

Melkveebedrijf met uitsluitend snijmais

Tj. Boxem
A.P.J. Subnel
A. van der Kamp
E.A.A. Smolders

Inhoudsopgave

	Blz.
Voorwoord	3
1 Inleiding	5
1.1 Omvang van de teelt	4
1.2 Invloed snijmaisteelt op bedrijfsvoering..	4
1.3 Veevoedkundige aspecten van snijmais	5
1.4 Nieuwe ontwikkelingen bij de teelt van snijmais	10
1.5 Aanleiding tot systeemproof	10
2 De systeemproof	12
2.1 Proefopzet	12
2.2 Het ruwvoer	13
2.3 Voeropname en- productie	13
2.4 Verloop lactatieproductie	16
2.5 Melkproductie in zomer en winter	16
2.6 Gewichtsverloop gedurende de lactatie	18
2.7 Voor- en naweiden op gras-snijmaisbedrijf	18
2.8 Mestsamenstelling	19
3 Jongvee-opfok	21
4. Vruchtbaarheids- en gezondheidsaspecten	25
4.1 Vruchtbaarheid en voortplanting	25
4.2 Ziekten en uitval	26
5 Kengetallenvergelijking snijmais- en gras-maisbedrijf	28
5.1 Melkvee	28
5.2 Jongvee	28
6 Bedrijfsresultaten en milieu	29
6.1 Uitgangspunten bedrijven..	29
6.2 Voedervoorziening	30
6.3 Bedrijfseconomische effecten	30
6.4 Milieutechnische effecten	32
7 Discussie	34
7.1 Voeropname en productie	34
7.2 Gewichtsverloop en groei	36
7.3 Samenstelling mengmest	37
7.4 Vruchtbaarheid en gezondheid	37
7.5 Bedrijfsresultaat en milieu	37
Samenvatting	39
Literatuur..	40

Voorwoord

De resultaten van vijf jaar snijmaisonderzoek op ROC Cranendonck worden in deze publikatie weergegeven. De betekenis van snijmais in de melkveehouderij is momenteel groot. Tien procent van de cultuurgrond in Nederland wordt gebruikt voor de snijmaisteelt en snijmais is na gras het meest gebruikte voedermiddel. Door de recent ingevoerde hectaretoeslagen voor mais is er een grote kans dat de populariteit van het gewas nog meer toeneemt.

Deze publikatie is de afsluiting van een systeemonderzoek waarin een veehouderijbedrijf dat volledig gebaseerd was op de teelt en voeding van snijmais als enig ruwvoer vergeleken werd met

een veehouderijbedrijf gebaseerd op de teelt en voeding van een combinatie van graslandprodukten (gras- en grassilage) en snijmais.

In de publikatie wordt ingegaan op de behaalde technische en economische resultaten van beide bedrijven. Tevens vindt een milieutechnische evaluatie van beide bedrijfssystemen plaats.

De auteurs willen een ieder die meegewerkt heeft aan het uitvoeren van dit onderzoek van harte danken voor hun bijdrage en inzet gedurende de gehele periode dat de proef gelopen heeft en bij de analyse van de resultaten in de periode daarna.



1 Inleiding

1.1 Omvang van de teelt

Aanvankelijk werd het maisgewas in Nederland geïntroduceerd als korrelmais in 1946. Het totale areaal kwam echter niet verder dan maximaal 14.000 ha in 1951. Daarna werd door het wegvallen van steunmaatregelen het areaal korrelmais kleiner, maar nam de teelt van snijmais toe. Vooral de opkomst van veldhakselaars en een goede chemische onkruidbestrijding openden de weg voor een grootschalige teelt. In 1970 was de oppervlakte ca. 6000 ha en was daarmee minder dan 0,5% van de totale oppervlakte cultuurgrond. Daarna nam de oppervlakte mais jaarlijks toe met ca. 15.000 ha tot 1980. Vanaf dat moment groeide de oppervlakte explosief (tabel 1) tot de omvang die de laatste jaren ruim boven de 200.000 ha uitkomt. Dit is ca. 10% van de oppervlakte cultuurgrond in Nederland. In het zuidelijk en oostelijk zandgebied van Nederland wordt veel mais verbouwd. In 1992 was de totale oppervlakte 228.000 ha mais, waarvan ruim 10.000 ha geteeld werd als korrelmais, MKS of CCM. De oppervlakte snijmais was in 1992 218.000 ha waarvan Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel resp. 35%, 20% en 19% voor hun rekening namen. Mais groeit het beste bij hoge temperaturen. Het zuiden van ons land is daarom duidelijk beter geschikt om mais te telen dan het noorden. Door de keuze van vroegrijpe rassen kan men echter ook onder wat minder optimale omstandigheden tot goede resultaten komen. Op melkveebedrijven bedraagt het aandeel snijmais als percentage van de totale cultuurgrond ca. 16%. Van de ca. 200.000 ha snijmais in 1990 namen melkveebedrijven ca. de helft (104.000

ha) voor hun rekening. Zoals uit tabel 2 blijkt is het aandeel snijmais in rantsoenen op melkveebedrijven sterk toegenomen sinds de melkquotering. Dit is met name een gevolg van de dalende veebezetting waardoor de vrijkomende grond in veel gevallen is benut voor de teelt van snijmais.

Naast de teelt van mais als snijmais is er op melkveebedrijven belangstelling voor de teelt van krachtvoervervangers op basis van mais. In 1992 werd ca. 10.000 ha mais geteeld voor oogst als maiskolvensilage (MKS), Corn Cob Mix (CCM) of korrelmais. Van de oppervlakte die aanvankelijk was bestemd voor korrelmais (ca. 7800 ha) is in de herfst van 1992 het grootste deel (ca. 5000 ha) toch als snijmais geoogst en ingekuild.

1.2 Invloed snijmaisteelt op bedrijfsvoering

Toen door proeven werd aangetoond dat ook melkvee uitstekend kon presteren op rantsoenen met veel snijmais nam het aantal bedrijven dat een dergelijk rantsoen voerde snel toe. Naast de prestaties van koeien op snijmaistrantsoenen

Tabel 1 Areaal mais in de afgelopen 20 jaar
(x 1000 ha)

1970	6
1975	104
1980	147
1985	177
1990	202
1991	216
1992	228

(Bron: CBS-Landbouwtelling Mei)



spelen hierin nog een aantal overwegingen mee. Snijmais is namelijk een gewas dat een hoog aandeel gemakkelijk omzet bare koolhydraten bevat waardoor het inkuilen en conserveren vrijwel nooit problemen geeft. Bovendien heeft het ingekuilde produkt een constante en hoge energie-inhoud. Verder zijn teelt en oogst in loonwerk uit te voeren, zodat op een deel arbeid en mechanisatiekosten bespaard kan worden. De loonwerkkosten nemen wel toe.

Het uitvoeren van een goede graslandexploitatie en de zorg voor het aanbieden van weidegras in het juiste stadium, vraagt op graslandbedrijven een vrij intensief management in de zomerperiode. Het winnen van goed kuilgras is een voorwaarde om tegenvallende produkties in de winterperiode te voorkomen. Door het uitvoeren van teelt en oogst van snijmais in loonwerk ontlast deze vorm van ruwvoerwinning de veehouder. Deze kan zich dan meer concentreren op voeding en verzorging van het vee. Het voordeel van snijmais is verder dat de oogst minder weersafhankelijk is dan het inkuilen van gras. Het voeren van snijmais kan door de veehouder zelf of door een zelfvoederingsysteem op een eenvoudige wijze worden uitgevoerd.

Per kg droge-stofproduktie is snijmais zuinig met water. Dit houdt in dat ook op de wat drogere gronden snijmais zonder beregening goed kan groeien en een bedrijfszekere gewas is dan gras. Net als gras heeft ook snijmais weinig last van ziekten en plagen.

Verder speelt de verkaveling een rol. Bedrijven met kleine huiskavels kiezen vaak voor het bijvoeren van snijmais. De te verwachten produktie bij overschakeling van een grasrantsoen naar een rantsoen met snijmais is moeilijk in te schatten. Op goed weidegras kunnen koeien tot hoge prestaties komen. Anderzijds geeft snijmais met een constante voederwaarde weinig wisselingen

in het rantsoen. Overgangen van stal naar weide en omgekeerd, weersinvloeden en kwaliteitsverschillen in weidegras tussen voor- en najaar alsmede fouten in het beweidingsmanagement kunnen minder invloed hebben op melkproduktie wanneer tevens snijmais bijgevoerd wordt. Aan de andere kant weten we dat weidegang een positief effect heeft op de diergezondheid en met name op het beenwerk en de klauwen. Overschakeling op een rantsoen met uitsluitend snijmais leidt tot het continue opstallen van de dieren.

Op veel bedrijven in zandgebieden komt een mestoverschot voor. Bij de invoering van de mestwetgeving is op maisland een hogere aanwendingsnorm voor fosfaat toegekend dan aan grasland. Dit kan een reden zijn om meer snijmais te telen. Aan de andere kant wordt bij maisvoeding het gehele jaar rond meer mest op stal geproduceerd, hetgeen een grotere mestopslag nodig maakt. Bovendien zal binnen afzienbare tijd de toegestane hoeveelheid mest op snijmaisland afnemen, zodat dit argument slechts een korte-termijn werking heeft.

Vanuit de EG is voorgesteld om snijmais als graangewas te beschouwen en op basis daarvan hectare-toeslagen voor deze teelt in te stellen. Deze financiële ondersteuning zal de populariteit van snijmais alleen maar doen toenemen.

1.3 Veevoedkundige aspecten van snijmais

Voedetwaarde

Snijmais heeft een hoge energie-inhoud. In tabel 3 staat de gemiddelde voederwaarde van snijmais zoals geoogst in de jaren 1986-1991 (Bron: BLGG Oosterbeek).

De getallen in tabel 4 zijn overigens alleen als gemiddelde te hanteren. Zowel in gras als snijmais

Tabel 2 Ontwikkeling veebezetting en KVEM snijmais van eigen bedrijf sinds 1983/84 op melkveebedrijven (per ha voederoppewlak).

Jaar	Melk- produk- tie (kg)	Voeraankoop (KVEM)			KVEM eigen snijmais	Aantal g.v.e.	Aantal melkkoeien
		Kracht- voer	Hooi/ Stro/ Gras	Snij- mais			
1983/84	12.941	5.546	496	934	671	3.12	2.37
1985/86	12.353	5.280	407	736	777	2.92	2.17
1987/88	11.744	4.768	-177	753	1073	2.58	1.90
1989/90	11.622	4.000	30	454	1460	2.60	1.78

Bron: LEI

Tabel 3 Gemiddelde voederwaarde snijmais in de jaren 1986-1991

	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Droge-stofgehalte	26,6	28,7	32,6	32,6	32,1	32,3
In de ds:						
rc	238	225	209	*	*	*
ras	56	52	43	50	47	49
VEM	873	890	920	900	912	913
vre	51	49	44	46	42	42
VOS**				683	691	693
vc-os***				71,9	72,5	72,4
DVE-berekend	48	49	50	48	49	45
OEB-berekend	-18	-20	-25	-21	-26	-22

* Sinds 1989 wordt het VOS-gehalte gegeven i.p.v. het rc-gehalte

** Verteerbare Organische Stof

*** VC-os = Vet-terings-Coëfficiënt organische stof

kunnen ze nl. aan een grote variatie onderhevig zijn!

Droge-stofgehalte en voederwaarde

Snijmais wordt geoogst in een deegrijp tot hard-deegrijp stadium en heeft dan een droge-stofgehalte van 28 tot 33%.

Het tijdstip waarop dit wordt bereikt hangt onder meer af van het ras (laat of vroeg), het klimaat, de weersomstandigheden en de grondkwaliteit. Wanneer snijmais geoogst wordt met een droge-stofgehalte lager dan ca. 25% is het aandeel kolf in het produkt erg gering en het ruwe-celstofgehalte erg hoog. Tevens zijn dan de voederwaardeverliezen hoog door perssap-verliezen bij het ingekuilde produkt.

Tijdens het afrijpen van de plant stijgt het droge-stofgehalte. Het kolfaandeel neemt toe en het aandeel stengel + bladeren neemt af. Wanneer het aandeel kolf toeneemt stijgt het zetmeelgehalte en dus de voederwaarde. Wanneer het droge-stofgehalte van snijmaissilage ca. 22% is, bevat ze ca. 7% zetmeel per kg droge stof. Rond de 27% droge stof is het zetmeelgehalte ca. 26%. Rond 30% droge stof stijgt het zetmeelaandeel tot ca. 30%.

De invloed van het droge-stofgehalte op de voederwaarde van snijmais wordt weergegeven in tabel 5 (gegevens Oosterbeek 1991).

Uit de tabel blijkt dat het merendeel van de snijmais in 1991 een droge-stofgehalte had van 29-35%. Alle snijmais met een droge-stofgehalte groter dan 35% wordt in tabel 5 in één klasse weergegeven. Binnen deze klasse mag men aannemen dat de voederwaarde niet blijft toenemen, maar na een zeker optimum weer daalt. Naarmate de snijmais droger wordt neemt de

hoeveelheid energie toe (hoger kolfaandeel) en daalt het re-gehalte. De DVE-waarde blijft relatief constant, terwijl de OEB (onbestendig eiwit balans) daalt. Er is in de pens bij drogere snijmais minder stikstof voor de microben (OEB dalend). Tevens neemt de hoeveelheid bestendig eiwit af. Aan de andere kant neemt de hoeveelheid energie op pensniveau toe. De mogelijke pens-eiwitsynthese kan dus iets toenemen. Verder dalen de metabole eiwitverliezen door de betere verteerbaarheid van drogere mais. Hierdoor blijft de DVE-waarde relatief constant. In het algemeen geldt dat de droge-stofopname van snijmais stijgt naarmate het materiaal droger is. Uit buitenlandse onderzoek blijkt dat bij melkvee per procent droge-stofopname in snijmais de droge-stofopname stijgt met 0,15-0,30 kg droge stof. Boven de 35% droge stof neemt de opname niet meer toe en soms zelfs af. De bewarings- en voederwaardeverliezen nemen af naarmate het droge-stofgehalte toeneemt tot ca. 35% droge stof. Boven de 35% is de kans op broei groter wat gevolgen heeft voor vervoederingsverliezen en de opname.

In een winterrantsoen is de opname van snijmais zeker zo hoog als van graskuilen met wisselende kwaliteiten. Goed weidegras daarentegen overtreft de opname van snijmais.

Verteerbaarheid en voederwaarde

Snijmais is duidelijk een ander produkt dan gras. Kunnen we gras als ruwvoer bestempelen, snijmais bestaat uit een deel ruwvoer (stengels en bladeren) en een deel krachtvoer (kolf). De energiewaarde van de stengels en bladeren is op het moment van oogst ongeveer gelijk aan die van stro. De energiewaarde van de kolf kan wel tot

Tabel 4 Mineralen in graskuil en snijmaiskuil

	Ca	P	Mg	Na	K	Cu	Zn	Mn	Co	I	S
	(g/kg ds)					(mg/kg ds)					
Snijmais	2,0	2,2	1,3	0,1	15,0	4,4	52	40	0,06	0,05	0,03
Graskuil	5,3	3,8	2,2	2,8	32,2	8,5	62	81	0,04	0,2	0,06

meer dan 1100 VEM/kg ds oplopen. Dit blijkt ook uit de vergelijking van de energie-inhoud van snijmais (ca. 900 VEM/kg ds) met MKS (kolf + spil + schutbladen, ca. 1100 VEM/kg ds) en CCM (kolf + (deel)spil ca. 1150 VEM/kg ds). Een snijmais-ras dat een hoog kolfaandeel heeft (ca. 5560% kolf) krijgt zo automatisch een hogere energie-inhoud. Een groter kolfaandeel betekent in het algemeen een hogere verteringscoëfficiënt van de organische stof (VC-os). Een hoge VC-os in combinatie met een laag ruw-asgehalte leidt tot een hoger gehalte aan Vos per kg droge stof en daarmee tot een hogere VEM-waarde (tabel 6).

Uit het oogpunt van verteerbaarheid is er voor snijmais een optimaal oogsttijdstip. Naarmate de plant verder afrijpt, daalt de verteerbaarheid van vooral de stengel. Het kolfaandeel en de verteerbaarheid van de kolven nemen daarentegen toe. Dit betekent dat de verteerbaarheid van de maisplant als geheel aanvankelijk toeneemt. Afhankelijk van de teeltomstandigheden, het weer en het ras daalt bij verder afrijpen de verteerbaarheid weer. Dit komt doordat het kolfaandeel nog maar weinig toeneemt en de verteerbaarheid van stengel + bladeren snel afneemt. Bovendien worden de korrels harder, waardoor afhankelijk van het voerniveau, de verliezen via de mest toenemen. Naarmate een plant verder afrijpt gaat ze dus relatief in kwaliteit achteruit. Er wordt minder verteerbare organische stof aangezet. Hierdoor neemt de voederwaarde na een bepaald optimum weer af.

