha grasland en 150 kg per ha maïsland is toegediend.

6.3.4 Brandstof

Brandstofkosten (IKC-Veehouderij, 1992) zijn gerelateerd aan een maaipercantage van 200 %.

6.4 Loonwerkkosten

Activiteiten die in loondienst worden uitgevoerd zijn: inkuilen, maïs zaaien, rijenbemesting uitvoeren en hakselen en afvoer naar het erf. Loonwerktarieven zijn gegeven in f per hectare en overgenomen uit IKC-Veehouderij (1992) en IKC-AGV (1991) (tabel 21).

6.5 Niet-toegerekende kosten

6.5.1 Afschrijving, onderhoud en rente

6.5.1.1 Werktuigenkosten

Een overzicht van het werktuigenpark, inclusief de capaciteit of werkbreedte, is opgesteld in overleg met IKC (P. Almelo) en gegeven in tabel 22. De kosten m.b.t. vervangingswaarde, afschrijvings- en onderhoudspercentage uit IKC-Veehouderij (1992) zijn gebruikt. Het rentepercentage is 8,69 %.

Kosten voor melkwinningsapparatuur zijn berekend in het programma WERKBG. Bij een acht stands visgraatmelkstal horen 8 melkstellen en is gekozen voor halfautomatische afneemapparatuur, handbediend krachtvoer voeren, meetglazen automatisch legen, handbediende reiniging, spoelwaterbeveiliging, warmteterugwinning (opslagvat 500 l), oprijfhek in de wachtruimte, melkkoeltank van 2.900 liter en een gasboiler (155 l) in eigendom.

6.5.1.2 Werktuigen- en strobergingkosten

Deze kosten zijn overgenomen uit IKC-Veehouderij (1992). De oppervlakte per werktuig is vermeld in tabel 22. Als oppervlakte strooisel per melkkoe is 1 m² aangehouden. Voor de werkplaats is een oppervlakte van 80 m² gereserveerd. De percentages voor afschrijving, onderhoud en rente van de berging bedragen respectievelijk 5, 1 en 8,69. Investeringskosten (f per m²) voor berging en werkplaats bedragen 200.

6.5.1.3 Gebouwenkosten

Melkkoeien zijn gehuisvest in een voerligboxenstal, jongvee en mestvee in een potstal. Berekening van voerligboxenstal-kosten zijn uitgevoerd met het programma AGBIS. Er is gekozen voor een acht stands visgraat melkstal. Bovendien is gekozen voor een doorloopmelkstal, geen aparte wachtruimte, wel een melklokaal, opvangruimte, afkalfstal en ziekenstal. Er is voor 3 maanden mestopslagruimte onder de stal. Berekende jaarkosten per koe bij diverse kuddegroottes variëren van f 1.190 tot f 819 per koe bij een kudde van minder dan 30, respectievelijk meer dan 60 melkkoeien.

Jongvee is gehuisvest in een eenvoudige openfront-potstal. De oppervlakte nodig per dier is afkomstig van IKC (Scherphof) en bedraagt (in m²) 5 voor pinken (1-2 jaar), 2,5 voor vaarskalveren (< 1 jaar), 3 voor stierkalveren (< 1 jaar) en 6 voor meststieren (tot 18 maanden). De voergangoppervlakte en voerbergingsoppervlakte per koe (m²) bedragen respectievelijk 3 en 0,21. Stichtingskosten zijn onderverdeeld in kosten voor kap/spanten, vloer, stalinrichting, elektra en water, heikosten en kosten voor erf- en kuilverharding (tabel 23). Het rentepercentage is 8,69. Het percentage voor onderhoud en afschrijving, zie tabel 23.

6.5.1.4 Mestopslag

Er is uitgegaan van een mestsilo met drijvende afdekking. De vervangingswaarde is f 90 per m³ bij een capaciteit van 500 m³. Er komt f 15 per m³ bij voor de afdekking. Afschrijvingspercentage is 5, percentage voor onderhoud en verzekering is 2,5.

6.5.2 Arbeidskosten

Loonkosten ondernemer en werknemer zijn begroot op basis van de landbouw CAO per 1-1-92 (IKC-Veehouderij, 1992) en bedragen respectievelijk f 72.000 en f 66.000. Dit laatste bedrag geldt voor alle arbeid boven 1 VAK.

6.5.3 Energiekosten melkwinning

Kosten voor koeling, reiniging en verwarming van water, en overig energieverbruik zijn begroot volgens IKC-Veehouderij (1992). Koeling van melk gebeurt zonder voorkoeler met warmteterugwinning en kost 17 kWh per 1.000 kg melk. Warmwaterbehoefte in de melkstal (l/dag) (met warmteterugwinning) is afhankelijk van het aantal koeien en het aantal melkstellen en als volgt berekend:

warmwaterbehoefte (liter/dag):

$$(45 + \text{aantal koeien} \times 0,75) / 2 + \\ 1,43 \times (20 + \text{aantal melkstellen} \times 5) \times 2$$

Er is gekozen voor aardgasverwarming. Aardgas kost f 0,50 per m³, exclusief het vast recht van f 80. Voor het overige energieverbruik geldt 1.000 kWh per melkstel. De kWh prijs bedraagt 17,9 ct.

6.5.4 Overige niet-toegerekende kosten

Er zijn geen grond- en waterschapslasten, of pachtkosten in rekening gebracht. In algemene kosten is o.a. vervat: auto, boekhouding, telefoon, standsorganisatie, literatuur, kledij, Als norm is aangehouden f 7.318 vast en f 103 per koe.

Tabel 13. Technische gegevens m.b.t. kudde-opbouw.