Energie uit snijmais

Aanvankelijk werd een groot deel snijmais in het rantsoen voor melkvee ontraden. De veronderstelling was dat melkvee te snel zou vervetten op rantsoenen met veel snijmais. Verder leidde het voeren van veel snijmais in rantsoenen met een hoog aandeel krachtvoer tot pensverstoringen. Dit werd veroorzaakt door de toen gebruikte krachtvoersamenstellingen met een hoog aandeel tapioca in combinatie met nog wat minder ver afgerijpte snijmais. Hierdoor was het aandeel snel afbreekbaar zetmeel in het rantsoen hoger dan gewenst.

De energie (VEM) in snijmais-silage komt voor een belangrijk deel uit het mais-zetmeel. Naarmate de snijmais verder afgerijpt is wordt het zetmeel voor een groter gedeelte in de darm afgebroken (bestendig zetmeel). Dit aandeel kan oplopen tot ca. 25% van de totale hoeveelheid zetmeel. Het overige zetmeel (altijd nog 75-80%) wordt in de pens afgebroken. Het is voor het grootste gedeelte langzaam afbreekbaar. Snijmais past goed in rantsoenen voor hoog-productief melkvee omdat:

- De energie uit snijmais geleidelijk vrijkomt;
- De energie deels bestendig is;
- De energie de glucosevoorziening ondersteunt.

Dieren die extra behoefte hebben aan glucose zijn nieuwmelkte dieren in een negatieve energiebalans. De glucosevorming ontstaat deels doordat er in de pens uit het langzaam afbreekbare zetmeel propionzuur wordt gevormd. Dit kan omgezet worden in glucose. Verder wordt

Tabel 5 Invloed droge-stofgehalte op voederwaarde snijmais (1991)

Ds-klasse (%)	% monsters	VEM	ras	vre	DVE	OEI3
< 23	1	834	61	55	42	- 9
23-26	2	869	56	48	44	-16
26-29	11	893	51	44	45	-21
29-32	33	907	49	42	45	-22
32-35	34	919	48	41	45	-22
> 35	19	931	47	41	45	-22
Gemiddelde:		913	49	42	45	-22

Tabel 6 Beoordeling VC-os van snijmais

Kwaliteit	VC-OS	vos		VEM
		(per kg ds)		
Hoog	≥ 74	≥ 700		≥ 925
Goed	71-74	675-700		885-925
Redelijk	68-71	645-675		840-885
Matig	65-68	620-645		795-840
Laag	< 65	< 620		< 795

het bestendige maiszetmeel in de darm afgebroken tot glucose en rechtstreeks opgenomen in het bloed. Het voeren van grote hoeveelheden snijmais aan dieren in de tweede helft van de lactatie, geeft een grote kans op vervetting van de dieren. Een nieuwmelkte koe gebruikt de extra glucose uit het zetmeel vooral voor de melkproductie. Een koe in de tweede helft van de lactatie zal er meer van gebruiken voor conditieverbetering. Wanneer zetmeel gevoerd wordt dat gemakkelijk in de pens afbreekbaar is ontstaat er een andere glucosevoorziening dan wanneer langzaam afbreekbaar en/of bestendig zetmeel gevoerd wordt. Het voorbeeld met snel afbreek-



Snijmais past goed in rantsoenen voor hoogproductief melkvee

baar zetmeel (gerst) in vergelijking tot langzaam afbreekbaar zetmeel (mais) toont dit aan: (tabel 7).

Uit dit voorbeeld blijkt dat bij hogere productieniveaus het bestendige zetmeel uit mais tot een betere glucosevoorziening leidt dan het (onbestendige) zetmeel uit gerst. Op de lagere productieniveaus ontstaat er zelfs bij kleine hoeveelheden bestendig zetmeel gemakkelijk veel glucose, wat tot vervetting kan leiden.

Snijmais in grasran tsoenen

Snijmais heeft in verhouding tot de aanwezige energie weinig (onbestendig) eiwit. Dit komt tot uiting in een negatieve Onbestendig Eiwit Balans (OEB) van ca. -17 (CVB-waarde). Snijmais past dus goed in rantsoenen met een overschot aan onbestendig eiwit (gras en graskuil). Uit proeven blijkt dat de stikstofbenutting duidelijk toeneemt wanneer er naast gras of graskuil snijmais gevoerd wordt. Er hoeft dan minder stikstof (N) via de urine afgevoerd te worden. Ter illustratie worden resultaten gegeven van een proef uitgevoerd door het IWO, waarbij naast gras in de zomer snijmais werd bijgevoerd in 1987 en 1988 (tabel 8).

Uit de tabel blijkt dat opname van snijmais in grasrantsoenen de N-uitstoot in urine kan halveren en de benutting fors kan laten stijgen. Verder blijkt dat de snijmais zowel melkproductie (groepen 2 t/m 4) als eiwitgehalte (groepen 3 en 4) gunstig kan beïnvloeden.

Uit PR-onderzoek blijkt dat snijmais bijvoeding naast onbeperkte weidegang de totale ds-opname kan doen toenemen. Uit IWO-onderzoek bleek dat bij een laag grasaanbod (18 kg ds) deze toename 0,2 kg ds was. Bij een hoog aanbod (24 kg ds) was dit 0,57 kg ds. Onderzoek toonde verder aan dat bij onbeperkt weiden de verdringing van gras door snijmais 0,51 is. Bij beperkt weiden slechts 0,34. Recent IVVO-onderzoek toonde aan dat bij een laag grasaanbod (18 kg ds) 1 kg ds snijmais 0,12 kg ds gras ver-

Tabel 7 Vergelijking snel afbreekbaar zetmeel (gerst) en langzaam afbreekbaar zetmeel (mais)

	Gerst		Mais	
Melkproductie koe	10	30	10	30
Opname (kg ds)	1,8	6	1,8	6
Zetmeel% voedermiddel	60	60	70	70
Zetmeel afbraak				
- in de pens	90	90	70	70
- darm	10	10	30	30
Opname zetmeel (kg)	1,1	3,6	1,3	4,2
Glucose dunne darm (kg)	0,11	0,36	0,36	1,16

drong. Bij een hoog grasaanbod (24 kg ds) werd 0,49 kg ds gras verdrongen door 1 kg ds snijmais. De totale ds-opname was het hoogst bij het hoge grasaanbod.

Rantsoenen met vee/ snijmais

Bij grote hoeveelheden snijmais in het rantsoen, dient men onder meer met de volgende aspecten rekening te houden:

- Snijmais is arm aan eiwit

De DVE-waarde van snijmais is ca. 46. Dit betekent dat er via krachtvoer of door losse grondstoffen (bijvoorbeeld soja) extra eiwit in rantsoenen voor melkvee die veel snijmais bevatten dient te worden opgenomen. Verder kan men door onder meer ureum aan de snijmaiskuil toe te voegen het gehalte aan stikstof in het rantsoen verhogen.

- Snijmais is arm aan mineralen

In vergelijking tot graskuil is snijmais arm aan mineralen (tabel 4). Verder geldt dat snijmais minder van de meeste spore-elementen bevat dan graskuil. Door krachtvoer- of mineralen-toevoegingen dient men hierin te voorzien.

- Snijmais bevat vee/ gemakkelijk afbreekbare koolhydraten

Dit betekent dat bij normvoeding laagproductieve dieren gemakkelijker vervetten dan op een grasrantsoen. Volledige snijmaisvoeding is daarom in de tweede helft van de lactatie niet aan te raden.

Ten aanzien van de eerste twee punten valt op te merken dat zogenaamd snijmaiskernkrachtvoer de eiwit- en mineralentekorten in rantsoenen met veel snijmais kan opheffen. Het aanvullende krachtvoer dient niet te veel zetmeel + suikers te bevatten, wanneer veel snijmais gevoerd wordt. Uit PR en IWO-onderzoek bleek in het verleden reeds dat het gehalte aan zet-

Tabel 8 Opname, productie en N-benutting in 4 groepen (IWO-DLO)

Groep	Gras		Snijmais		Krachtvoer		Totaal	
	ds(kg)	kVEM	ds(kg)	kVEM	ds(kg)	kVEM	ds(kg)	kVEM
1	14,8	14,8			3,5	3,5	18,3	18,3
2	7,6	7,6	8,7	7,3	3,4	3,4	19,7	18,3
3	7,7	7,3	8,5	7,4	3,5	3,3	19,7	18,0
4	11,2	10,7	4,9	4,3	3,6	3,4	19,7	18,4

Productie en N-benutting:

Groep	Melk	% Vet	% Eiwit	Gram-eiwit	N-opname	N-melk (gr)	N-mest (gr)	N-urine (gr)	%-N benut.
1	27,0	4,53	3,14	843	726	132	157	437	18,2
2	29,7	4,68	3,11	923	534	144	174	216	27,0
3	28,0	4,58	3,18	885	418	139	173	106	33,3
4	27,4	4,52	3,25	884	466	139	166	161	29,8

Groep 1: Alleen gras (1987)

Groep 2: Gras en snijmais gemengd (1987)

Groep 3: Gras en snijmais gemengd (1988)

Groep 4: Afwisselend gras en snijmais (1988).

meel en suikers in aanvullend krachtvoer kleiner dan 20% dient te zijn.

1.4 Nieuwe ontwikkelingen bij de teelt van snijmais

Rassenkeuze

Door ontwikkelingen op het gebied van rassen-teelt heeft de veehouder de keuze uit een groot assortiment maisrassen. Zowel naar tijdstip van oogst (zeer vroege; vroege, middenvroeg/middenlate rassen) als naar produktiedoel (snijmais, MKS, CCM, korrelmais) is er een ras te kiezen dat past bij de wensen van het bedrijf, de grondsoort en te verwachten teeltomstandigheden. De teelt van korrelmais, MKS en CCM kan alleen op percelen die geschikt zijn voor snijmaisteelt. Bij de keuze voor een bepaald ras zal in de toekomst de verteerbaarheid nog belangrijker worden. Een betere verteerbaarheid leidt tot een betere voorziening van het dier met nutriënten afkomstig van eigen land wat de insleep van nutriënten en mineralen uit andere bronnen kan verminderen.

Bemesting

Bij de bemesting wordt voornamelijk gebruik gemaakt van dierlijke mest omdat snijmais veel geteeld wordt in overschotgebieden en veel mest kan verdragen. Daarom wordt er vaak veel mest per ha aangewend. Milieukundig en op basis van behoefte van de plant (ca. 75 kg P_2O_5 en 200 kg N) is dit een ongewenste zaak.

Met ingang van 1992 is een nieuw N-advies voor snijmais geïntroduceerd waarin onder andere rekening wordt gehouden met de minerale bodemstikstof in het voorjaar en de bijdrage van vorige teelten zoals die optreedt bij gescheurd grasland, maisstro en groenbemesters. Het huidige bemestingsonderzoek bij snijmais richt zich op het zo efficiënt mogelijk aanwenden van de mest. Onderzoek heeft aangetoond dat mest-aanwenden het best zo laat mogelijk in het voorjaar kan plaatsvinden. Er wordt gestreefd naar een hogere benutting van nutriënten door de maiswortels. Naast de toedieningsdiepte van meststoffen krijgt ook de plaatsing van meststoffen ten opzichte van de maisrij volop aandacht.

Onkruidbestrijding

De chemische onkruidbestrijding heeft geresulteerd in een eenvoudige, goedkope en effectieve wijze van bestrijding. Door de omvang en eenzijdigheid van het gebruik van herbiciden worden

alternatieven gezocht. Het Meerjarenplan Gewasbescherming dringt aan op de beperking van het gebruik van herbiciden in het jaar 2000 met 40%. Mede daarom heeft de mechanische onkruidbestrijding in snijmais veel aandacht. Door de ruime rijenafstand leent snijmais zich hier ook goed voor. Onder ongunstige omstandigheden lijkt een chemische bestrijding met de rijenspuut echter onvermijdbaar. Echter het à priori uitgaan van een zo goed mogelijke mechanische onkruidbestrijding kan al tot een aanzienlijke reductie van het gebruik van chemische middelen leiden.

Vruchtwisseling

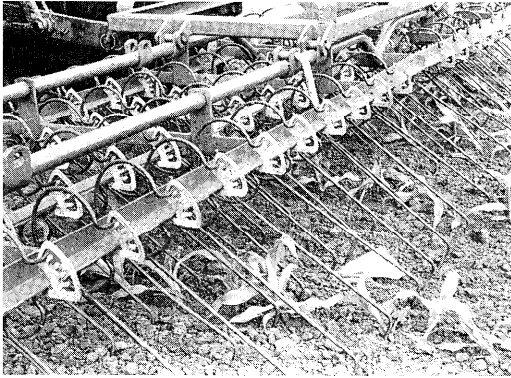
Uit onderzoek is gebleken dat zelfs bij afwezigheid van lastige onkruiden en bodemverdichting er aanzienlijke opbrengstdervingen bij continu-teelt van snijmais kunnen optreden. Het huidige onderzoek richt zich op de vraag in hoeverre vruchtwisseling met andere gewassen (o.a. gras, luzerne) hierin uitkomst kan bieden. Naast de opbrengstverschillen zullen verschillen in grondsoort, ontwatering en verkaveling een rol spelen bij het al dan niet overgaan op vruchtwisseling in de praktijk.

1.5 Aanleiding tot systeemproef

Op basis van de te verwachten technische resultaten bij vergelijking van een bedrijf waarin uitsluitend snijmais als ruwvoer wordt geteeld met een traditioneel bedrijf waarin zowel snijmais als gras wordt geteeld zijn bedrijfseconomische berekeningen uitgevoerd om de economische perspectieven van een bedrijfsopzet met uitsluitend snijmais te bekijken. Bij die berekeningen moesten omtrent diverse technische kengetallen aannames worden gemaakt. Zo werd aangenomen dat de te verwachten melkproductie tussen de twee systemen niet verschillend zou zijn. Volgens deze berekeningen zou er geen verschil zijn tussen een gras-mais bedrijf en een mais-bedrijf. Echter het grote aantal aannames in de berekeningen maakte het de moeite waard om beide systemen in bedrijfsverband te vergelijken om meer betrouwbare technische kengetallen te verkrijgen. Daarnaast kan een omschakeling naar een bedrijfsopzet met veel snijmais onder praktijkomstandigheden getoetst worden.

Een systeemproef heeft als voordeel dat alle bedrijfsonderdelen in het onderzoek meegenomen worden zodat een beeld van een bedrijfssysteem als geheel onder praktijkomstandigheden ontstaat. Als nadeel van een dergelijk onderzoek

geldt onder meer dat er onderzoek uitgevoerd wordt op 1 bedrijf onder haar specifieke bedrijfsomstandigheden (bijv. veebezetting, grondsoort en management). Deze omstandigheden kunnen tussen bedrijven in de praktijk variëren. Hiermee dient men bij de interpretatie van de resultaten rekening te houden.



Mechanische onkruidbestrijding



2 De systeemproof

In de herfst van 1986 is op ROC Cranendonck een onderzoek gestart waarin twee bedrijfssystemen met elkaar zijn vergeleken. Een bedrijfssysteem waarbij als ruwvoer uitsluitend snijmais (snijmaisbedrijf) werd gevoerd werd vergeleken met een systeem waarin een combinatie van gras en snijmais als ruwvoer werd gevoerd (gras-snijmaisbedrijf). De proef duurde tot en met de zomerperiode van 1991. Met de verkregen technische informatie en de daaruit voortvloeiende kengetallen is een bedrijfseconomische vergelijking gemaakt van beide systemen.

2.1 Proefopzet

Voor aanvang van de vergelijking in 1986 zijn land en veestapel verdeeld over het snijmaisbedrijf en het gras-snijmaisbedrijf. In beide systemen omvatte de veestapel gemiddeld 48 koeien, ca. 20 stuks jongvee en ca. 20 kalveren. Het gras-snijmaisbedrijf had gemiddeld de beschikking over ca. 20 ha grasland en 9 ha snijmais. Het snijmaisbedrijf had ca. 18 ha ter beschikking. Beide veestapels werden zowel in de zomer als in de winter onafhankelijk van elkaar geëxploiteerd onder verantwoordelijkheid van 1 persoon.

Gras-snijmaisbedrijf

Op dit bedrijf werden de melkkoeien in de zomer beperkt geweid, hetzij overdag of 's nachts.