Parameter	Waarde	Eenheid
ras	zwartbont	
drachtigheid	95	%
kalveren per geboorte	1,034	aantal
vervanging	25	%
kalversterfte (0-48 uur)	5,7	%
kalversterfte (48 uur - spenen)	4,6	%
koeiensterfte	0,81	%
afkalfdatum	1 maart	
vrouwelijk jongvee aanhouden tot	variabel	maanden
mannelijk jongvee aanhouden tot	variabel	maanden

Tabel 14. Gewichten en laktatiecurve bij melkkoeien.

Gewichten (kg) bij leeftijd van:		Melkproduktie (kg/dag) tijdens laktatie:	
melkkoe 5 jaar	650	1ste maand	34,7
melkkoe 4 jaar	600	2de maand	35,8
melkkoe 3 jaar	550	3de maand	34,0
pink 2 jaar	500	4de maand	29,7
vaarskalf 1 jaar	300	5de maand	26,7
vaarskalf 8 maanden	217	6de maand	24,0
vaarskalf 2 maanden	73	7de maand	21,6
vaarskalf geboorte	40	8ste maand	19,3
meststier 18 maanden	620	9de maand	17,4
stierkalf 6 maanden	195	10de maand	15,9
stierkalf 3 maanden	106		
stierkalf geboorte	45	standaard opbrengst (kg/laktatie)	7.500

Tabel 15. VEM-gehalte van vers gras bij verschillende bruto-opbrengsten van grasland.

Bruto-opbrengst (kg droge stof per hectare)	VEM per kg droge stof
14.000	980
12.000	940
10.000	920
8.000	890
6.000	860
4.000	680

Tabel 16. P-gehalte van de verschillende P-balansposten.

Parameter	Gehalte (g/kg)	Bron
rund	8	Coppoolse et al., 1990
(kunst)melk	0,95	Coppoolse et al., 1990
strooisel	0,8	Anonymus, 1988
dunne mest	0,8	Anonymus, 1988
potstalmest	1,52	Anonymus, 1988
krachtvoer (A-brok)	5,1	Coppoolse et al., 1990

Tabel 17. Omrekeningsfactoren voor het berekenen van v-GVE.

Melkkoe	afh. melkproductie ¹
Vrouwelijk jongvee > 2 jaar	0,7
Vrouwelijk jongvee 1-2 jaar	0,5
Vrouwelijk jongvee < 1 jaar	0,3
Fokstieren > 1 jaar	0,7
Mannelijk jongvee < 1 jaar	0,3

¹ 1 melkkoe = (kg meetmelk * 0,13) / 1000 + 0,48 = v-GVE
 waarbij
 meetmelk = (0,037 + 0,116 * %vet + 0,06 * % eiwit) * kg melk

Tabel 18. Opbrengstprijzen voor melkvee.

Parameter	Prijs (f)	Per
melk	0,77	liter
melkkoe	6,0	kg geslacht gewicht
stier	7,0	kg geslacht gewicht
nuchter vaarskalf	158	kalf
nuchter stierkalf	365	kalf

Tabel 19. Toegerekende dierkosten.

Parameter	Prijs	Eenheid
Voerkosten		
- krachtvoer	0,37	f per kg
- kunstmelk	2,6	f per kg poeder
Rente	8,69	%
Verzekering		
- vast	250	f
- risico	0,1	%
- brand & storm	0,15	%
Strooisel	125	f per ton
Afleveringskosten	2	% van uitstoot-opbrengst
Gezondheidskosten		
- melkkoe	141,5	f per melkkoe
- pink	30	f per pink
- kalf	77	f per kalf
- algemeen	3900	f per jaar
Inseminatiekosten	53	f per melkkoe + pink
Algemene kosten		
- scheren	14,26	f per melkkoe
- klauwverzorging	10,3	f per melkkoe
Melkcontrole	53	f per melkkoe

Tabel 20. Direkte kosten grasland.

Parameter	Prijs	Eenheid
N-kunstmest	1	f per kg N
Plastic	0,65	f per m ²
Brandstof		
- loonwerk	100	f per ha (maai-
- eigen mechanisatie	125	percentage 200 %)
Afrastering	60	f per ha

Tabel 21. Loonwerkkosten.

Parameter	Prijs	Eenheid
Mais zaaien en rijenbemesting	260	f per ha
Mais hakselen en afvoeren tot erf	195	f per ha
Gras inkuilen	1.149	f per ha

Tabel 22. Werktuigenpark, capaciteit, vervangingswaarde en oppervlakte per werktuig op melkveebedrijven.

Werktuig	Capaciteit/Werkbreedte	Vervangings- waarde (f)	Oppervlakte (m ²)
Trekker	45-50 kW	65.000	10
Trekker	70-80 kW	114.000	12
Transportwagen	6 ton	12.100	10
Veewagen	2 koeien	3.400	6
Kunstmestsilo		7.200	
Kunstmeststrooier (aanbouw)	600 l	4.400	2
Zodebemester (aanbouw)	3 m	27.500	6
Vacuummesttank	8 m ³	23.800	17
Mengmestmixer		7.400	8
Mestpomp dompel centr	250 m ³ /uur	6.600	6
Weidesleep	4 m	1.300	6
Cultivatortriltand	3 m	5.600	5
Maaikneuzer	1,85 m	10.900	4
Cirkelschudder	5,2 m	8.400	10
Cirkelhark	3,8-4,3 m	8.400	10
Krachtvoerkar		700	2
Krachtvoersilo	12 ton	8.000	4
Kuilsnijvork U-snijder	1,5 m	11.400	4
Kuilvoerblokdoseerwagen		16.500	10
Hogedrukreiniger		2.100	1
Lasapparaat		1.000	1
Klein gereedschap		6.000	

Tabel 23. Stichtingskosten, afschrijvings-, onderhouds- en rentepercentage voor een potstal.