Op het snijmaisbedrijf zijn de koeien het hele jaar op stal gehouden

's Nachts weiden gebeurde indien de dagtemperatuur boven de 24°C uitkwam. Op stal kregen de koeien per dier per dag gemiddeld 4 à 5 kg droge stof uit snijmais. In het voorjaar werd begonnen met 3 à 4 kg en in de herfst kon dit oplopen naar 5 à 6 kg droge stof. Afhankelijk van het produktieniveau werd in de melkstal nog extra bijgevoerd met krachtvoer. De oudere pinken en de droge koeien werden achter de melkkoeien aan geweid (dag en nacht). De kalveren werden dag en nacht geweid op vooraf gemaaid land (etgroen).

Tijdens de stalperiode werden de melkkoeien in twee produktiegroepen (hoog en laag) gehouden. Het rantsoen bestond voor beide groepen uit gras- en snijmaiskuil (50-50 op basis van droge stof). De koeien in de hoogproduktieve groep kregen per koe per dag ongeveer 1 à 1,5 kg eiwit- en mineraalrijk krachtvoer (snijmaiskernbrok met 900 VEM en 300 gvre (ca. 180 DVE)) en in de laagproduktieve groep 0,5 à 1,0 kg. Daarnaast werd een standaardkrachtvoeder met 940 VEM en 130 gvre (ca. 105 DVE) verstrekt afhankelijk van het produktieniveau van elk individueel dier. De maximale krachtvoergift bedroeg voor koeien 13 kg en voor vaarzen 11 kg per dag.

De droogstaande koeien werden in de winter op de norm gevoerd voor zowel energie, eiwit als mineralen met een rantsoen bestaande uit ca. 4 kg droge stof gras- en ca. 4 kg droge stof snijmaiskuil (resten melkgevende dieren), stro, aanvullend krachtvoer en mineralen.

De jonge kalveren kregen de eerste drie maanden uitsluitend goed hooi met daarnaast een kleine hoeveelheid snijmais. Vanaf de vierde levensmaand werd geleidelijk de helft van het ruwvoer vervangen door snijmais (op basis van droge stof). Tot een leeftijd van ca. 9 maanden werd aanvullend A-brok verstrekt.

Het maisbedrijf

Op het snijmaisbedrijf werden de koeien, pinken en de kalveren het hele jaar door op stal gehouden. Ze kregen uitsluitend snijmaiskuil. De melkkoeien zijn steeds in twee produktiegroepen gehouden (hoog en laag). In de hoogproduktieve groep zaten alle koeien die minder dan 5 maanden ervoor hadden gekalfd en nog minstens 20

kg melk gaven (vaarzen 15 kg). De overige dieren behoorden tot de laagproductieve groep. De hoogproductieve groep kreeg onbeperkt snijmais met daarnaast 3,5 kg eiwit- en mineraalrijk krachtvoer (snijmaiskernbrok). De laagproductieve groep kreeg maximaal 9 kg droge stof snijmais per koe per dag met een aanvulling van ca. 2,0 kg snijmaiskernbrok. Dit rantsoen werd verder aangevuld met krachtvoer (940 VEM, 130 vre, 105 DVE), afhankelijk van het produktieniveau van elk individueel dier. De maximale krachtvoergift was voor koeien 12 kg en voor vaarzen 10 kg per dier per dag.

De droogstaande koeien werden naar de norm gevoerd. Dit betekende voor het snijmaisbedrijf in de laatste maand voor kalven maximaal 7 kg droge stof uit snijmaiskuil per dier per dag, met daarnaast een aanvulling van een eiwit- en mineraalrijk krachtvoer (snijmaiskernbrok).

De jonge kalveren kregen vanaf het begin uitsluitend snijmais. Daarnaast kregen ze kalverkrachtvoer tot maximaal 2 kg per kalf per dag. Na 4 maanden werd geleidelijk overgegaan van kalverkrachtvoer op een eiwit- en mineraalrijk krachtvoer (snijmaiskernbrok) waarvan gedurende de rest van de opfokperiode 1 kg per dier per dag is verstrekt. Tot een leeftijd van ca. 10 maanden is de snijmais onbeperkt verstrekt; daarna beperkt. De hoeveelheid was dusdanig dat de groeinorm gehaald kon worden. Om de dieren voldoende buikvulling te geven is aan het oudere jongvee stro bijgevoerd.

2.2 Het ruwvoer

In tabel 9 staat de gemiddelde voederwaarde van de kuilen uit de vijf stalseizoenen. De graskuilen in 1987/1988 hadden gemiddeld een vrij laag droge-stofgehalte. De zeer natte

maanden juni tot en met augustus in 1987 hebben hieraan bijgedragen. In de overige jaren lag dit droge-stofgehalte gemiddeld aanzienlijk hoger. Opvallend is verder het vrij hoge ruw-asgehalte in de eerste drie jaren. Met name in het eerste jaar is het gehalte aan ruw-as veel te hoog. De graskuilen van 1988/89 zijn, gelet op het ruwe-celstofgehalte, gemiddeld in een vrij jong stadium gemaaid. Ook het ruw-eiwitgehalte ligt gemiddeld aanmerkelijk hoger dan in de overige jaren. Over de jaren heen zien we echter het ruw-eiwitgehalte toch iets dalen. De verlaging van de stikstofgift van ruim 400 kg naar 325 kg per ha is hiervan de voornaamste oorzaak.

De laatste twee jaren zijn gemiddeld de beste kuilen gevoerd en wel met een energie-inhoud van iets boven de 900 VEM. Gemiddeld genomen zijn de kuilen goed geslaagd. Alleen in 1987/'88 lag de gemiddelde NH3-fractie op 9. De gevoerde snijmais varieerde in droge-stofgehalte tussen 30 en 35%. De eerste twee jaar is snijmais met een wat hoog ruwe celstofgehalte geoogst, wat in energie-inhoud (VEM) duidelijk tot uiting komt. Bij snijmais is het verschil tussen voedernorm-ruweiwit (VRE) en darmverteerbaar eiwit (DVE) vrij gering. De onbestendig-eiwitbalans is in alle gevallen negatief. In vergelijking met de graskuilen is het verschil in onbestendig-eiwitbalans vrij groot.

2.3 Voeropname en -productie

Win terperiode

De winterperiode duurde voor beide bedrijfssystemen gemiddeld 23 weken. In tabel 10 is de gemiddelde voeropname en productie per koe per dag over 5 winterperiodes weergegeven.

Tabel 9 Voedetwaarde en samenstelling van de gras- en maiskuilen

Ruw-voer	Stal-seizoen	Droge stof (%)	rc	Ras	Re	VRE	DVE	OEB	VEM	NH,
(grammen per kg drogestof)										
Gras	1986/87	44	237	166	199	147	66	78	837	7
	1987/88	31	231	140	190	134	59	81	851	9
	1988/89	45	225	133	212	157	72	87	852	7
	1989/90	46	240	100	189	137	74	56	915	6
	1990/91	43	235	115	186	148	70	63	910	8
Mais	1986/87	30	232	53	89	48	48	-18	667	-
	1987/88	31	233	49	90	51	48	-18	888	-
	1988/89	32	210	40	84	43	50	-25	924	-
	1989/90	31	196	43	82	41	51	-28	925	-
	1990/91	35	208	46	84	43	49	-23	910	-

Tabel 10 Voeropname en productie gemiddeld over vijf winterperiodes

Bedrijf	Gras-mais	Mais
Aantal weken	23	23
Aantal dieren	41	39
Droge stofopname (kg)		
Graskuil	5,0	
Maaskuil	5,6	9,8
Snijmaiskernbrok	0,9	2,5
Krachtvoer	5,9	5,2
Totaal droge stof	17,4	17,5
kVEM	16,6	16,7
VRE (g)	2118	1971
DVE (g)	1397	1440
OEB (g)	483	230
Melk (kg)	21,8	22,6
Vet (%)	4,56	4,59
Eiwit (%)	3,67	3,59
Dekking energie (%)	105	103
Dekking vre (%)	114	102
Dekking DVE (%)	103	101

Uit tabel 10 blijkt dat het aantal dieren op het gras-snijmaisbedrijf gemiddeld iets hoger is geweest dan op het maisbedrijf. In beide gevallen bestaat het aantal dieren voor ca. 30% uit vaarzen. Verder blijkt dat de totale ruwvoeropname op het gras-snijmaisbedrijf iets hoger is geweest dan op het maisbedrijf. Op het snijmaisbedrijf is daarentegen iets meer krachtvoer gevoerd. De totale gemiddelde droge-stof- en energie-opname verschilden nauwelijks. De opname van voedernorm ruw-eiwit (VRE) lag het hoogst op het gras-snijmaisbedrijf, die aan darmverteerbaar eiwit (DVE) was het hoogst op het maisbedrijf. De onbestendig eiwitbalans (OEB) was op het gras-snijmaisbedrijf ongeveer twee keer zo hoog dan op het maisbedrijf. De energievoorziening op het snijmaisbedrijf ligt op 103% en die op het gras-snijmaisbedrijf op 105% van de norm.



De melkproductie op het gras-snijmaisbedrijf was gemiddeld over de winterperiode 0,8 kg per koe per dag lager dan op het maisbedrijf. Het verschil in melkproductie ten gunste van het snijmaisbedrijf is in hoofdzaak toe te schrijven aan de verschillen tijdens de winterperiodes 1987/88 en 1988/89 (ca. 2 kg per koe per dag). Dit verschil is zeer waarschijnlijk mede veroorzaakt door de minder goede graskuilen die in deze jaren op het gras-snijmaisbedrijf zijn gevoerd.

De laatste twee winterperiodes was de melkproductie op het gras-snijmaisbedrijf hoger (ruim 0,5 kg). In hoeverre bij de gevonden produktieverschillen een verschil in kalft patroon een rol speelt is moeilijk aan te geven. Van winterperiode tot winterperiode varieerde het aantal kalvingen tussen het gras-snijmaisbedrijf en het snijmaisbedrijf nogal eens. Gemiddeld over alle winters was het verschil echter vrij gering. Gelet op het voorgaande dient het ten gunste van het snijmaisbedrijf gevonden verschil van 0,8 kg melk per koe per dag, dan ook weer niet als een te absoluut cijfer te worden gehanteerd. Het verschil in bedrijfsstandaardkoe-productie in de winterperiode tussen het gras-snijmaisbedrijf en het snijmaisbedrijf was zeer gering en de BSK bedroeg gemiddeld respectievelijk 36,8 en 36,7.

Het melkvetgehalte is nauwelijks verschillend. Het melkeiwitgehalte is op het gras-snijmaisbedrijf in het voordeel. Dit is een gevolg van de iets ruimere energie- en eiwitvoorziening van de koeien op het grassnijmaisbedrijf en de wat lagere melkproductie.

Zomerperiode

Op het gras-snijmaisbedrijf is gedurende de zomerperiodes de droge-stofopname uit weidegras niet gemeten. Wel is met het "Koemodel" een schatting gemaakt van de gemiddelde droge-stofopname uit weidegras. Deze kwam uit op



Tabel 11 Voeropname en productie gemiddeld over vijf zomerperiodes

Bedrijf	Gras-mais	Mais
Aantal weken	29	29
Aantal dieren	42	39
Droge stof (kg)		
- Weidegras	8,0 ¹⁾	
- Graskuil	0,7	
- Maiskuil	4,4	9,8
- Snijmaiskernbrok	0,3	2,5
- Krachtvoer	3,8	5,1
Totaal droge stof	17,2	17,4
kVEM	17,0	16,6
Vre (g)	2213	1986
DVE (g)	1474	1450
OEB (g)	553	228
Melk (kg)	22,7	23,2
Vet (%)	4,29	4,43
Eiwit (%)	3,50	3,44
Energie-dekking	100	102
Dekking Vre	116	103
Dekking DVE	108	103

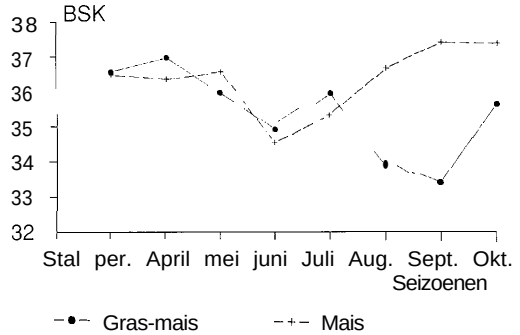
¹⁾ Berekende waarde

ca. 8,0 kg ds per koe per dag. Ook zijn gedurende drie jaren voor en na het inscharen van de koeien grashoogtemetingen gedaan. Hieruit is een droge-stofopname uit gras berekend die eveneens in de buurt kwam van ca. 8,0 kg droge stof per dier per dag, gemiddeld over het weide-seizoen.

Gemiddeld werd op het gras-snijmaisbedrijf 4,4 kg ds snijmais bijgevoerd en tijdens de overgang stal-weide en omgekeerd een kleine hoeveelheid kernbrok en graskuil. Krachtvoer werd tot de norm aangevuld. De energie- en eiwitopname was hoger in de weideperiode dan in de stalperiode. De energievoorziening was lager dan tijdens de stalperiode, terwijl met de eiwitvoorziening het omgekeerde het geval was. In tabel 11 worden de opname- en productiegegevens over de 5 zomers gegeven.

Uit tabel 11 blijkt dat op het snijmaisbedrijf gemiddeld over de zomerperiode evenveel droge stof uit snijmaiskuil is opgenomen dan tijdens de winterperiode; dit geldt ook voor de krachtvoeropname. Ook in energie- en eiwitopname is er nauwelijks verschil tussen zomer en winter. Uit tabel 11 blijkt verder dat de gemiddelde opname aan voedernorm ruw eiwit op het gras-snijmaisbedrijf nog al wat hoger is geweest dan op het maisbedrijf. De onbestendig eiwitbalans op het gras-snijmaisbedrijf ligt ruim twee keer zo hoog

Figuur 1 Gemiddelde Bedrijfs Standaard Koe productie (BSK) over vijf jaar in de zomer



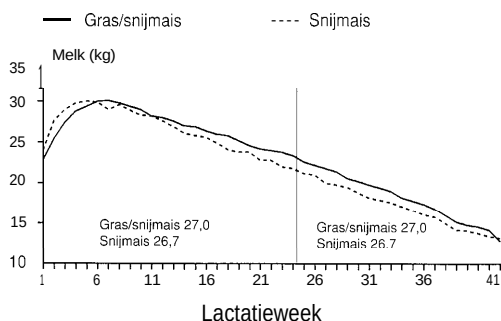
dan op het maisbedrijf. De energie- en eiwitverzorging lagen op het snijmaisbedrijf evenals in de winter op ruim 100%.

Ook tijdens de zomerperiode is de gemiddelde melkproductie op het snijmaisbedrijf het hoogst. In drie van de vijf zomers was dit het geval, met het grootste verschil tijdens de zomer van 1988. Het duidelijkst kwamen de verschillen aan het licht gedurende de tweede helft van de zomerperiode. Vanaf begin augustus daalde de productie op het gras-snijmaisbedrijf sterker dan op het maisbedrijf. Dit komt ook heel duidelijk tot uiting in het verloop van de gemiddelde bedrijfsstandaardkoe-productie (BSK) (figuur 1).

Uit deze figuur blijkt tevens dat ook de BSK op het maisbedrijf in de maanden juni en juli daalt ondanks dat deze dieren op stal steeds hetzelfde rantsoen kregen. Wellicht heeft een te hoge staltemperatuur de productie van de koeien op het maisbedrijf in negatieve zin beïnvloed. Daarbij dient nog te worden opgemerkt dat de stal voor een groot deel van de dag slechts voor ca. 40% was bezet. De koeien van het gras-maisbedrijf liepen een groot deel van de dag buiten. Bij een volledige stalbezetting zou de negatieve invloed van hoge temperaturen op de productie nog wel eens aanmerkelijk groter geweest kunnen zijn.

De produktiedaling op het gras-maisbedrijf in augustus en september (figuur 1) kan enerzijds een gevolg zijn van onder andere ongunstige weersomstandigheden in de herfst maar anderzijds moet vooral de kwaliteit en de smakelijkheid van het aangeboden weidegras niet uit het oog worden verloren. In oktober lag de bijvoeding op het gras-maisbedrijf op een duidelijk hoger niveau dan in de twee maanden daarvoor. De bedrijfsstandaardkoe-productie reageerde daarop positief.

Figuur 2 Gemiddelde melkproductie (kg) per dag per lactatieweek (zomer + winter)



2.4 Verloop lactatieproductie

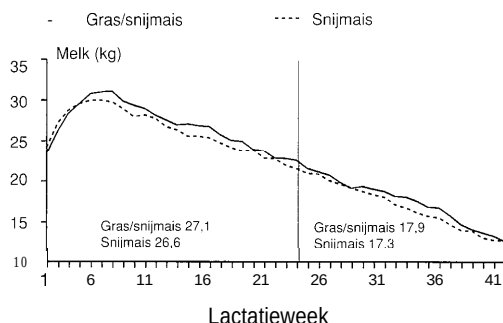
Uit het voorgaande is gebleken dat de gemiddelde melkproductie van de veestapel op het snijmaisbedrijf zowel in de winter als in de zomer het hoogst is geweest. Nu is het interessant om te weten op welk moment van de lactatie dit verschil het duidelijkst naar voren kwam. Daarom is van alle jaren de gemiddelde melkproductie van de gehele veestapel (koeien en vaarzen) in de afzonderlijke lactatieweken weergegeven (figuur 2).

De koeien zijn in twee productie-groepen gehouden. Binnen het snijmaisbedrijf was dit gedurende de gehele periode van het onderzoek het geval en voor het gras-snijmaisbedrijf alleen gedurende de winterperioden. De top van de melkproductie is in beide gevallen bereikt tussen de vijfde en zevende lactatieweek. Gemiddeld over de eerste 23 lactatieweken bedraagt het verschil in melkproductie ten gunste van het snijmaisbedrijf 0,3 kg per koe per dag. In de periode daarna is het verschil veel groter en bedraagt 1,0 kg per koe per dag. Het productieverschil op jaarbasis komt dus in hoofdzaak tot stand bij de koeien in de tweede helft van de lactatie.

Gedurende de eerste vijf lactatie weken is de gemiddelde melkproductie per koe per dag het hoogst geweest op het gras-snijmaisbedrijf. De lagere productie tijdens deze periode op het snijmaisbedrijf kan een gevolg zijn van een lagere voeropname. De maiskoeien en maisvaarzen verkeerden tegen, maar ook na het afkalven, veelal in een te rijke conditie. Dat een bepaalde mate van vervetting de voeropname in negatieve zin beïnvloed door extra afbraak van lichaamsvet, wordt ook aangegeven in de literatuur.

Een vrij duidelijk productieverschil ten gunste van het snijmaisbedrijf was voor het eerst aan-

Figuur 3 Melkproductie gemiddeld per koe per dag per lactatieweek (winter)



wezig in lactatieweek twaalf. Nadien is dit verschil alleen maar groter geworden.

Gemiddeld genomen gingen de koeien rond de 23e lactatieweek van de hoog- naar de laag-productieve groep. Uit figuur 2 blijkt dat op beide bedrijven deze overgang niet gepaard is gegaan met een extra daling van de productiecurve. Rond het moment van overgang bedraagt het productieverschil ten gunste van het snijmaisbedrijf ca. 1,5 kg melk per koe per dag.

In de loop van de tweede helft van de lactatie zien we het verschil ten gunste van het snijmaisbedrijf echter steeds kleiner worden. Aan het eind is er nauwelijks nog een productieverschil.

2.5 Melkproductie in zomer en winter

De lactatiecurves (figuur 2) hebben betrekking op het gemiddelde van alle winter- en alle zomerperioden. Gezien het afkalpatroon, waarbij gemiddeld in beide bedrijfssystemen in de zomerperiode enkele koeien meer hebben gekalfd dan in de winterperiode, is het ook de moeite waard de lactatiecurves voor de winter- en zomerperiode afzonderlijk weer te geven.

In figuur 3 staat het gemiddelde verloop van de lactatiecurves gedurende de winterperioden.

Het verloop van deze lactatiecurves stemt goed overeen met figuur 2. Toch zijn er ook duidelijke verschillen aanwezig. Hoewel minder duidelijk ligt in de winterperiode tijdens de eerste 3 à 4 weken na afkalven de productie op het gras-snijmaisbedrijf wat hoger dan op het maisbedrijf. Tijdens de winterperiode is er op het snijmaisbedrijf een productievoordeel tussen de vijfde en vijftiende lactatieweek en tussen dertigste en achtendertigste lactatieweek. Zeven weken voor, tijdens en zes weken na de overgang van hoog

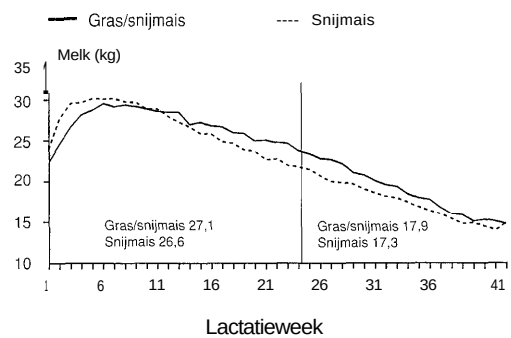
naar laag produktieve groep is van een melkproductieverschil nauwelijks sprake. Het productievoordeel ten gunste van het snijmaaisbedrijf bedraagt de eerste 23 lactatieweken 0,5 kg per koe per dag en tijdens de tweede helft van de lactatie is deze nauwelijks hoger. In figuur 4 staan de gemiddelde lactatiecurves gedurende de zomerperioden. Deze curves geven de verschillen in productie ten voordele aan het snijmaaisbedrijf het duidelijkst weer.

Tijdens de zomerperiode is aan het begin van de lactatie de productie op het gras-snijmaaisbedrijf ook het hoogst. Het verschil tussen de systemen is hier duidelijk groter dan tijdens de winterperiode. Na de 12e lactatieweek is de productie op het snijmaaisbedrijf weer in het voordeel. Rond de 23^e lactatieweek is dit verschil ongeveer 2 kg melk per koe per dag. Tijdens het laatste deel van de lactatie wordt dit verschil weer duidelijk kleiner. Gemiddeld is het productievoordeel tijdens de eerste 23 lactatieweken in de zomer op het snijmaaisbedrijf 0,3 kg melk per koe per dag, en ligt daarmee 0,2 kg lager dan in de winter. In de tweede helft van de lactatie bedraagt het verschil ten voordele van het snijmaaisbedrijf 1,4 kg melk per koe per dag en is 0,8 kg hoger dan in de winter.

Het productieverschil ten nadele van het gras-snijmaaisbedrijf komt dus in hoofdzaak voor rekening van de laagproductieve dieren tijdens de zomerperiode. Met de melkkoeien op het gras-snijmaaisbedrijf is beperkte weidegang toegepast. Het voorgaande sluit dus geheel aan bij hetgeen in figuur 1 is weergegeven, namelijk het verloop van de bedrijfsstandaardkoe-productie die vooral op het gras-snijmaaisbedrijf van augustus tot en met oktober nogal wat lager is geweest dan op het maaisbedrijf.

Tijdens de eerste 23 lactatieweken is er op het gras-snijmaaisbedrijf geen melkproductieverschil tussen winter en zomer. Dit geldt ook voor het

Figuur 4 Melkproductie gemiddeld per koe per dag per lactatieweek (zomer)



maaisbedrijf. Wel zijn op beide bedrijven de vet- en eiwitgehalten van de melk in de winter hoger dan in de zomer. De gemiddelde melkproductie tijdens de tweede lactatiehelft is het hoogst gedurende de zomerperiode. Hierbij is echter in de winter het vet- en eiwitgehalte van de melk nogal wat hoger. In tabel 12 worden de gemiddelde vet- en eiwitgehalten vermeld.

Uit tabel 12 valt duidelijk af te leiden dat in de zomer en in de winter in de eerste 23 lactatieweken het gemiddelde vetgehalte van de melk op het snijmaaisbedrijf hoger is dan op het gras-snijmaaisbedrijf. Met het eiwitgehalte is het omgekeerde het geval.

Tijdens de tweede helft van de lactatie is alleen in de zomer het melkvetgehalte hoger op het maaisbedrijf. Het eiwitgehalte is ook hier in beide gevallen het laagst op het maaisbedrijf. De vet-eiwitverhouding was op het gras-snijmaaisbedrijf in alle gevallen gunstiger dan op het maaisbedrijf.

Zowel het vet- als eiwitgehalte lag in de zomer op een lager niveau dan in de winter. Bij de koeien in de eerste 23 weken van de lactatie was dit verschil duidelijk geringer dan bij de koeien in de tweede helft van de lactatie.

Tabel 12 Gemiddelde vet- en eiwitpercentages in de melk tijdens winter en zomerperiode

Lactatieweken	Periode	Gras-mais		Mais	
		Vet	Eiwit	Vet	Eiwit
1 t/m 23	Winter	4,37	3,50	4,45	3,45
	Zomer	4,19	3,40	4,30	3,30
	Verskil W - Z	0,18	0,10	0,15	0,15
24 t/m 43	Winter	4,89	3,94	4,84	3,83
	Zomer	4,47	3,67	4,58	3,62
	Verskil W - Z	0,42	0,27	0,26	0,21

Op het gras-snijmaisbedrijf mocht de daling van stal- naar weideperiode (grasrantsoen) worden verwacht. Op het snijmaisbedrijf was deze daling eigenlijk niet verwacht daar de koeien binnen dit systeem winter en zomer op stal zijn gehouden zonder rantsoenverandering. Bij de vaak lagere gehalten aan vet en eiwit speelt kennelijk meer dan alleen voeding een rol. Wellicht spelen hierin ook factoren als daglengte, lichtintensiteit of temperatuur mee.

2.6 Gewichtsverloop gedurende de lactatie

Het gemiddelde gewichtsverloop is weergegeven in figuur 5. De maiskoeien waren in de eerste week na afkalven gemiddeld ruim 15 kg zwaarder dan de koeien op een gras-maisrantsoen. Tot en met de tiende lactatieweek daalt het gewicht van de maiskoeien gemiddeld 20 kg. Daarna neemt het lichaamsgewicht weer geleidelijk aan toe. Een extra toename in lichaamsgewicht bij de maiskoeien zien we met name vanaf lactatieweek 40. Bij de koeien op een gras-maisrantsoen daalt het lichaamsgewicht tot en met de elfde lactatieweek en neemt vanaf de achttiende lactatieweek weer geleidelijk aan toe. Het gewichtsverschil ten gunste van de maiskoeien rond lactatieweek 23 ligt op ca 25 kg. Dit zelfde verschil is ook aanwezig in lactatieweek 43.

Het gevonden gewichtsverschil zegt weinig over de mate van vervetting.

Vervetting van lichaamswefsel houdt in dat de vet-watervhouding veranderd, zodat vervetting niet direct tot uiting behoeft te komen in kilogrammen lichaamsgewicht. Vetweefsel bestaat voor zo'n 10% uit water terwijl spierweefsel (eiwit) voor 75% uit water bestaat.

In de laag-productieve maisgroep waren meerdere koeien, vooral aan het eind van de lactatie

aan de vette kant ondanks dat er nauwelijks boven de energienorm gevoerd is. Een snijmaisopname van maximaal ca. 9 kg droge stof per koe per dag is voor de laag-productieve groep eigenlijk nog te hoog geweest. De vervetting trad vooral op in het tweede deel van de lactatie. Er werd met dit snijmaisrantsoen gemiddeld 260 gr. zetmeel + suiker gevoerd per kg ds waarvan 45 gr/kg ds bestendig zetmeel. Dit kan tot een te ruime glucosevoorziening hebben geleid wat een te ruime conditie in het tweede deel van de lactatie bevordert.

Gelet op het voorafgaande zou een nog lagere snijmaisgift de voorkeur verdienen hebben. Voor het behalen van een zelfde productie zou dit wel extra krachtvoer hebben gekost. Waarschijnlijk had de vervetting op het snijmaisbedrijf ook voorkomen kunnen worden door de koeien niet in twee maar in drie productiegroepen te houden.

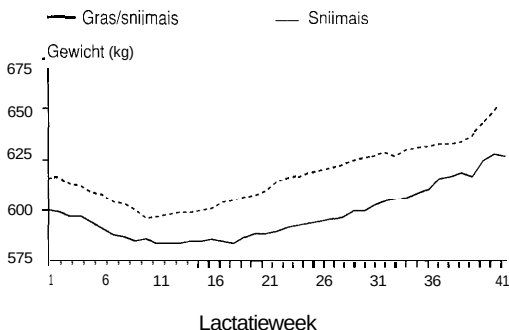
2.7 Voor- en naweiden op het gras-snijmaisbedrijf

Op het gras-snijmaisbedrijf is gedurende de zomerperiode het systeem gevolgd van voorweiden met de melkkoeien en naweiden met pinken (tweede beweidingsjaar) en droge koeien. De koeien werden daarbij, maximaal twee dagen per perceel, beperkt geweid, hetzij overdag of 's nachts. Bij dagtemperaturen onder de ca. 24°C werden de koeien overdag geweid en boven de ca. 24°C liepen de koeien 's avonds en 's nachts buiten. Op stal is steeds bijgevoerd met snijmais. De pinken en droge koeien liepen eveneens twee dagen per perceel, dag en nacht in de weide. Om een indruk te krijgen van de kwaliteit van het weidengras is, zowel op het moment dat de koeien als op het moment dat de pinken werden ingeschaard, het gras bemonsterd. Dit gebeurde in 1988 twee keer per week, terwijl dit in 1989 en 1990 is teruggebracht naar één keer per week. Op hetzelfde moment dat de grasmonsters werden genomen is tevens de graslengte gemeten (met de grashoogtemeter). Aan het eind van ieder weideseizoen zijn een aantal monsters, die binnen eenzelfde maand zijn genomen, samengevoegd en geanalyseerd. Van alle uitslagen per maand is een gemiddelde berekend en deze zijn vermeld in tabel 13.

Tabel 13 laat zien dat de graslengte vlak voor inscharen van de melkkoeien gemiddeld tussen de 15 en 16 cm lag. Tussen de maanden was het verschil in graslengte niet groot.

Op het moment dat de melkkoeien werden uitge-

Figuur 5 Gewichtsverloop per week over 43 lactatieweeken (gem. koeien en vaarzen)



Tabel 13 Gemiddelde graslengte (cm) en samenstelling van het weidegras en kwaliteit bij voorweiden met koeien (gem. 2 dagen) en bij naweiden met pinken en droge koeien (gem. 2 dagen) over 3 zomerperiodes

Maand	Gras- lengte	Re	RC	Ras	DVE	OEB	VEM
<i>Voorweiden</i>							
Mei	16,4	277	196	101	105	118	1045
Juni	15,7	269	192	99	108	104	1035
Juli	15,3	300	205	108	110	136	1014
Aug.	14,7	253	199	102	108	84	986
Sept.	14,8	280	223	109	110	110	952
Gem.	15,4	276	203	104	108	110	1006
<i>Na weiden</i>							
Mei	11,0	254	216	100	101	96	1009
Juni	10,3	262	217	105	104	101	983
Juli	10,2	262	216	116	102	102	968
Aug.	10,1	243	227	197	102	79	942
Sept.	10,1	245	232	111	104	78	921
Gem.	10,3	253	222	108	103	91	966

schaard, en de pinken en droge koeien ingeschaard, was de graslengte gemiddeld 10,3 cm. Verder blijkt uit tabel 13 dat de kwaliteit van het weidegras van de melkkoeien beter was dan de kwaliteit van het naweidingsgras. Het duidelijkst komt dit tot uiting in de VEM per kg droge stof. De VEM-inhoud per kg droge stof van het voorweidingsgras was gemiddeld 40 eenheden hoger dan het naweidingsgras. Hiermee wordt het voordeel van het gehanteerde beweidingssysteem duidelijk onderstreept. Duidelijk blijkt ook de teruglopende VEM-inhoud van het weidegras naarmate het weideseizoen verstrijkt. Licht bij inscharen van de melkkoeien in mei de gemiddelde VEM-waarde op ca. 1050 per kg droge stof, in de eerste helft van september is dit geleidelijk aan teruggelopen naar 950. Bij het naweidingsgras zien we, hoewel op een lager niveau, dezelfde geleidelijke kwaliteitsdaling.

2.8 Mestsamenstelling

Binnen de twee bedrijfssystemen werd de mest apart opgeslagen. Het spoel- en reinigingswater vanuit de melkstal en de wachtruimte had een afzonderlijke opslag. Zodoende kon het eventuele verschil in mengmestsamenstelling tussen het gras-snijmaaisbedrijf en het snijmaaisbedrijf be-

paald worden. Binnen één jaar zijn uit beide kelders mestmonsters genomen die op verschillende elementen zijn onderzocht. In beide gevallen lag het gemiddelde droge-stofgehalte in de mengmest op ca. 145%.

Dit vrij hoge droge-stofgehalte heeft alles te maken met het vrij grote aandeel snijmais in het rantsoen en het niet vermengd zijn met spoel- en reinigingswater. Het gemiddelde droge stofgehalte in mengmest (zonder spoelwater) ligt normaal rond de 9,5. Dit getal wordt vaak als norm gehanteerd. In tabel 14 staat de gemiddelde samenstelling van de mengmest van de twee systemen. Tevens is de norm vermeld uit het Handboek voor de Rundveehouderij 1993.