Onderdeel	f per m ³	Onderhouds- en rente- percentage	Afschrijvings- percentage
Kap/spanten	125	1,5	5
Vloer	50	1,5	5
Inrichting	30	5	10
Heien	90	1,5	5
Erf- en kuil- verharding	50	1,5	5

Literatuur bij bijlage 3.

Anonymus. (1988) Handboek voor de Rundveehouderij. Lelystad, PR, vijfde herziene druk.

Coppoolse, J., A.M. van Vuuren, J. Huisman, W.M.M.A. Janssen, A.W. Jongbloed, N.P. Lenis & P.C.M. Simons. (1990) De uitscheiding van stikstof, fosfor en kalium door landbouwhuisdieren, Nu en morgen. DLO, Wageningen, ISBN 90-9003497-8.

Hijink J.W.F. & A.B. Meijer. (1987) Het koemodel. PR-publikatie nr. 50. Lelystad.

IKC-AGV. (1991) Kwantitatieve informatie voor de Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond. Bedrijfssynthese 1991-1992. Publikatie nr. 57. Lelystad, september 1991.

IKC-Veehouderij. (1992) Kwantitatieve informatie veehouderij 1992-1993. Ede, augustus 1992.

Korevaar, H. (1988) Gevolgen beheersovereenkomst voor grasland. Meststoffen, 1, 30-35.

Korevaar, H., M.J.M. Domes & J.H. Van Vliet. (1989) Bodem, vegetatie, produktie en graskwaliteit van grasland met beheersbeperkingen. In: COAL-rapport nr. 46. Lelystad, Proefstation voor de Rundveehouderij.

Mandersloot, F. (1989) Simulatie van voeding en groei van jongvee. PR-rapport nr. 116. Lelystad.

Meijer, R. (1991) Wijzigingen en uitbreidingen in het koemodel. PR-intern rapport nr. 221. Lelystad.

Rompelberg, R.E.M. (1984) Normen voor de voedervoorziening. PR-publikatie 23. Lelystad.

Troccon, J.-L., Ph. Berge & J. Agabriel. (1988) Alimentation des veaux et génisses d'élevage. In: Alimentation des bovins, ovins & caprins. Jarrige, R. Paris, INRA, 201-212.

Bijlage 4. P-bodemreserves (P-AL en P-w) voor het toetsingsbedrijf in februari 1992 (Bedrijfs-laboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek).

Grasland	Oppervlakte (ha)	P-AL
Veld 1-1	1,4	49
Veld 1-3	1,6	64
Veld 2-1	1,0	47
Veld 2-2	3,0	46
Warrink	1,5	37
Dennen	0,7	73
Grote weide	2,2	11
Voorhuis	1,8	47
Hoge maat	0,8	29
Lage maat	1,2	26
Binnen maat	1,1	19
Gewogen gemiddelde		40
Bouwland	Oppervlakte (ha)	P-w
Veld 1-1	0,9	39
Bats	1,2	52
Gewogen gemiddelde		46

Bijlage 5. Overzicht van materialen en de benodigde investering (f) voor een verplaatsbare afrastering op het toetsingsbedrijf (Veldman & Dijkstra B.V., oktober 1992).



Hekum - 9774 TH Adorp (Gn.)
Nederland
Telefoon: 05909-1925
Bank: Rabo-Sauwerd (Gn.)
nr.: 30.08.00.053
Postgiro bank: 87.25.03
Telefax: 05909-1655

Proefstation Rundveehouderij
T.a.v. mw. Hermans
Runderweg 6
8219 PK Lelystad

uw ref.:

onze ref.: HB/LH

datum: 13 oktober 1992

Geachte mevrouw Hermans,

Refererend aan uw brief d.d. 05-10-92 alsmede aan ons telefonisch onderhoud, vindt u bijgaand de benodigde gegevens.

We gaan uit van een ééndraads permanent insultimberraster als buitenomheining. Insultimber is een houtsoort dat geen nadere isolatie behoeft doordat het geen vocht opneemt. Een tweede voordeel hierdoor is dat de palen niet rotten. Een levensduur van 25 tot 30 jaar is dan ook geen uitzondering. Er wordt gebruik gemaakt van 2,5 mm High Tensile draad. Deze draad rekt niet na, waardoor roestvorming uitgesloten is. Op rotten en roesten van palen en draad geven wij 10 jaar garantie.

Enkele meters binnen het permanente raster komt een ééndraads verplaatsbaar raster. Deze wordt opgebouwd met behulp van Vidoflex 9 kunststofdraad, gemonteerd op kunststof verplaatsbare afrasteringspaaltjes.

Op bijlage 1 vindt u de totale benodigde materialen voor het permanente raster om beide percelen.

Op bijlage 2 vindt u de totale benodigde materialen voor het ééndraads verplaatsbare raster.

Wij hopen u op deze wijze te hebben geholpen met het onderzoek waarmee u bezig bent.

In afwachting van uw gewaardeerde opdracht, teken ik,

met vriendelijke groeten,

VELDMAN & DIJKSTRA B.V.


Henk Blaak

Lijst met benodigde materialen
ten behoeve van het raster:

Bylage 1.