Op het gras-snijmaaisbedrijf ligt de hoeveelheid N-totaal in de mengmest 9% hoger dan op het maaisbedrijf. Ook de gemiddelde hoeveelheid stikstof in het rantsoen op het gras-snijmaaisbedrijf was het hoogst (zie tabel 10 en 11).

Een hogere stikstofuitscheiding valt voor een deel terug te vinden in de hoeveelheid stikstof in de mengmest. Ook de hoeveelheid kali in de mengmest ligt op het gras-snijmaaisbedrijf hoger dan op het snijmaaisbedrijf (15%). Met een deel gras of graskuil in het rantsoen wordt ook extra

Tabel 14 Samenstelling mengmest (kg per m³)

Bedrijf	% ds	N-totaal	NH ₃ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Gras-mais Mais	14,5	4,7	2,1	1,7	4,6	1,0
	14,4	4,3	1,9	1,7	4,0	1,0
Norm	9,5	4,4	2,2	1,8	5,5	1,0

kali opgenomen. De hoeveelheid fosfaat en magnesium in de mengmest is voor beide bedrijven gelijk.

Wanneer we de gevonden mestsamenstelling afzetten tegen de algemeen geldende norm dan kan de conclusie zijn dat op Cranendonck de gemiddelde hoeveelheden N-totaal en fosfaat per m³ mengmest op een zelfde niveau liggen als de norm aangeeft. Op beide bedrijven ligt het K-ge-

halte in de mengmest op een aanzienlijk lager niveau dan de norm aangeeft. Tot slot kan nog worden opgemerkt dat bij de norm een gemiddeld droge-stofgehalte geldt van 9,5% bij een mestproduktie van 11 m³ per melkkoe in 180 staldagen. Op Cranendonck ligt het droge-stofgehalte van de mengmest duidelijk hoger. Van de gemiddelde mestproduktie op Cranendonck zijn echter geen gegevens beschikbaar.

3 Jongvee-opfok

De proef op Cranendonck omvatte niet alleen het melkvee maar ook het jongvee. Bij de aanvang (1986) werd ook het jongvee in twee gelijke groepen ingedeeld.

Kalveren die na de indeling uit koeien en vaarzen van het snijmaisbedrijf werden geboren werden eveneens op uitsluitend snijmais gehouden. Hetzelfde gold voor kalveren geboren uit koeien en vaarzen van het gras-snijmaisbedrijf.

De speenleeftijd lag gemiddeld bij beide systemen rond de 63 dagen (± 9 weken). Ook het huisvestingssysteem was voor beide systemen gelijk.

De gras-maispinken werden tezamen met de droge koeien achter de melkkoeien aangeweid. De kalveren (1^e levensjaar) werden omgeweid op gemaaid grasland. De kalveren geboren na eind maart - begin april gingen in het zelfde jaar niet meer naar buiten maar bleven op stal.

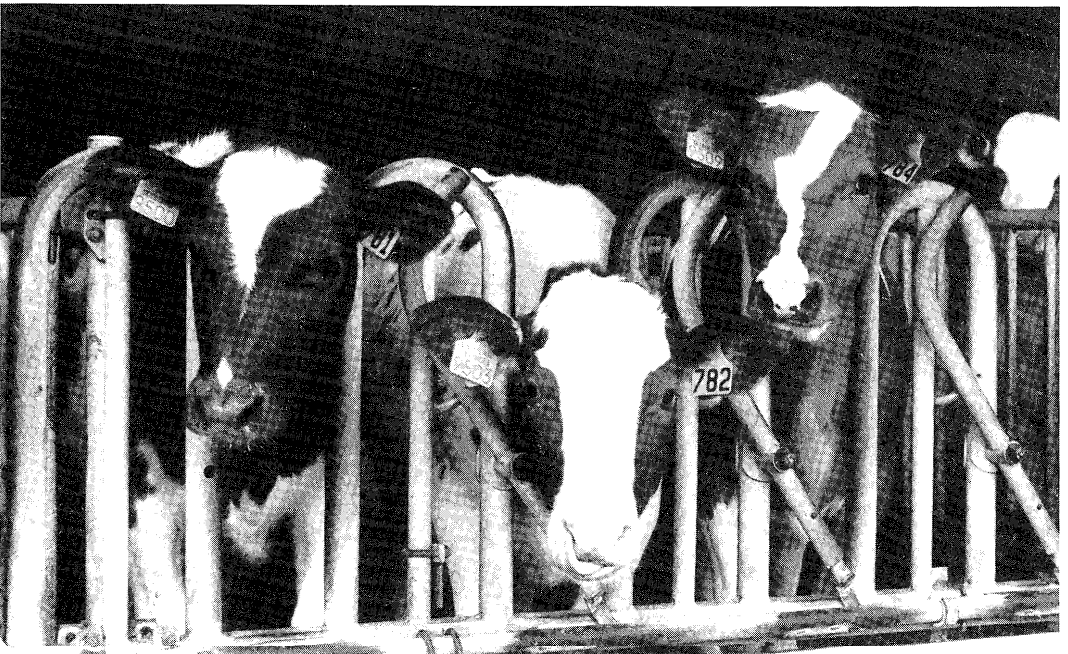
Voeding jongvee

Het jongvee is op het gras-snijmaisbedrijf tijdens de stalperiode gevoerd met een rantsoen bestaande uit 60% graskuil en 40% snijmaiskuil op

basis van droge stof. In het algemeen kreeg het jongvee de minst goede kuilen. Wel werd op basis van gewicht en leeftijd zo goed mogelijk naar de groeinormen gevoerd. Dit gold uiteraard ook voor het jongvee dat gedurende alle jaren op stal heeft gestaan en gevoerd is met uitsluitend snijmaiskuil.

In tabel 15 staat de gemiddelde energie- en eiwitdekking (DVE en vre) van drie leeftijdsgroepen.

Uit tabel 15 blijkt dat op basis van energie alle groepen jongvee goed naar de groeinorm zijn gevoerd. In de leeftijd van 3 tot en met 9 maanden werd het gras-maisrantsoen aangevuld met gemiddeld 1 kg A-brok. Voor de overige groepen is alleen met gras- en snijmaiskuil de energienorm gehaald. Voor het maissysteem betekende normvoeding dat reeds vanaf een leeftijd van ongeveer één jaar de snijmaisgift moest worden beperkt. Naast uitsluitend snijmais is vanaf een leeftijd van ca. vijf maanden aan het jongvee steeds 1 kg eiwit- en mineraalrijk krachtvoer per dier per dag verstrekt. Dit is gedaan om de eiwit-



Tabel 15 Energie- en eiwitdekking in % bij drie leeftijdsgroepen

Leeftijd in maanden	Energie		Eiwit (DVE)		Eiwit (vre)	
	Gras-mais	Mais	Gras-mais	Mais	Gras-mais	Mais
3 - 9	99	103	114	138	117	118
10 - 15	102	101	123	151	135	115
16-21	105	100	148	163	167	122
Gemiddeld	102	101	128	151	140	118

voorziening veilig te stellen. Gelijktijdig werd hiermee aan de mineralenbehoefte van groeiende dieren voldaan. Uit tabel 15 blijkt dat met uitsluitend mais en kernbrok de vre-norm gemiddeld met ruim 15% is overschreden. Met een gras-maisrantsoen is de oudste groep zelfs 67% boven de vre-norm gevoerd! Op basis van de toenmalige vre-behoefte-norm was het voeren van 1 kg snijmaiskernbrok bij het maisrantsoen een juiste beslissing. Echter de eiwitdekking op basis van darmverteerbaar eiwit is het ruimst geweest op het uitsluitend snijmaisorantsoen inclusief 1 kg snijmaiskernbrok per dier per dag. Nu is bij de oudste groep dieren met dit rantsoen 63% boven de DVE-norm gevoerd. Was in plaats van snijmaiskernbrok (180 DVE) een krachtvoer gevoerd met 105 DVE dan zou de DVE-norm zelfs bij de jongste categorie nog zijn overschreden. In tabel 16 staat de OEB-waarde van de twee rantsoenen, die de verschillende leeftijdsgroepen gemiddeld verstrekt kregen.

Uit tabel 16 blijkt dat de gemiddelde OEB-waarde op een gras-maisrantsoen hoger was naarmate de dieren ouder waren. Dit komt door de in verhouding steeds hogere opname uit graskuil. Op het uitsluitend maisrantsoen zien we het tegenovergestelde. Bij de jongste categorie dieren lag de gemiddelde OEB-waarde op het snijmaisorantsoen op 69 terwijl bij de oudste groep dieren de OEB-waarde ongeveer neutraal was. De

steeds hoger wordende droge-stofopname uit snijmaiskuil is hiervan de oorzaak. Gemiddeld gezien was de OEB-waarde van het gras-maisrantsoen duidelijk hoger dan van het uitsluitend maisrantsoen. Bij de oudste categorie dieren was dit verschil verreweg het grootst.

Bij groeiende runderen wordt geadviseerd bij rantsoenberekeningen te streven naar een OEB ≥ 0 , maar ook een negatieve OEB is toelaatbaar. Dit geldt voor groeiende dieren boven de 250 kg indien de DVE-voorziening vrij ruim is. Dit betekent dat de licht negatieve OEB van het snijmaisorantsoen bij de oudste categorie dieren de groei niet in negatieve zin heeft beïnvloed.

Gewichtsverloop

In tabel 17 wordt het gewichtsverloop van het vrouwelijke jongvee gedurende de opfokperiode weergegeven. Naast het werkelijke gewichtsverloop van de dieren binnen de twee bedrijfssystemen is tevens het normgewicht vermeld.

Uit tabel 17 blijkt dat het geboortegewicht van de vrouwelijke kalveren op de beide bedrijven niet verschilt. Dit geldt ook voor het gewicht op een leeftijd van respectievelijk 3 en 8 maanden. Dit betekent dat ook een beginopfok met als enig ruwvoer uitsluitend snijmais goed mogelijk is.

Op een leeftijd van 15 maanden zien we een gewichtsverschil van bijna 20 kg ten gunste van het

Tabel 16 Gemiddelde OEB-waarde van de verstrekte rantsoenen

Leeftijd in maanden	OEB-waarden rantsoen	
	Gras-mais	Mais
3-9	154	69
10-15	261	32
16-21	341	-3
Gemiddeld	252	33

Tabel 17 Gewichtsverloop jongvee (kg)

Bedrijf	Gras-mais	Mais	Norm
Gewicht bij:			
- geboorte	41	41	40
- 3 maanden	97	96	100
- 8 maanden	228	228	225
- 15 maanden	373	391	375
- 22 maanden	510	546	512
- voor afkalven	579	614	585
- na afkalven	527	550	530

jongvee op het maisbedrijf. Voor afkalven is dit verschil opgelopen tot ongeveer 35 kg. Dit verschil was op een leeftijd van 22 maanden reeds aanwezig. Na afkalven, op een leeftijd van gemiddeld iets meer dan 2 jaar en een maand, is dit verschil bijna 25 kg. Op het gras-snijmaisbedrijf is het gemiddelde gewichtsverloop overeenkomstig de norm. Ondanks groeinormvoeding waren de dieren vanaf een leeftijd van 18 maanden op het snijmaisbedrijf veelal te ruim in conditie en in veel gevallen te sterk vervet. Evenals bij melkvee geldt ook voor jongvee dat op uitsluitend snijmais wordt gehouden, dat de zetmeelvoorziening zeker op oudere leeftijd te ruim is geweest. Daardoor zal bij uitsluitend maissilage een andere vetzurenverhouding (meer propionzuur) in de pens ontstaan dan bij grassilage of een mix van grassilage en snijmais. Naast onbestendig zetmeel bevat snijmais ook een deel bestendig zetmeel dat op darmniveau omgezet kan worden in glucose. Het is dan ook niet denkbeeldig dat met uitsluitend snijmais het stofwisselingsproces meer in de richting van vetvorming wordt gestuurd (PR-rapport nr.56). Daarbij komt nog dat de dieren in het maissysteem dag en nacht op stal zijn gehouden en wellicht ook te weinig beweging hebben gehad. Uit kruishoogtemetingen bleek geen verschil in ontwikkeling tussen beide groepen jongvee.

Het oudere jongvee (tweede weideperiode) heeft op het gras-snijmaisbedrijf tezamen met de droge koeien steeds achter de melkkoeien aan geweid. In de zomer van 1987 viel de groei van het jongvee in de weide tegen.

Tot 1 september bedroeg de groei slechts ca. 500 gram per dier per dag en na 1 september rond de 400 gram. Maar in de vier jaren daarna was de groei steeds bijzonder goed. In deze jaren bedroeg de groei tot 1 september gemiddeld ca. 750 gram per dier per dag. Na 1 september was de groei beduidend lager namelijk rond de 500 gram. Gerekend over het gehele weideseizoen is met naweiden een gemiddelde groei gerealiseerd van om en nabij de 650 gram per dier per dag. Dit is voor ouder jongvee een groei overeenkomstig de norm.

Jeugdgroei en melkproductie

In de literatuur wordt soms melding gemaakt dat wanneer tijdens de opfokperiode in de leeftijdsfase tussen 5 - 12 maanden de groei per dag meer dan 700 gram bedraagt dit de latere productie negatief zou beïnvloeden. Van de vaarzen die in de jaren 1988 t/m 1990 hebben gekalfd, zijn de jeugdgroei en de productie tijdens de eerste lactatie met elkaar in verband te brengen. Daartoe zijn de vaarzen van het gras-snijmaisbedrijf en het snijmaisbedrijf gezamenlijk ingedeeld in drie groepen.

Groep 1: groei tussen de 3^e en de 11^e levensmaand beneden de 800 gram per dier per dag

Groep 2: groei in dezelfde periode tussen de 800 en 875 gram per dier per dag

Groep 3: groei in dezelfde periode boven de 875 gram per dier per dag.

In tabel 18 wordt van elke groep een aantal gegevens vermeld die op groei en productie betrekking hebben.

Alle dieren met HF-bloed hadden een aandeel MRIJ-bloedvoering tussen 50 en 75%. Groep 1 omvatte 29 dieren. Hiervan had 66% van de dieren HF-bloed. In de overige groepen lag het aantal dieren met HF-bloed op respectievelijk op 57 en 42%. Dieren uit de gras-maisgroep en uit de maisgroep waren over de drie groepen vrij gelijk verdeeld. De gemiddelde groei voor de verschillende groepen in de periode van 3 tot 11 maanden lag op 755, 835 en 915 gram per dier per dag. Tussen de drie groepen bedroeg het gemiddelde verschil ongeveer 80 gram per dier per dag. Het gewicht na afkalven tussen groep 2 en 3 verschilde niet veel maar het afkalftijdstip lag bij groep 2 ongeveer een maand later. De verwachtingswaarde ($0,5 \times \text{Index-vader} + 0,5 \times \text{Index-moeder}$) lag gemiddeld voor alle drie de groepen op eenzelfde niveau. Uit tabel 18 kan heel duidelijk worden afgelezen dat, zelfs bij roodbonte dieren met nog een groot aandeel MRIJ-bloed, toenemende jeugdgroei de productie niet in negatieve zin heeft beïnvloed.

Tabel 18 Gemiddelde groei kalveren(gr/dag) van 3^e tot 11^e maand en productie 1^e lactatie (305 dagen)

Groep	Aantal dieren	Groei	Leeftijd afkalven	Gewicht na afkalven	Melk 4% vet	Verwachtingswaarde
1	29	755	25 mnd.	523 kg	6395 kg	+ 164
2	28	835	26 mnd.	549 kg	6375 kg	+ 154
3	26	915	25 mnd.	556 kg	6490 kg	+ 158

Vaatzenproductie op gras-mais en uitsluitend mais

Van de vaarzen die in de jaren 1988 t/m 1990 binnen de systemen gras-mais en uitsluitend snijmais zijn opgefokt en hebben afgekalfd staan de gemiddelde jaarproducties op basis van 305 lactatiedagen in tabel 19.

Uit tabel 19 blijkt dat van de in 1988 afgekalvde vaarzen de gemiddelde melkproductie op het snijmaisbedrijf ruim 400 kg hoger is geweest dan op het gras-snijmaisbedrijf. Het produktieverschil tussen de vaarzen was vooral groot gedurende de zomermaanden. In juli 1988 bedroeg de hoeveelheid neerslag 156 mm. Wellicht is dit één van de oorzaken die de melkproductie van de vaarzen op het gras-snijmaisbedrijf in negatieve zin heeft beïnvloed. In de jaren daarop is van een produktieverschil bij de vaarzen nauwelijks nog sprake.