Art. Nr.	Omschrijving	Aantal	Prijs p st	Totale	
			in Hfl	prijs	
1789	Insultimber hoekpaal	48	31,65	1519,20	
1729	Insultimberpaal 1.50 m	185	11,60	2146,00	
		0	0,00	0,00	
1708	Bevestigingsdraadje	185	0,16	29,60	
1678	Hoekisolator type S	0	1,65	0,00	
1673	Steunisolator type W	0	0,72	0,00	
3999	Dubbel gegalv. draad / kg	140	4,60	644,00	
1643	Roterende spanner	14	5,86	82,04	
3625	RVS Trekveer	14	18,99	265,86	
1609	Grondkabel 1.6 mm per mtr	42	1,39	58,38	
1603	Draadklem	56	1,48	82,88	
3680	Verende hekafsluiter	6	16,84	101,04	
3677	Poortgreepanker	0	2,32	0,00	
3644	Spanbeugel	0	27,43	0,00	
3531	Rammer	0	166,67	0,00	
1101	Draadhaspel	0	166,67	0,00	
1503	Digitale Voltmeter	0	124,47	0,00	
1521	Afrasteringstang	0	67,09	0,00	
1523	Draaddraaier	0	14,56	0,00	
3602	Bordje Pas Op	10	5,02	50,20	
				4929,00	1,41 /meter
	17,5 % B.T.W.			862,57	
	Totaal		Hfl	5791,57	1,65 /meter

Benodigde materialen voor de
voeding van het raster:

Art. Nr.	Omschrijving	Aantal	Prijs p st	Totale	
			in Hfl	prijs	
	Schrikdraadapparaat type M 1500			1008,44	
4400	Aardelektrode	3	18,99	56,97	
4402	Aardesok	2	6,54	13,08	
4403	Aardeklem	1	9,16	9,16	
1611	Dubbel geïsol. kabel p mtr	30	2,11	63,30	
1648	Bliksembeveiliging	0	28,27	0	
				1150,95	
	17,5 % B.T.W.			201,42	
	Totaal		Hfl	1352,37	



Vervolgblad

Bijlage 2.

Materialenlijst voor 3500 meter ééndraads verplaatsbaar raster.

48 x 2202	Montagepaal voor 3 haspels	à fl. 27,43	fl. 1316,64
6 x 2632	Haspel 500 mtr. + versnelling	à - 88,61	- 531,66
9 x 2236	Vidoflex 9, 400 mtr	à - 99,16	- 892,44
6 x 1639	Poortgreep Gallagher	à - 6,71	- 40,26
50 m 1609	Grondkabel 1,6 mm	à - 1,39/m	- 69,50
42 x 3652	BS-isolator ijzeren paal	à - 0,72	- 30,24
195 x 2209	Kunststof paal 0,85 cm	à - 2,95	- 575,25
15 x 1603	Draadklem	à - 1,48	- 22,20
			fl. 3478,19
17,5% BTW			fl. 608,68
Totaal			fl. 4086,87

Verplaatsen van de afrastering kost 0,5 uur per 500 meter. De afrasteringen worden slechts verplaatst wanneer de zomen gemaaid worden. Door aanleg van de ecologische infrastructuur veranderen de maten van het perceel. Volgens IKC (P. Almelo) niet op een dusdanige wijze dat veldwerkzaamheden relatief meer arbeid vragen. Er is in de berekeningen dan ook geen rekening mee gehouden. De veehouder op het toetsingsbedrijf is echter van mening dat een ongunstige verhouding ontstaat waardoor extra arbeidstijd nodig is.

Bijlage 6. Berekening netto-bedrijfsresultaat (f) voor vier bedrijfsvarianten.

Variant la	f per eenheid	f	f	f
OPBRENGSTEN				
Jaarlijkse uitstoot/verkoop				
melkkoeien	8 st	2.138	16.993	
vaarskalveren	6 st	158	947	
stierkalveren	15 st	365	5.355	
mestvaarzen				
meststieren				
Meik	211.470 kg	0,77	162.832	
TOTALE OPBRENGSTEN PER BEDRIJF				188.127
TOTALE OPBRENGSTEN PER HA				9.088
TOTALE OPBRENGSTEN PER KOE				6.560
KOSTEN				
Toegerekende dierkosten				
aankoop vee				
voarkosten				
krachtvoer	44.763 kg	0,37	16.562	
(kunst)melk	432 kg	2,60	1.124	
ruwvoer				
overige kosten				
rente	8,69%		6.900	
verzekering	0,25% + f 250		449	
stro	15 ton	125	1.875	
gezondheidszorg			5.440	
afleveren	2%	bruto opbr.	466	
dekgeld	30 st	53	1.615	
melkcontrole	30 st	53	1.600	
algemeen	28 st	25	725	
Totale toegerekende dierkosten				36.757
Directe kosten gras- en maïsland				
N-kunstmest	3.841 kg	1	3.841	
afgrastering				
rente maïs	8,69%		217	
verzekering	1,24%		121	
inzaaikosten maïs				
zaaizaad	5 ha	318	1.622	
spruitmiddelen	5 ha	100	510	
opslag ruwvoer				
kuilplastic gras	1.095 m ²	0,65	712	
kuilplastic maïs	449 m ²	0,65	292	
energie				
electriciteit				
brandstofkosten	20 ha		1.134	
Totale directe kosten gras- en maïsland				8.448
SALDO EIGEN MECHANISATIE BEDRIJF				140.923
SALDO EIGEN MECHANISATIE PER HA				6.881
SALDO EIGEN MECHANISATIE PER KOE				4.967