Tabel 19 Melkproductie vaarzen in 305 lactatiedagen

Bedrijf	Gras-mais	Mais
1988	5665	6085
1989	5985	5910
1990	5960	5930
Gemiddeld	5870	5975
% vet	4,42	4,54
% eiwit	3,57	3,45

Gemiddeld over drie jaren bedraagt het melkproductieverschil iets meer dan 100 kg per vaars. Verder is bij de vaarzen op het snijmaisbedrijf het vetgehalte van de melk het hoogst en het eiwitgehalte het laagst. Dit is volledig in overeenstemming met de verschillen in vet- en eiwitgehalte zoals die ook zijn terug te vinden in de tabellen 10 en 11 en die betrekking hebben op de totale veestapels.

4 Vruchtbaarheids- en gezondheidsaspecten

De laatste drie jaren van de systeemproof zijn ziekten en aandoeningen vastgelegd in een managementsysteem. Deze aspecten konden daarvoor uitgebreider worden gevolgd dan in de periode daarvoor. Ook de behandelingen werden daarin vastgelegd. In de grasgroep waren in de jaren 1988 t/m 1991 in totaal 146 dieren aanwezig, in de maisgroep totaal 134. In dit hoofdstuk zullen de vruchtbaarheidsstoornissen en de gezondheidsstoornissen behandeld worden.

4.1 Vruchtbaarheid en voortplanting

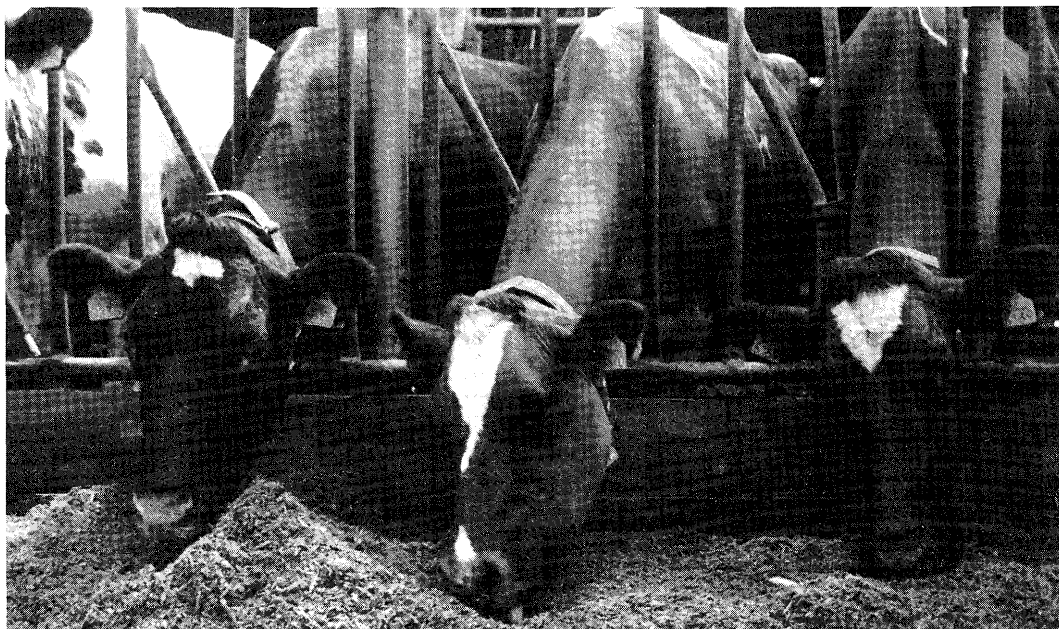
Een aantal kengetallen en aandoeningen op het gebied van de vruchtbaarheid zijn als volgt te omschrijven.

In de jaren 88-91 varieerde de tussenkalftijd bij de beide groepen van 370 tot 405 dagen. In de periode 88-89 was de tussenkalftijd bij de grasgroep 387 dagen; 13 dagen langer dan bij de maisgroep. In het seizoen 89-90 was de tussenkalftijd in de maisgroep daarentegen veel langer, namelijk 405 dagen (verschil van 33 dagen). In 1990/1991 was de tussenkalftijd voor beide groepen 371 dagen.

In de jaren 1988-1991 was bij de maisgroep het

percentage doodgeboren kalveren hoger dan bij de grasgroep, namelijk resp. 8,9 en 3,8%. Over beide groepen heen lag het percentage op een gemiddeld niveau (6,2%). Dit laatste gold ook voor het percentage abnormale geboorten (zwaar gekalfd, keizersnede of afgezaagd). Het totaal gemiddelde was 5,7%, met nauwelijks enig verschil tussen beide groepen. Het percentage koeien met een tweeling was gemiddeld over een periode van drie jaar 8% met in één jaar voor de grasgroep 12%. Er waren geen verschillen in geboorteverloop en geboortegewicht tussen de beide groepen.

Het percentage dieren dat aan de nageboorte bleef staan was voor beide groepen hoog te noemen. Voor de maisgroep bedroeg dit percentage gedurende de laatste drie jaren ruim 30 en voor de gras-maisgroep 18. Ook het percentage dieren dat witvuilde na het afkalven was in de maisgroep hoger dan in de gras-maisgroep. Dit percentage lag gemiddeld op resp. ruim 30 en bijna 14%. Wat de vaarzen betreft trad witvuilen bij de maisgroep vooral op in 1990. Procentueel trad witvuilen het sterkst op bij vaarzen gevolgd



Tabel 20 Drachtigheid na eerste inseminatie en efficiëntiegetal

Periode mei-april	Drachtig na 1 ^e ins (%)		Efficiëntie-getal	
	Gras-mais	Mais	Gras-mais	Mais
Melkkoeien				
1988-89	44 (45)	28 (47)	1,9	2,5
1989-90	44 (55)	35 (40)	1,8	2,0
1990-91	33 (49)	36 (42)	2,3	2,3
Jongvee				
1988-89	43 (21)	50 (16)	1,8	1,7
1989-90	60 (25)	52 (23)	1,4	1,6
1990-91	25 (16)	36 (19)	2,4	1,9

() Totaal aantal geïnsemineerde dieren

door koeien die voor de tweede keer kalfden.

Het interval afkalven - eerste inseminatie was bij de vaarzen in de twee groepen vrijwel gelijk. Het interval was bij de oudere koeien uit de maisgroep langer dan bij de oudere koeien uit de gras-maisgroep, respectievelijk 71 en 63 dagen. Van beide groepen koeien staan zowel het drachtigheidspercentage na eerste inseminatie als het efficiëntie-getal in tabel 20.

Uit tabel 20 blijkt dat in 1988/1989 en 1989/1990 op het gras-maisbedrijf 44% van de melkkoeien drachtig was na 1^e inseminatie. Op het maisbedrijf was dit percentage nogal wat lager. In 1990-1991 was het percentage dieren drachtig na 1^e inseminatie op beide bedrijven laag. Dit geldt eveneens voor het jongvee.

Uit tabel 20 blijkt verder dat bij de melkkoeien het verschil in aantal inseminaties per geïnsemineerd dier (efficiëntie-getal) tussen de gras-mais- en maisgroep in de opeenvolgende jaren kleiner wordt, terwijl bij het jongvee het verschil onregelmatig verloopt. Zowel bij de melkkoeien als bij het jongvee zijn de gemiddelden minder goed dan de landelijke gemiddelden.

Het aantal dubbele inseminaties (binnen één cyclus) lag bij beide groepen op een te hoog niveau. Slechts 30% van de herinseminaties vond plaats 18 tot 25 dagen na de voorgaande. Dit betekent dat nogal wat tochtigheden niet zijn waargenomen. Dit gold echter voor beide groepen. Normaal gesproken wordt tenminste 50% van de terugkomers weer voor inseminatie aangeboden op gemiddeld 21 dagen.

In de maisgroep was het totaal percentage drachtige dieren iets hoger dan in de gras-maisgroep. De reden hiervan is dat in de maisgroep langer werd doorgegaan met insemineren om zoveel mogelijk koeien te behouden. De laatste twee jaar was het aantal geïnsemineerde koeien op het snijmaisbedrijf duidelijk geringer dan op

het gras-snijmaisbedrijf (tabel 20).

Over een periode van drie jaar zijn zowel in de mais- als gras-maisgroep ruim 10% van het aantal geïnsemineerde melkkoeien afgevoerd wegens vruchtbaarheidsstoornissen. Van het jongvee zijn om dezelfde reden vier dieren uit de grasgroep en zeven dieren uit de maisgroep afgevoerd.

In beide groepen heeft naar Nederlandse maatstaven een gemiddeld aantal dieren verworpen (3 à 4%).

4.2 Ziekten en uitval

Uiergezondheid

In de periode vanaf 1 mei 1988 was het aantal dieren met mastitis in de gras-maisgroep gemiddeld 21% en bij de maisgroep gemiddeld 28%. Dit verschil werd veroorzaakt door het grotere aantal mastitisgevallen in de maisgroep in 1989. In 1990 was nauwelijks verschil in percentages mastitis tussen de beide groepen aantoonbaar. In zowel de mais- als de gras-maisgroep trad ruim 20% van alle mastitisgevallen binnen 11 dagen na afkalven op. Bij de oudere dieren kwam meer mastitis voor dan bij de vaarzen.

In oktober en november 1988 kwamen in de maisgroep negen gevallen voor van speenbetrapen en andere aandoeningen aan spenen en uier. Na mei 1989 deden zich nauwelijks nog speenbetrapingen voor en was er geen verschil waarneembaar tussen de beide groepen.

Poot- en klauwaandoeningen

Het aantal dieren met zoolzweren en tussen klauwontstekingen in de maisgroep was iets hoger dan in de gras-maisgroep. Ten aanzien van andere klauw- of pootaandoeningen was er nauwelijks enig verschil tussen beide groepen aanwezig. Doordat de dieren op het snijmaisbedrijf het gehele jaar binnen gehouden worden is het raadzaam extra aandacht aan de klauwverzor-

ging te besteden.

Melkziekte

In de maisgroep werd 8% van de dieren behandeld tegen melkziekte. Dit percentage was bij de grasgroep 6%.
In vergelijking met wat als normaal wordt aangenomen zijn genoemde percentages vrij laag te noemen.

Uitval door sterfte of noodslachting

In de jaren 1988 tot en met 1991 zijn in de grasgroep drie koeien uitgevallen door stettfe of noodslachting. In de maisgroep zijn in totaal zeven koeien uitgevallen. De meeste gevallen van stettfe of noodslachting in de maisgroep deden zich in 1990 voor. Tijdens deze periode van grote uitval hadden de koeien na het afkalven in de maisgroep veel klinische problemen. Meest opvallend was het hoge percentage koeien met een ernstige baarmoederontsteking.
Medio 1990 is op twee dieren, beide afkomstig uit de maisgroep, sectie verricht. Bij het ene dier werd een leverdegeneratie aangetoond; bij het andere dier werd slepende melkziekte geconstateerd. Op alle andere dieren is geen sectie verricht. De reden van uitval van deze dieren is daarom niet aan te geven.
Van de maisgroep zijn drie en van de gras-maisgroep zijn twee kalveren door stettfe of noodslachting uitgevallen.

Mineralen en sporenelemen ten

Snijmais is in vergelijking tot gras en graskuil arm aan mineralen en sporenelementen. Door een deel van het krachtvoer in de vorm van snijmais-

kernbrok te verstrekken is hier in voorzien (zie tabel 10 en 11).
Om een indruk te krijgen van de voorziening van verschillende elementen bij verschillende categorieën dieren is in december 1990 van alle aanwezige dieren bloed getapt voor onderzoek op koper, selenium en magnesium. De gemiddelde resultaten per catergorie dieren staan in tabel 21.

De twee melkgevende groepen dieren waren gemiddeld ongeveer 150 dagen in productie. De gemiddelde Cu-gehalten voor deze categorie dieren liggen iets boven de referentiewaarde, terwijl het verschil tussen beide rantsoenen vrij gering is. Het Se-gehalte ligt in beide gevallen op een voldoende hoog niveau. Op het maisrantsoen ligt het Se-gehalte hoger dan op het gras-maisrantsoen. Een hogere gift aan snijmais-kernbrok zal hieraan in positieve zin hebben bijgedragen.
Bij de droge koeien is het Cu-gehalte op een gras-maisrantsoen wat hoger dan op een uitsluitend maisrantsoen. Bij het gemiddelde gehalte aan Se zien we echter het tegenovergestelde. Ten opzichte van de referentiewaarden is echter in geen van de gevallen van een tekort sprake. Dit geldt eveneens voor het jongvee. Wel is bij het jongvee op het gras-maisrantsoen het gemiddelde Cu- en Se-gehalte lager dan op het uitsluitend maisrantsoen. Dit verschil wordt veroorzaakt doordat enerzijds bij de gras-maisdieren aan drie groepen van vijf oudere dieren geen krachtvoer meer gevoerd werd, terwijl anderzijds de dieren die op een uitsluitend maisrantsoen werden gehouden dagelijks één kg snijmais-kernbrok per dier per dag bijgevoerd kregen.

Tabel 21 Koper, magnesium en seleniumgehalten in het bloed van verschillende categorieën dieren gehouden op een gras-mais en een uitsluitend maisrantsoen (resp. µmol/l, µg/l, GLX in U/gHb)

Rantsoen	Gras-mais	Mais	Referentiewaarde		
Melkgevende koeien					
Aantal	44	37			
Cu	13,4	14,7	8	-	18
Mg	1,0	1,0	0,8	-	1,2
Se	202	297	120	-	350
Droge koeien					
Aantal	7	4			
Cu	15,2	11,0	8	-	18
Mg	1,0	1,0	0,8	-	1,2
Se	146	273	120	-	350
Jongvee					
Aantal	37	39			
Cu	9,3	14,0	8	-	18
Mg	0,9	0,9	0,8	-	1,2
Se	141	199	120	-	350

5 Kengetallenvergelijking snijmais- en gras-maisbedrijf

5.1 Melkvee

Op basis van bijna 5 jaar systeemonderzoek zijn per koe op jaarbasis een aantal kengetallen berekend. De veestapel bestaat uit 30% vaarzen en 70% oudere koeien bij een roodbonte veestapel.

De jaarlijkse produktie is berekend op 305 dagen, terwijl in de voeropname ook de droogstandsperiode is ingerekend.

In tabel 22 zijn de kengetallen per koe op jaarbasis weergegeven.

Het verschil in melkproduktie bedraagt 180 kg ten gunste van het snijmaisbedrijf (zie ook figuur 2). Het produktieverschil dat aanvankelijk aanwezig was is de laatste jaren aanzienlijk minder geworden. Op het gras-snijmaisbedrijf is het melkvetgehalte iets lager maar het eiwitgehalte iets hoger dan op het maisbedrijf. Dit betekent dat gemiddeld de vet-eiwitverhouding op het gras-snijmaisbedrijf het gunstigst ligt.

Het verschil in krachtvoergift per koe per jaar is zeer aanzienlijk en ligt op het snijmaisbedrijf ruim 950 kg hoger dan op het gras-snijmaisbedrijf. Daarbij dient nog te worden opgemerkt dat het eiwit- en mineraalrijk krachtvoer (snijmais-kernbrok) nogal wat hoger in prijs is dan het normale krachtvoer.

Tabel 22 Kengetallen per koe op jaarbasis

Bedrijf	Gras-mais	Mais
Melk (kg)	6865	7045
Vet (%)	4,45	4,56
Eiwit (%)	3,60	3,56
Droge stof graskuil (kg)	1035	
Droge stof snijmaiskuil (kg)	1745	3410
A-brok (kg)	1605	1850
CS-brok (kg)	220	940
Totaal krachtvoer (kg)	1825	2790
Kg krachtvoer/1 00 kg melk	26,6	39,6

Het verschil in hoeveelheid krachtvoer per 100 kg melk bedraagt ten nadele van het snijmaisbedrijf 13,3 kg wat neerkomt op een verschil van 50%.

5.2 Jongvee

Een aantal kengetallen van het jongvee staan in tabel 23.

Voor jongvee zijn de getallen berekend op basis van een opfokperiode van twee jaar. Op het snijmaisbedrijf is dit een stalperiode van 730 dagen, op het gras-snijmaisbedrijf 460 dagen.

In het laatste geval is rekening gehouden met een weideperiode van in totaal 270 dagen. In het eerste jaar is gerekend met een weideperiode van 90 dagen (als kalf op etgroen met daarnaast nog 60 kg krachtvoer).