Loonwerk				
inkuilen	23 ha	260	5.898	
maisland	5 ha	1.344	6.854	
Totale kosten loonwerk				12.752
SALDO LOONWERK BEDRIJF				128.170
SALDO LOONWERK PER HA				6.258
SALDO LOONWERK PER KOE				4.517
Afschrijving, onderhoud en rente				
gebouwen				
stallen	549 m ²		32.180	
werktuigenberging	300 m ²		6.211	
melkwinningsapp.			16.557	
mestopslag (silo)	249 m ²		3.101	
werktuigen			58.488	
Totaal afschrijving, onderhoud en rente				116.536
Arbeidskosten				
ondernemer			72.000	
los personeel			-2.798	
Totaal arbeidskosten				69.202
Energiekosten melkwinning				
koeling melk	211 ton	3,04	644	
reiniging	737 m ³	0,5	449	
overig	6.400 KWH	0,179	1.146	
Totaal energiekosten				2.238
Overige kosten				
grond-/waterschapslasten	20 ha	465	9.523	
algemene kosten			10.240	
Totaal overige kosten				19.763
NETTO-BEDRIJFSRESULTAAT BEDRIJF				-79.569
NETTO-BEDRIJFSRESULTAAT PER HA				-3.885
NETTO-BEDRIJFSRESULTAAT PER KOE				-2.804

TECHNISCHE GEGEVENS

Oppervlakte bedrijf (ha)	
gras	15,4
mais	5,1
slootkant	0,0
Gemiddeld aantal dieren	
melkkoeien	28
pinken (> 1j)	8
vaarskalveren (< 1j)	8
stierkalveren (< 1j)	1
meststieren	
Veebezetting (v-GVE/ha)	2,3
Melkquotum (kg melk 4 % vet/ha)	10.325

Variant iz	f per eenheid	f	f	f
OPBRENGSTEN				
Jaarlijkse uitstoot/verkoop				
melkkoeien	6 st	2.138	13.253	
vaarskalveren				
stierkalveren				
mestvaarzen	4 st	1.800	7.999	
meststieren	11 st	1.693	18.642	
Melk	179.998 kg	0,77	138.599	
TOTALE OPBRENGSTEN PER BEDRIJF				178.492
TOTALE OPBRENGSTEN PER HA				8.697
TOTALE OPBRENGSTEN PER KOE				8.066
KOSTEN				
Toegerekende dierkosten				
aankoop vee				
voerkosten				
krachtvoer	45.067 kg	0,37	16.675	
(kunst)melk	1.139 kg	2,60	2.961	
ruwvoer				
overige kosten				
rente	8,69%		7.061	
verzekering	0,25% + f 250		453	
stro	17 ton	125	2.140	
gezondheidszorg			5.504	
afleveren	2%	bruto opbr.	798	
dekgeld	28 st	53	1.496	
melkcontrole	24 st	53	1.248	
algemeen	22 st	25	566	
Totale toegerekende dierkosten				38.901
Directe kosten gras- en maisland				
N-kunstmest	3.849 kg	1	3.849	
afrostering				
rente mais	8,69%		217	
verzekering	1,24%		121	
inzaaikosten mais				
zaaizaad	5 ha	318	1.622	
spruitmiddelen	5 ha	100	510	
opslag ruwvoer				
kuilplastic gras	1.127 m ²	0,65	733	
kuilplastic mais	449 m ²	0,65	292	
energie				
electriciteit				
brandstofkosten	21 ha		1.195	
Totale directe kosten gras- en maisland				8.539
SALDO EIGEN MECHANISATIE BEDRIJF				131.053
SALDO EIGEN MECHANISATIE PER HA				6.386
SALDO EIGEN MECHANISATIE PER KOE				5.923

Loonwerk				
inkullen	24 ha	260	6.212	
maïsland	5 ha	1.344	6.854	
Totale kosten loonwerk				13.067
SALDO LOONWERK BEDRIJF				117.986
SALDO LOONWERK PER HA				5.749
SALDO LOONWERK PER KOE				5.332
Afschrijving, onderhoud en rente				
gebouwen				
stallen	570 m ²		26.902	
werktuigenberging	294 m ²		6.081	
melkwinningsapp.			16.557	
mestopslag (silo)	194 m ²		2.418	
werktuigen			58.488	
Totaal afschrijving, onderhoud en rente				112.446
Arbeidskosten				
ondernemer			72.000	
los personeel			-16.317	
Totaal arbeidskosten				55.683
Energiekosten melkwinning				
koeling melk	180 ton	3,04	548	
reiniging	729 m ³	0,5	445	
overig	6.400 KWH	0,179	1.146	
Totaal energiekosten				2.138
Overige kosten				
grond-/waterschaps- lasten	21 ha	465	9.543	
algemene kosten			9.597	
Totaal overige kosten				19.140
NETTO-BEDRIJFSRESULTAAT BEDRIJF				-71.421
NETTO-BEDRIJFSRESULTAAT PER HA				-3.480
NETTO-BEDRIJFSRESULTAAT PER KOE				-3.228

TECHNISCHE GEGEVENS

Oppervlakte bedrijf (ha)	
gras	15,4
maïs	5,1
slootkant	0,0
Gemiddeld aantal dieren	
melkkoeien	22
pinken (> 1j)	10
vaarskalveren (< 1j)	12
stierkalveren (< 1j)	10
meststieren	
Veebezetting (v-GVE/ha)	2,3
Melkquotum (kg melk 4 % vet/ha)	8.771

Variant IIa				
	f per eenheid	f	f	f
OPBRENGSTEN				
Jaarlijkse uitstoot/verkoop				
melkkoesien	10 st	2.138	21.322	
vaarskalveren	8 st	158	1.188	
stierkalveren	18 st	365	6.719	
mestvaarzen				
meststieren				
Melk	265.335 kg	0,77	204.308	
TOTALE OPBRENGSTEN PER BEDRIJF				233.537
TOTALE OPBRENGSTEN PER HA				9.088
TOTALE OPBRENGSTEN PER KOE				6.560
KOSTEN				
Toegerekende dierkosten				
aankoop vee				
voerkosten				
krachtvoer	56.165 kg	0,37	20.781	
(kunst)melk	542 kg	2,60	1.410	
ruwvoer				
overige kosten				
rente	8,69%		8.658	
verzekering	0,25% + f 250		499	
stro	19 ton	125	2.353	
gezondheidszorg			6.727	
afleveren	2%	bruto opbr.	585	
dekgeld	38 st	53	2.027	
melkcontrole	38 st	53	2.008	
algemeen	36 st	25	910	
Totale toegerekende dierkosten				45.956
Directe kosten gras- en maïsland				
N-kunstmest	4.884 kg	1	4.884	
afraftering				
rente maïs	8,69%		217	
verzekering	1,24%		121	
inzaaïkosten maïs				
zaaizead	5 ha	318	1.622	
spruitmiddelen	5 ha	100	510	
opslag ruwvoer				
kulplastic gras	1.312 m ²	0,65	853	
kulplastic maïs	449 m ²	0,65	292	
energie				
electriciteit				
brandstofkosten	26 ha		1.519	
Totale directe kosten gras- en maïsland				10.017
SALDO EIGEN MECHANISATIE BEDRIJF				177.563
SALDO EIGEN MECHANISATIE PER HA				6.910
SALDO EIGEN MECHANISATIE PER KOE				4.988

Loonwerk				
inkuilen	30 ha	260	7.898	
maïsland	5 ha	1.344	6.854	
Totale kosten loonwerk				14.753
SALDO LOONWERK BEDRIJF				162.811
SALDO LOONWERK PER HA				6.336
SALDO LOONWERK PER KOE				4.573
Afschrijving, onderhoud en rente				
gebouwen				
stallen	661 m ²		39.890	
werktuigenberging	307 m ²		6.360	
melkwinningsapp.			16.557	
mestopslag (silo)	313 m ²		3.890	
werktuigen			58.488	
Totaal afschrijving, onderhoud en rente				125.186
Arbeidskosten				
ondernemer			72.000	
los personeel			5.093	
Totaal arbeidskosten				77.093
Energiekosten melkwinning				
koeling melk	265 ton	3,04	807	
reiniging	747 m ³	0,5	454	
overig	6.400 KWH	0,179	1.146	
Totaal energiekosten				2.407
Overige kosten				
grond-/waterschaps-	26 ha	465	11.949	
lasten				
algemene kosten			10.985	
Totaal overige kosten				22.933
NETTO-BEDRIJFSRESULTAAT BEDRIJF				-64.808
NETTO-BEDRIJFSRESULTAAT PER HA				-2.522
NETTO-BEDRIJFSRESULTAAT PER KOE				-1.820

TECHNISCHE GEGEVENS

Oppervlakte bedrijf (ha)	
gras	20,6
maïs	5,1
slootkant	0,0
Gemiddeld aantal dieren	
melkkoaien	36
pinken (> 1 j)	10
vaarskalveren (< 1 j)	12
stierkalveren (< 1 j)	2
meststieren	
Veebezetting (v-GVE/ha)	2,3
Melkquotum (kg melk 4 % vet/ha)	10.325

Variant liz	f per eenheid	f	f	f
OPBRENGSTEN				
Jaarlijkse uitstoot/verkoop				
melkkoeien	9 st	2.138	19.612	
vaarskalveren				
stierkalveren				
mestyaarzen	7 st	1.800	11.838	
meststieren	16 st	1.693	27.586	
Melk	266.369 kg	0,77	205.104	
TOTALE OPBRENGSTEN PER BEDRIJF				264.139
TOTALE OPBRENGSTEN PER HA				8.697
TOTALE OPBRENGSTEN PER KOE				8.066
KOSTEN				
Toegerekende dierkosten				
aankoop vee				
voerkosten				
krachtvoer	66.691 kg	0,37	24.676	
(kunst)melk	1.685 kg	2,60	4.382	
ruwvoer				
overige kosten				
rente	8,69%		10.449	
verzekering	0,25% + f 250		551	
stro	25 ton	125	3.167	
gezondheidszorg			7.958	
afleveren	2%	bruto opbr.	1.181	
dekgeld	42 st	53	2.215	
melkcontrole	35 st	53	1.847	
algemeen	33 st	25	837	
Totale toegerekende dierkosten				57.260
Directe kosten gras- en maisland				
N-kunstmest	5.819 kg	1	5.819	
afrostering				
rente mais	8,69%		217	
verzekering	1,24%		121	
inzaaikosten mais				
zaaizaad	5 ha	318	1.622	
spuitmiddelen	5 ha	100	510	
opslag ruwvoer				
kultplastic gras	1.560 m ²	0,65	1.014	
kultplastic mais	449 m ²	0,65	292	
energie				
electriciteit				
brandstofkosten	30 ha		1.958	
Totale directe kosten gras- en maisland				11.551
SALDO EIGEN MECHANISATIE BEDRIJF				195.328
SALDO EIGEN MECHANISATIE PER HA				6.432
SALDO EIGEN MECHANISATIE PER KOE				5.965

Loonwerk				
Inkuilen	39 ha	260	10.179	
maïsland	5 ha	1.344	6.854	
Totale kosten loonwerk				17.034
SALDO LOONWERK BEDRIJF				178.295
SALDO LOONWERK PER HA				5.871
SALDO LOONWERK PER KOE				5.445
Afschrijving, onderhoud en rente				
gebouwen				
stallen	792 m ²		41.862	
werktuigenberging	305 m ²		6.301	
melkwinningsapp.			16.557	
mestopslag (silo)	288 m ²		3.578	
werktuigen			58.488	
Totaal afschrijving, onderhoud en rente				126.787
Arbeidskosten				
ondernemer			72.000	
los personeel			9.112	
Totaal arbeidskosten				81.112
Energiekosten melkwinning				
koeling melk	266 ton	3,04	811	
reiniging	743 m ³	0,5	452	
overig	6.400 KWH	0,179	1.146	
Totaal energiekosten				2.408
Overige kosten				
grond-/waterschaps-	30 ha	465	14.122	
lasten				
algemene kosten			10.691	
Totaal overige kosten				24.812
NETTO-BEDRIJFSRESULTAAT BEDRIJF				-56.824
NETTO-BEDRIJFSRESULTAAT PER HA				-1.871
NETTO-BEDRIJFSRESULTAAT PER KOE				-1.735