In het tweede jaar is gerekend met een weideperiode van 180 dagen (als pink zonder krachtvoer). Ook bij het jongvee wordt met beweiding nog al wat krachtvoer en geconserveerd ruwvoer bespaard. Het rantsoen met uitsluitend snijmais werd aangevuld met één kg snijmais-kernbrok. Zelfs dieren vanaf vijf maanden zijn ruim boven de DVE-norm gevoerd (zie tabel 15) daarom kan zelfs bij deze categorie worden volstaan met krachtvoer met 105 DVE. De mineralenvoorziening dient dan plaats te vinden in de vorm van op jongvee afgestemde losse mineralen die over de snijmais worden verstrekt.

Tabel 23 Kengetallen jongvee op basis van twee jaar opfok

Bedrijf	Gras-mais	Mais
Kunstmelkpoeder (kg)	42	42
Kalverkorrel (kg)	140	140
A-brok (kg)	180	610
Droge stof graskuil (kg)	990	
Droge stof snijmaiskuil (kg)	960	3100

6 Bedrijfsresultaat en milieu

In een modelstudie zijn een gras-mais systeem en een volledig snijmaissysteem bedrijfseconomisch vergeleken. Tevens is de (externe) mineralenbalans berekend voor beide systemen zodat ook een milieutechnische vergelijking mogelijk is.

6.1 Uitgangspunten bedrijven

Aan de hand van de DELAR-resultaten (1989-1990) van Noord-Brabant en Limburg en de resultaten uit de systeemvergelijking op ROC Cranendonck zijn twee bedrijven als uitgangspunt genomen. Het eerste bedrijf (gras-maisbedrijf) is een gangbaar bedrijf in Noord-Brabant. In de zomer wordt een beperkt beweidingssysteem toegepast waarbij 4,5 kg droge stof snijmais per dier per dag wordt bijgevoerd (B4+4,5). In de winter bestaat het rantsoen uit voordroogkuil (50%) en snijmais (50%). Op het tweede bedrijf (maisbedrijf) wordt het gehele jaar een volledig snijmaisorantsoen gevoerd wat tevens inhoudt dat de dieren gedurende het gehele jaar op stal

zijn. Karakteristieken van beide bedrijven staan in tabel 24.

Op basis van de op ROC Cranendonck gevonden verschillen in (voor tussenkalftijd gecorrigeerde) melkproductie is voor beide bedrijven de voedervoorziening begroot volgens de Normen voor de Voedervoorziening (Werkgroep Normen voor de Voedervoorziening, 1991). Uitgaande van de benodigde hoeveelheden ruw- en krachtvoer is een bedrijfsbegroting opgesteld. Voor klauwverzorging zijn voor het snijmaisbedrijf dubbele kosten in rekening gebracht vergeleken met het gras-maisbedrijf. In de dierenartskosten zijn in eerste instantie geen verschillen tussen beide systemen verondersteld. Omdat het onderzoek op ROC Cranendonck echter een lichte tendens te zien gaf tot hogere dierenartskosten voor het snijmaisbedrijf is in aanvullende berekeningen het effect hiervan bepaald. Daarbij is uitgegaan van een toename van deze kosten met 25%.

Tabel 24 Bedrijfskarakteristieken voor gras-mais- en maisbedrijf

Bedrijf	Gras-mais	Mais
Bedrijfsoppervlakte (ha cultuurgrond)	25	25
grasland (ha)	22,9	0
maisland (ha)	2,1	25
Grondsoort	zand	zand
Grondwatertrap	Gt VII ¹⁾	Gt VII ¹⁾
N-niveau grasland (kgN/ha grasland)	300	
Melkproductie (kg/koe)	7000	7180
vetgehalte (%)	4,32	4,42
eiwitgehalte (%)	3,47	3,43
Bedrijfsquotum (kg melk/bedrijf)	350 000	343 811
Vetgehalte quotum (%)	4,32	4,42
Melkquotum per ha (kg melk/ha)	14 000	13 752
Aantal melkkoeien	50,00	47,88
Veebezetting (melkkoeien/ha)	2,00	1,92
Aantal stuks jongvee	40,20	38,50
Mestopslagcapaciteit (maand)	6	12
Werktuigen		
voerverstrekking	+	+
graslandverzorging	+	

¹⁾ Zandgrond met een grondwatertrap VII (d.w.z.: zandgrond met een opbrengstderving ten opzicht van een goede vochthoudende grond van 17%).

Het machinepark op elk bedrijf is afgestemd op het toegepaste systeem. Aangenomen is dat het inkuilen, het injecteren van de mest en de teelt en oogst van snijmais in loonwerk worden uitgevoerd. Wel zijn op het gras-maisbedrijf machines nodig voor de graslandverzorging en op beide bedrijven zijn machines nodig voor de voerversrekking. Voor de voerversrekking wordt gebruik gemaakt van een kuiluthaaldoseerwagen. Voor graslandverzorging zijn een weidesleep, weiland-bloter, cirkelmaaier, cirkelschudder, cirkelhark en extra tractor ingerekend. Op beide bedrijven zijn verder nog een tractor, transportwagen en cultivator aanwezig.

Op het gras-maisbedrijf worden de dieren gedurende de zomerperiode geweid, waardoor niet alle mest hoeft te worden opgeslagen en uitgereden. Op basis van de huidige uitrijregels is een opslagcapaciteit van 6 maanden nodig. Op het snijmaisbedrijf zijn de dieren gedurende het hele jaar gehuisvest in de stal, waardoor alle mest ook moet worden opgeslagen en uitgereden. Bovendien is aangenomen dat uitrijden op maisland alleen in het voorjaar mogelijk is, waardoor een mestopslag van 12 maanden noodzakelijk is.

6.2 Voedervoorziening

Het bedrijfsquotum wordt volgemolken. Dit levert een veebezetting van 2,0 melkkoeien per hectare op voor het grasbedrijf. Voor het snijmaisbedrijf levert het hogere vetgehalte van de melk een lager liter-quotum. Samen met de hogere melkproduktie per koe geeft dit een veebezetting van 1,92 melkkoeien per hectare.

De verdeling van de bedrijfsoppervlakte op het gras-maisbedrijf is berekend. Het aandeel grasland is zodanig dat de beweiding kan worden rondgezet en dat er juist voldoende voordroogkuil wordt gewonnen om in de behoefte te voorzien. Voor beide systemen wordt in geval van een ruwvoeroverschot dan wel -tekort, snijmais verkocht of aangekocht.

Het effect van droogteschade van grasland op een zandgrond met grondwatertap VII ligt op 17% ten opzicht van een goede vochthoudende grond. De opbrengstvermindering van snijmais door droogteschade is gelijk verondersteld aan de opbrengstvermindering van grasland dat alleen wordt gemaaid.

Voor de bedrijfseconomische effecten van de voedervoorziening zijn vooral de voeraankopen en voerverkopen van belang. Op het gras-maisbedrijf kan, naast de benodigde hoeveelheid

voordroogkuil, ruim 21 ton droge stof snijmais worden gewonnen. Omdat netto ca 114 ton droge stof uit snijmais opgenomen wordt door het vee, moet, rekening houdend met inkuilverliezen (10%), ruim 100 ton droge stof snijmais worden aangekocht, wat op het bedrijf wordt ingekuild. Op het snijmaisbedrijf daarentegen wordt 25 ha snijmais geteeld, wat 253 ton droge stof aan geconserveerde snijmais in de kuil zou opleveren. Omdat echter op dit bedrijf netto 238 ton droge stof geconserveerde snijmais nodig is, kan hier ca 16,5 ton droge stof snijmais (inclusief ingerekende inkuilverliezen) bij de oogst worden verkocht.

De melkkoeien op het snijmaisbedrijf hebben per dier ruim 900 kg meer krachtvoer nodig om op de norm te worden gevoerd. Bovendien bestaat ruim 700 kg van dit extra krachtvoer uit eiwitrijk krachtvoer. Het jongvee op het snijmaisbedrijf heeft per dier 420 kg meer krachtvoer nodig over een periode van 2 jaar. Op het snijmaisbedrijf is echter minder jongvee aanwezig dan op het grasbedrijf. Op beide bedrijven wordt aan het jongvee standaard A-brok gevoerd. Op het snijmaisbedrijf wordt als aanvulling hierop een mineralenmengsel gevoerd. Per stuks jongvee brengt dit jaarlijks ca f 10,- extra kosten met zich mee. Hiermee is in de bedrijfseconomische resultaten rekening gehouden.

6.3 Bedrijfseconomische effecten

Korte termijnvergelijking: Saldo

Omdat op korte termijn in bedrijfsgebouwen en machinepark geen grote veranderingen nodig zijn bij overschakeling van een gras-maisbedrijf naar een snijmaisbedrijf vormt het saldo een geschikt criterium voor een korte termijnvergelijking van beide systemen. Binnen een saldo worden de vaste kosten voor o.a. arbeid, gebouwen en mechanisatie buiten beschouwing gelaten. Om een goede vergelijking mogelijk te maken zijn echter wel de loonwerkkosten in het saldo opgenomen, hoewel die onder de niet-toegerekende kosten worden gegroepeerd. In tabel 2.5 staat een overzicht van de bedrijfseconomische resultaten voor beide systemen.

De opbrengsten bestaan uit melkgeld, omzet en aanwas en overige opbrengsten. Het melkgeld bedraagt voor het gras-snijmaisbedrijf f 283.1 00,- en voor het snijmaisbedrijf f 279.1 00,-. Dit verschil wordt veroorzaakt door een kleiner liter-quotum, hoger vetgehalte en lager eiwitgehalte voor het maisbedrijf. De melkprijs bedraagt f 80,88 en

f 81,18 per 100 kg melk voor respectievelijk het gras-mais en het maisbedrijf. De post 'omzet en aanwas' ligt voor het snijmaisbedrijf ruim f 2000,- lager dan op het grasbedrijf. De oorzaak hiervan ligt in het kleinere aantal dieren op het maisbedrijf. De overige opbrengsten worden bij het snijmaisbedrijf gevormd door verkoop van het snijmaisoverschot. Dit geeft een voordeel van bijna f 4000,- ten opzicht van het grasbedrijf. Hierbij is een verkoopprijs voor verse snijmais ingerekend van f 0,27 per kVEM.

De voerkosten bestaan uit aankoop van krachtvoer en ruwvoer. Het snijmaisbedrijf heeft een ruwvoeroverschot en hoeft dus geen ruwvoer aan te kopen. Het gras-snijmaisbedrijf daarentegen koopt voor f 28.000,- snijmais aan voor f 0,31 per kVEM. Het snijmaisbedrijf heeft meer, en gemiddeld duurder, krachtvoer nodig om aan de energie- en eiwitbehoefte te voldoen. De krachtvoerkosten liggen daardoor op het snijmaisbedrijf ca f 20.000,- hoger. De totale voerkosten zijn daarmee op het snijmaisbedrijf ongeveer f 7.700,- lager dan op het gras-maisbedrijf. De loonwerkkosten bedragen voor het snijmaisbedrijf echter ruim f 54.500,- en voor het gras-snijmaisbedrijf f 22.800,-. Dit verschil is toe te schrijven aan het grotere areaal mais, waarvoor meer loonwerkkosten gemaakt worden, en aan de grotere hoeveelheid uit te rijden mest. Op het gras-snijmaisbedrijf wordt 1160 m³ mest uitgere-

den, terwijl op het snijmaisbedrijf ruim 1480 m³ op het land moet worden gebracht. Uitgaande van het saldo opbrengsten min toegerekende kosten en loonwerk blijft uiteindelijk een voordeel over ten gunste van het gras-snijmaisbedrijf van ca f 28.600,- (f 1.140,- per ha).

Bij hogere dierenartskosten op het maisbedrijf stijgen vanzelfsprekend de overige toegerekende kosten. In geval van een verhoging van de dierenartskosten met 25% nemen de eerder genoemde saldi af met f 1.935,-. Het verschil in het saldo opbrengsten min toegerekende kosten en loonwerk tussen het gras-snijmaisbedrijf en het snijmaisbedrijf stijgt dan tot f 30.500,- (f 1.220,- per ha) ten gunste van het grasbedrijf.

Lange termijnvergelijking: Netto bedrijfsresultaat

Bij een vergelijking op langere termijn dient behalve met de loonwerkkosten rekening te worden gehouden met de overige niet toegerekende kosten. Deze overige niet toegerekende kosten bestaan uit afschrijving, onderhoud en rente voor gebouwen, erfverharding, ruwvoeropslag, machines en installaties. Deze zaken worden op korte termijn niet aangepast bij een overschakeling van het ene systeem naar het andere. Op de langere termijn kunnen hier echter wel wijzigingen in worden aangebracht, vooral op de momenten dat deze zaken voor vervanging in aanmerking komen. De overige niet toegerekende kosten worden meegenomen in het netto be-



Bedrijfseconomisch is het gras-maisbedrijf in het voordeel

Tabel 25 Bedrijfseconomische resultaten

Omschrijving	Gras-mais	Mais
Opbrengsten (a)	329.300	327.300
wv. melkgeld	283.100	279.100
omzet en aanwas	46.200	44.200
overige opbrengsten		4.000
Toegerekende kosten (b)	113.600	108.500
wv. veevoer (bl)	65.600	57.900
wv. krachtvoer	37.600	57.900
ruwvoer	28.000	
gewasbeschermingsmiddelen	1.400	3.500
bemesting	8.700	3.500
zaad, plant en pootgoed	1.000	7.500
overige kosten	37.000	36.100
wv. rente	11.000	12.100
Niet toegerekende kosten (c)	248.100	265.100
wv. loonwerk (werk door derden)(LW)(c1)	22.800	54.500
overige niet toegerekende kosten	225.300	210.600
Saldo opbrengsten - voerkosten (a-bl)	263.700	269.400
Saldo opbrengsten - toeger.kosten en LW (a-bl -cl)	192.900	164.300
Netto bedrijfsresultaat	-32.300	-46.400

drijfsresultaat.

Uit tabel 24 blijkt dat het saldovoordeel van het gras-snijmaisbedrijf deels verloren gaat door de hogere overige niet toegerekende kosten bij dit systeem. Deze hogere overige niet toegerekende kosten op het gras-snijmaisbedrijf bestaan uit de kosten voor gebouwen (zowel stallen als werktuigberging), machines en brandstofkosten. De stalkosten zijn hoger omdat op het gras-snijmaisbedrijf ruim 4% meer dieren aanwezig is. Er zijn hogere kosten voor werktuigberging en machines omdat er meer machines aanwezig zijn. Zowel voor onderhoud en afschrijving van die extra machines alsmede voor de berging hiervan dienen extra kosten te worden ingerekend. Ook de brandstofkosten liggen op het gras-snijmaisbedrijf hoger doordat grasland meer werkgangen vraagt voor de voederwinning dan snijmais; snijmaisteelt vindt namelijk volledig in loonwerk plaats.

Op het snijmaisbedrijf is sprake van hogere jaar-kosten voor de mestopslag en de ruwvoeropslag. Voor beide moet namelijk een capaciteit van 12 maanden worden gerealiseerd. Het gras-snijmaisbedrijf heeft een mestopslag van 6 maanden nodig, terwijl hier bovendien minder drijfmest in de opslag komt dan bij het maisbedrijf. De overige niet toegerekende kosten voor het snijmaisbedrijf zijn ca. f 15.000,- lager op

jaarbasis dan die voor het gras-snijmaisbedrijf. Ondanks het verschil in de overige niet toegerekende kosten valt, door het eerder aangegeven saldooverschil tussen beide systemen, een vergelijking op basis van het netto bedrijfsresultaat nog steeds in het voordeel uit van het gras-maisbedrijf. Het verschil bedraagt ca. f 14.000,-. Bij toepassing van een systeem met alleen snijmais in het rantsoen zijn de dieren gedurende het gehele jaar in de stal. In de zomer zou dit bij zeer hoge buitentemperaturen problemen kunnen geven door een te hoge warmteproductie in de stal. Toch wordt in het algemeen isolatie van ligboxenstallen niet geadviseerd. In de berekeningen zijn dan ook geen kosten opgenomen voor isolatie. Een goede ventilatie is wel essentieel. In sommige gevallen kan het nodig zijn hier speciale voorzieningen te treffen, zoals bijvoorbeeld het aanbrengen van een mechanisch ventilatiesysteem. Uiteraard zullen hiervoor kosten voor installatie, afschrijvingen en onderhoud in rekening moeten worden gebracht.