TECHNISCHE GEGEVENS

Oppervlakte bedrijf (ha)	
gras	25,3
maïs	5,1
slootkant	0,0
Gemiddeld aantal dieren	
melkkoeien	33
pinken (> 1j)	17
vaarskalveren (< 1j)	17
stierkalveren (< 1 j)	15
meststieren	
Veebezetting (v-GVE/ha)	2,3
Melkquotum (kg melk 4 % vet/ha)	8.771

Bijlage 7. Overschotheffing (f) en begroting (f) van mestafvoer van het toetsingsbedrijf bij een evenwichtsbermesting op basis van P zonder dat een aanpassing aan duurzaamheidscriteria plaatvindt.

Begroting van de hoeveelheid mest en kosten voor mestafzet zijn berekend door de mestproductie van de veestapel van het toetsingsbedrijf te vergelijken met die van de veestapel na aanpassing aan de duurzaamheidscriteria en dus niet op basis van de huidige overschotheffingsregeling en een referentiehoeveelheid van 125 kg P_2O_5 . Een uitwerking is gemaakt voor variant 1 vergeleken met de huidige situatie (tabel 24).

De overschotheffing bedraagt f 0,25 per kg P_2O_5 . Voor 549 kg P_2O_5 is dit f 137,25. Bij levering aan de mestbank zijn de kosten afhankelijk van de kwaliteit van de mest (IKC-Veehouderij, 1992). De kosten bij distributie zijn f 9,5 per m^3 als het drogestof gehalte van de mest $\geq 11\%$. Is het drogestof gehalte daarentegen slechts 9-11%, dan zijn de kosten f 10,5 per m^3 . Op deze bedragen kan een kwaliteitspremie van f 3 respectievelijk f 2 per m^3 gegeven worden. Hoewel deze prijzen gelden bij verplaatsing van de mest over een afstand van minstens 75 km, gelden ze eveneens als richtlijn voor afzet in de regio (Stichting Landelijke Mestbank, pers. meded.). In het slechtste geval bedraagt de kostprijs voor afzet f 2.877 (f 10,5 * 274 m^3), in het beste geval f 1.781 (f 6,5 (= 9,5 - 3) * 274 m^3). Deze prijzen zijn exclusief opslagkosten.

Tabel 24. Overschot P_2O_5 (kg) in mest en mestproduktie (m^3) op jaarbasis voor het toetsingsbedrijf.

Type vee	Referentie	Aantallen vee Variant 1	Verschil	kg P_2O_5 /jaar		m^3 mest	
				per dier	totaal	per dier per dag	totaal per jaar
	(a)	(b)	(c) = (a)-(b)	(d)	(e) = (c) * (d)	(f)	(g) = (c) * (f) * 365
Koeien	34,7	28,0	6,7	41	275	0,057	139
Pinken							
> 2 jaar	3,5	0	3,5	18	63	0,025	32
1-2 jaar	17,5	8,2	9,3	18	167	0,025	85
Kalveren							
0-1 jaar	14,5	9,6	4,9	9	44	0,010	18
Totaal					549		274

LIST OF TRANSLATIONS OF TABLES, FIGURES, MAPS AND APPENDICES

Tables

- Table 1. Variants for an ecological infrastructure (Source: Biologische Station Zwillbrock e.V.).
- Table 2. Estimation of the preliminary fodder availability (kg dry matter and kVEM) of the pilot farm (steps a and b of figure 3).
- Table 3. Step wise calculation according to figure 3 of the sustainable stocking rate (SSR), the sustainable quatum for milk (SQmilk) and the sustainable quatum for meat (SQmeat) for four farm variants (pilot farm is reference).
- Table 4. Farm economic results ($f \times 10^3$) for four farm variants.
- Table 5. Estimates of costs (f per farm and per running meter) of three possibilities for technical and economical carry out of an ecological infrastructure in three variants.
- Table 6. Calculated surpluses on the P, K and N balances of the pilot farm and the four farm variants.
- Table 7. Long term options for the pilot farm, judged from the interests of the employer and the nature conservation authority.

Figures

- Figure 1. Nutrient flows in agro-ecosystems (field, farm or region).
- Figure 2. Nutrient management on grassland based on P.
- Figure 3. Quantification of the farm model - animal production c.q. sustainable stocking rate (SSR), sustainable quatum for milk (SQmilk) and sustainable quatum for meat (SQmeat).
- Figure 4. Adaptation of a dairy farm to the sustainable quatum for milk (SQmilk) and the sustainable stocking density (SSD) according to four variants (I - IV) each with a minimal and a maximal side production of meat (subvariants a and z).

Maps

- Map 1. Plan of the pilot farm (scale 1:60,000).
- Map 2. Soil conditions of the pilot farm (scale 1:60,000).

Appendices

- Appendix 1. Codes for sandy soils and groundwater tables (Rutten, 1991).
- Appendix 2. Calculation of the dry matter yield of grass and maize land.
- Appendix 3. Farm-technical, labour-technical and farm-economical calculations in the integrated farm model for grazing husbandry on sandy soils.

- Appendix 4. P-soil reserves (P-AL and P-w) on the pilot farm in February 1992 (Laboratory for Soil and Crop Testing).
- Appendix 5. Materials and costs of a transplantable fence at the pilot farm (Veldman & Dijkstra, B.V., October, 1992).
- Appendix 6. Farm budget as calculated for four farm variants.
- Appendix 7. Surplus taxes (f) and costs (f) of removal of manure from the pilot farm at an equilibrate manuring based on P without adapting the farm at the sustainability criteria.

ACTUELE RAPPORTEN + JAAR VAN UITGAVE

Nr.	Prijs
95 Diepe grondbewerking op veengrasland met schalterlaag. 1984	10,00
96 Rendabiliteit van beregening op melkveebedrijven en waterbehoefte van de Gelderse Land-bouwgronden. Basisrapport nr. 4. Rendabiliteit van beregening op gezinsbedrijven. 1984	25,00
97 Opname van Engels raaigras, rietzwenkgras, en Italiaans raaigras door melkvee. 1984	12,50
98 Het dikbilfenomeen bij het rund. Literatuuroverzicht met commentaar. 1985	25,00
99 Opbrengst en opname van gras bij verschillende mengsels en zaaizaadhoeveelheden. 1985	25,00
100 Strooisels in de paardenhouderij en arbeidsverbruik bij instrooien en uitmesten. 1986	25,00
101 Productie en voederwaarde van gras bij gebruiks- en bemestingsbeperkingen voor natuurbe-heer. 1986	45,00
102 Invloed van de afkalftatum op de voedervoorziening van melkvee. Berekeningen in het kader van een studie naar de bedrijfseconomische gevolgen van verschillende afkalftata. 1986	25,00
103 Stikstofwerking van geïnjecteerde runderdrijfmest op grasland. 1987	25,00
104 Invloed verhoogd grasaanbod op melkproductie, ruwvoeropname en graslandopbrengst. 1987	15,00
105 Het groeiverloop van gras gedurende het seizoen. 1987	25,00
106 Effect van monensin op coccidiose bij lammeren. 1987	25,00
107 De invloed van de zwaarte van een snede op de hergroei van gras. 1987	25,00
108 Oogst en conservering van luzerne. 1987	15,00
109 De nawerking van eerder gegeven stikstof. 1989	25,00
110 Invloed stikstofbemesting en zwaarte voorgaande snede op hergroei van gras. 1987	15,00
111 Melkveehouderij en milieu. 1988	17,50
112 Energiebewuste bedrijfsvoering op een melkveebedrijf. 1988	25,00
113 Vorstschade in grasland. 1988	25,00
114 Grasproductie en benutting bij de beweidingssystemen O4 en B4. 1989	25,00
115 Bodem, vegetatie, produktie en graskwaliteit van grasland met beheersbeperkingen. 1989	25,00
116 Simulatie van voeding en groei van jongvee. Toelichting op een computerprogramma. 1989	25,00
117 Verdeling en toevoegmiddelen bij het inkuilen van gras. 1989	25,00
118 Effect oogstmachines en melasse op de kwaliteit van slecht voorgedroogd kuilvoer. 1989	25,00
119 Invloed van toevoegmiddelen op de kwaliteit van slecht voorgedroogd kuilvoer. 1989	25,00
120 Korrelkeuzen bij de oogst van snijmaïs. 1989	25,00
121 Invloed van het toevoegen van melasse aan gras. 1989	25,00
122 Het schaapmodel. 1989	25,00
123 Bemonstering, kwaliteit en voederwaardering van graskuil. 1990	25,00
124 Grasproductie en -benutting bij de beweidingssystemen B4 en B4+4. 1990	25,00
125 Opname van diploid en tetraploid in Engels raaigras. 1990	25,00
126 Bedrijfsmodel voor veenweidegebieden met verweving van natuur- en veehoudersbelangen. 1990	25,00
127 Graslandgebruik, bemesting en voedervoorziening op bedrijven met beheersbeperkingen. 1990	25,00
128 Continuëgebruik van Italiaans raaigras in vergelijking met Mk1-mengsel op komklei. 1990	25,00
129 Vriespunt van boerderijmelk. 1990	25,00
130 Invloed van het toevoegen van mierzuur en melasse aan weinig voorgedroogde graskuil. 1990	25,00
131 Vleesproduktie met Piemontese x zwartbonte kruislingvaarzen. 1991	25,00
132 Invloed van ontwatering van veengrasland en van grasland met gebruiksbeperkingen op de voedervoorziening van melkveebedrijven. 1991	25,00
133 Inpassing melkveehouderij in het geïntegreerde bedrijfsmodel voor veenweidegebieden. 1991	25,00
134 Herstructurering van een veenweidegebied met het geïntegreerde bedrijfsmodel. 1992	25,00
135 Gecombineerd weiden van schapen en pinken. 1992	25,00
136 Invloed tijdstip van toediening op stikstofwerking van dunne rundermest op grasland. 1992	25,00
137 Kuilafdekking en kuilkwaliteit. 1992	25,00
138 Bedrijfseconomische gevolgen beperking stikstofverliezen op melkveebedrijven. 1992	25,00
139 Ammoniak-emissiemetingen met de Lindvalldoos. 1992	25,00
140 Propro Noord-Brabant. 1992	25,00
141 Dairy farming and automatic milking. 1992	25,00
142 Verfijning stikstofbemestingsadvies voor grasland naar gebruikswijze. 1992	25,00

Rapporten zijn verkrijgbaar door overmaking van het betreffende bedrag op Postbank nr. 2307421 van het PR te Lelystad met vermelding van het nummer van het rapport.