6.4 Milieutechnische effecten

Voor beide systemen is een (externe) mineralenbalans opgesteld voor N, P en K met het bedrijfsbegrotingsprogramma. De resultaten hiervan zijn weergegeven in tabel 26. Het betreft hier resultaten die op basis van normatieve minera-

lengehalten tot stand zijn gekomen. Op het gras-snijmaisbedrijf wordt meer N en K aangevoerd, terwijl tevens een lagere afvoer van deze mineralen wordt gerealiseerd. Beide effecten zorgen er voor dat het stikstof- en kaliumoverschot op het gras-snijmaisbedrijf aanzienlijk hoger ligt. De grotere aanvoer van N en K op het gras-snijmaisbedrijf wordt veroorzaakt door een hogere aanvoer van kunstmest en ruwvoer. De hoge aanvoer via kunstmest wordt verklaard door het grote aandeel grasland op het bedrijf. De aanvoer via ruwvoer betreft de snijmaisaankoop. Tegenover deze hoge aanvoer van N en K via kunstmest en ruwvoer op het gras-snijmaisbedrijf staat een lagere aanvoer via krachtvoer.

De hogere afvoer van N en K op het snijmaisbedrijf komt vooral voort uit de verkoop van het snijmaisoverschot. Voor P blijkt de aanvoer op het snijmaisbedrijf hoger te zijn door een relatief hoge aanvoer van extra eiwitrijk krachtvoer met een hoog P-gehalte. De hoge aanvoer van P op het snijmaisbedrijf kan vooral voor intensieve bedrijven problemen opleveren. Op bedrijven met een hoog melkquotum per hectare zullen bij de huidige regelgeving eerder moeilijkheden met een mestoverschot kunnen ontstaan, omdat de regels gebaseerd zijn op fosfaat. Een verdere aanscherping van het fosfaatbeleid zal een dergelijke ontwikkeling versnellen.

Tabel 26 Externe mineralenbalans

	Grasbedrijf			Maisbedrijf		
	N	P	K	N	P	K
Totale aanvoer (kg/ha)	385	36	138	253	51	98
Totale afvoer (kg/ha)	91	17	22	97	18	31
Overschot						
kg/ha	294	19	116	156	34	67
kg/ton meetmelk (FPCM)	20,1	1,3	7,9	10,7	2,3	4,6



7 Discussie

Het vergelijken van twee bedrijfssystemen brengt met zich mee dat gevonden verschillen in bijvoorbeeld melkproductie of voeropname veroorzaakt kunnen worden door veel factoren. Het is niet mogelijk om een gevonden verschil toe te wijzen aan bijvoorbeeld uitsluitend de snijmaisvoeding. Immers bij de voeding van uitsluitend snijmais, zijn de dieren steeds binnen gehouden. Dit heeft bij de vergelijking van productie- en voeropname tussen de twee systemen een belangrijke rol gespeeld. Enkele voorbeelden zijn:

- de invloed van erg nat herfstweer op de grasopname en melkproductie bij de dieren uit het gras-maisbedrijf of de invloed van hoge temperaturen in de zomer op de voeropname en melkproductie van zowel de dieren uit het gras-maisbedrijf als die van het snijmaisbedrijf.
- verschillen in gezondheids- en vruchtbaarheidsstatus van de dieren hoeven niet rechtstreeks het gevolg te zijn van de snijmaisvoeding. Huisvesting speelt hierbij minstens zo'n belangrijke rol.

Verder zal het gedrag van de dieren door de wijze van houden worden beïnvloed. De dieren in het snijmaisbedrijf waren in het algemeen rustiger dan de dieren in het grasbedrijf. Hierbij spelen vermoedelijk de wat ruimere conditie en de constante wijze van voeren en houden een rol. Deze factoren kunnen invloed hebben gehad op bijvoorbeeld de tochtigheidswaarneming. Kortom zowel de wijze van houden als de voeding spelen een rol bij deze systeemvergelijking. Doordat de vergelijking vijf jaar heeft geduurd is het toch mogelijk conclusies te trekken.

7.1 Voeropname en productie

Uit de resultaten blijkt dat er gemiddeld over vijf jaar een klein productievoordeel voor het snijmaisbedrijf is.

Bij vergelijking van de productie tijdens de winterperiodes blijkt dat dit verschil vooral wordt veroorzaakt door een verschil in productie tijdens de eerste drie winters. De mindere kwaliteit van de graskuilen op het gras-maisbedrijf in deze winters is hiervan waarschijnlijk de oorzaak. In de laatste twee winters was de kuilkwaliteit beter en was het gras-maisbedrijf in het voordeel wat productie betreft. Geconcludeerd kan wor-

den dat de productie in de winterperiode op een uitsluitend snijmais rantsoen niet beter of slechter behoeft te zijn dan op een gecombineerd rantsoen van snijmais en graskuil. De productie op een gras-mais-rantsoen hangt met name af van de kwaliteit van de graskuil. Op het snijmaisbedrijf loopt men bij het winnen van kwalitatief goed ruwvoer minder risico dan op het gras-maisbedrijf.

Het vetgehalte was in de winter op het snijmaisbedrijf hoger dan op het gras-maisbedrijf. Dit wordt vooral veroorzaakt door de hoogproductieve dieren. Bij een gelijke energie-opname en een gelijke ruwvoer/krachtvoerverhouding produceerden de hoogproductieve (week 1 t/m 23 van de lactatie) dieren in de maisgroep ca. 0,5 kg melk meer dan de dieren in de gras-maisgroep. Ook het vetgehalte was iets hoger. Dit kan veroorzaakt zijn doordat de dieren in de maisgroep wat meer lichaamsvet hebben gemobiliseerd dan de dieren uit de grasgroep. De maisdieren waren in het algemeen te royaal in conditie bij afkalven waardoor de voeropname na kalven minder snel op een hoger niveau kwam dan in de gras-maisgroep. De piek in melkproductie trad dan ook op een later tijdstip op dan bij de dieren op het gras-maisbedrijf. De VEM-voorziening (opname ten opzichte van de behoefte) was lager bij de maisgroep. Doordat de dieren energie uit reserves mobiliseren vallen de gevolgen voor melkproductie vaak mee.

Verder kunnen wisselingen in partijen graskuil een rol hebben gespeeld bij de verklaring van de gevonden verschillen. In de winter was het rantsoen voor de snijmaisgroep constanter van samenstelling dan voor de grasgroep.

In de laagproductieve groep (groep vanaf 24 weken in lactatie) was het vetgehalte iets lager op het maisbedrijf. Dit wordt veroorzaakt door de iets hogere melkproductie en de iets nauwere ruwvoer/krachtvoerverhouding in het rantsoen bij de laagproductieve dieren op het snijmaisbedrijf dan op het gras-maisbedrijf.

Het eiwitgehalte was hoger op het gras-maisbedrijf, met name bij de laagproductieve dieren. De energie- en eiwitvoorziening was in het algemeen ook beter op het gras-maisbedrijf en de melkproductie iets lager. De OEB was ruim twee

keer zo hoog op het gras-maisbedrijf dan op het maisbedrijf. Nader onderzoek moet uitwijzen in hoeverre de hoogte van de OEB van invloed is op de produktie in een rantsoen waarbij het ruwvoer uit uitsluitend snijmais bestaat.

Gemiddeld was de melkproduktie in de zomer bij het gras-maisbedrijf lager dan bij het snijmaisbedrijf. Hetzelfde geldt voor het vetgehalte. Het eiwitgehalte is wat hoger. In de zomerperiode was de (berekende) eiwitvoorziening op het gras-snijmaisbedrijf beter dan op het maisbedrijf. De berekende energie-opname uit gras en snijmais was ook hoger. Het produktieverschil tussen het gras-maisbedrijf en het snijmaisbedrijf is wat kleiner dan in de winter. Het verschil in energie-opname is dan ook wat kleiner. De DVE-opname is zelfs hoger op het gras-maisbedrijf.

Het lagere vetgehalte op het gras-maisbedrijf ten opzichte van snijmaisbedrijf wordt algemeen waargenomen bij een rantsoen met veel vers gras. Het hogere eiwitgehalte ten opzichte van de maisgroep kan worden verklaard uit de hogere DVE- en kVEM-opname en de wat lagere melkproduktie.

Tussen beide bedrijven was het grootste verschil in eiwitgehalte aanwezig bij de hoogproduktieve dieren (0,1%). De betere DVE- en energie-opname en de iets lagere melkproduktie op het gras-maisbedrijf zijn hiervoor mede verantwoordelijk. Tussen de laagproduktieve groepen op beide bedrijven was het verschil in eiwitgehalte klein en te verklaren uit de produktieverschillen. Op het gras-maisbedrijf bleven nl. de laagproduktieve dieren (2^e helft lactatie) achter in produktie ten opzichte van het snijmaisbedrijf, met name in de herfst. Vooral deze groep dieren veroorzaakte de daling in BSK die op het gras-maisbedrijf optrad. Laagproduktieve dieren zijn minder goed in staat, vanwege hun hormoonhuishouding, om energie-reserves te mobiliseren. Zij zullen dus vaker in produktie achteruit gaan bij minder optimale omstandigheden zoals tijdens beweiding in de herfst. Dit is dan ook gebleken. Uit de cijfers blijkt dat bijvoeding met extra snijmais en krachtvoer voor begin oktober moet plaatsvinden. De dieren reageerden hier immers positief op qua produktie.

Binnen het gras-snijmaisbedrijf is de produktie in de zomer gemiddeld wat hoger dan in de winter. De kVEM- en DVE-opname zijn dan ook hoger. Het eiwitgehalte is in de winter wat hoger. Dit kan deels worden verklaard uit de lagere produktie. Anderzijds zal de energievoorziening een rol ge-

speeld hebben. De (berekende) kVEM-opname was weliswaar hoger in de zomer, maar de voorziening (opname ten opzicht van behoefte) was lager. Zeker bij de hoogproduktieve dieren in de herfst zal dit een rol gespeeld hebben.

Dieren die in de zomer afkalven zullen in een ongunstige periode qua beweiding hun hoogste prestatie moeten leveren. Bij nat, guur herfstweer en minder smakelijk gras zal de opname tegenvallen. De dieren mobiliseren wel hun reserves om zo goed mogelijk in hun energiebehoefte te voorzien. Daardoor valt de melkproduktie vaak mee. Dit blijkt ook uit de resultaten, waarbij geen verschil in produktie tussen de hoogproduktieve dieren tussen zomer en winter te ontdekken valt. Ten opzichte van de winterperiode daalt het eiwitgehalte op het gras-maisbedrijf in de zomer bij de hoogproduktieve dieren (- 0,1%). Juist de hoogproduktieve dieren reageren op een minder goede energievoorziening in de herfst ten opzichte van de winter door een deel van het voereiwit te gebruiken voor de energievoorziening waardoor het eiwitgehalte daalt. Bij de laagproduktieve groep zal de hogere melkproduktie tijdens de zomer (0,7 kg) een belangrijke bijdrage leveren aan het lagere eiwitgehalte. Deze hogere produktie wordt met name in het begin van de weideperiode gerealiseerd. Een minder optimale grasopname in de herfst kan echter ook hier gezorgd hebben voor een daling in melkproduktie en eiwitgehalte (daling microbiële eiwitsynthese).

Op het snijmaisbedrijf werd het rantsoen in de zomer en in de winter constant gehouden.

Gemiddeld over alle zomerperiodes produceerden de dieren in de hoogproduktieve groep evenveel melk, met lagere gehalten dan in de winter. De laagproduktieve dieren produceerden gemiddeld meer melk in de zomer dan in de winterperiode. De hogere melkproduktie kan deels de verschillen in gehalten ten opzichte van de winter verklaren in deze groep. De daling van de BSK in juni en juli (zie figuur 1) kan veroorzaakt zijn door de hogere temperaturen in de stal en de daarmee gepaard gaande lagere voeropname. De daling in vet- en eiwitgehalte kan mogelijk ook deels hierdoor worden verklaard. Uit andere landen is wel bekend dat bij hogere temperaturen het vetgehalte daalt. Dit is ook in deze proef tijdens de zomer waargenomen. Bij hogere temperaturen zullen dieren vooral 's nachts voer opnemen. Mogelijk dat het minder gelijkmatig over het etmaal optredende voeropnamepatroon tot een minder stabiele pens-pH leidt wat zowel de microbiële eiwitsynthese (eiwit-%) als het vetgehalte kan

beïnvloeden. Mogelijk beïnvloedt ook de daglengte de produktie en de gehalten.

De BSK daling in juni en juli en de daling in gehalten traden op terwijl de stal slechts voor de helft was gevuld. Bij een volledige stalbezetting zal bij hoge temperaturen het negatieve produktie effect waarschijnlijk groter zijn. Om dit te voorkomen zullen strenge eisen aan ventilatie en isolatie moeten worden gesteld.

7.2 Gewichtsverloop en groei

De gewichtsverschillen die tussen de dieren gevonden zijn geven slechts een geringe aanwijzing over de energiebenutting van de dieren. Dit komt omdat gewichtstoename weinig zegt over de samenstelling van deze toename. Dit kan nl. zowel vet- als eiwit zijn. Opvallend is dat de dieren op het snijmaisbedrijf gemiddeld eerder na afkalven weer in gewicht gaan toenemen. Ze zijn over het algemeen ook zwaarder gedurende de lactatie. Na week 40 groeien ze extra ten opzichte van de gras-maisgroep. Ondanks dat de dieren gedurende de lactatie redelijk goed op de VEM-norm gevoerd zijn, maakt het blijkbaar verschil of deze VEM's uit snijmais komen (glucose-VEM's) of uit graskuil (meer azijnzuur-VEM's). Glucose-VEM's leiden gemakkelijker tot vervetting en overmatige gewichtstoename, met name in het tweede deel van de lactatie. Een oplossing voor dit probleem kan zijn het nog verder in snijmaisopname beperken van de laagproduktieve groep of door te wer-

ken met drie produktiegroepen i.p.v. twee.

Bij het jongvee werd op beide bedrijven naar de groeinnorm gevoerd. Op het snijmaisbedrijf bleek dat tot een leeftijd van ca. één jaar de groeinnorm kon worden gerealiseerd. Daarna nam de groei te snel toe en trad er vervetting op, ondanks de beperkte voeding van snijmais. Vanaf één jaar tot ca. 18 maanden kregen de dieren op het snijmaisbedrijf een rantsoen aangeboden met ca. 290 gram zetmeel en suikers per kg ds. Van het zetmeel was ca. 65 gram bestendig. Vanaf ca. 18 maanden was het aandeel zetmeel en suikers ca. 300 gram per kg ds, waarvan ca. 70 gram bestendig zetmeel was. Dit lijkt te veel voor dieren in deze leeftijdscategorie. Het blijkt dat op een rantsoen met uitsluitend snijmais als ruwvoer jongvee ouder dan 1 jaar gemakkelijker vervet. Dit ondanks het feit dat naast de geldende VEM-behoefte-norm is gevoerd, wat een beperkte snijmais voeding inhield.

Het systeem (naweiden van pinken) op het gras-maisbedrijf is goed uit te voeren en leidde tot de gewenste groei. In dit onderzoek beïnvloedde de jeugdgroei op beide bedrijven de latere produktie overigens niet in negatieve zin. De eiwitvoorziening bij het jongvee is aan de ruime kant geweest, vooral op het snijmaisbedrijf wanneer de DVE-normen worden toegepast. In plaats van kembrok zou krachtvoer met 105 DVE (A-voer) met aanvullende mineralen gevoerd kunnen worden.



7.3 Samenstelling mengmest

Vergeleken met de norm lag het droge-stofgehalte van de mengmest op zowel het gras-mais- als op het snijmaisbedrijf op een duidelijk hoger niveau dan genoemd in het Handboek voor de Rundveehouderij 1993. Uit de mengmestsamenstelling valt verder op te merken dat een rantsoen met meer grasprodukten (gras-maisbedrijf) leidt tot hogere gehalten aan stikstof en kali in de mengmest in vergelijking met een volledig snijmaisbedrijf. Op basis van het gemiddelde winterrantsoen (tabel 10) was op het gras-maisbedrijf het K-overschot ca. 285 gram/koe/dag en op het maisbedrijf ca. 205 gram. Dit verschil komt tot uiting in het K-gehalte in de drijfmest (tabel 14) op beide bedrijven.

Op een volledig graskuilrantsoen aangevuld met krachtvoer kan in sommige gevallen een K-overschot bereikt worden van meer dan 500 gram/koe/dag. In dergelijke situaties is het niet verwonderlijk dat de hoeveelheid kali (K_2O) in mengmest op kan lopen tot zelfs boven de 7 kg per m³ drijfmest. Mest geproduceerd op een rantsoen met meer snijmais is milieuvriendelijker dan op een rantsoen met veel grasprodukten. In ander onderzoek is dit ook meermalen aangetoond. Daarbij dient echter te worden opgemerkt dat op een bedrijf waar veel snijmais bijgevoerd wordt de dieren in de zomer langer opgesteld zullen zijn dan bij een onbeperkt weide-systeem. Dit vereist reeds een grotere mestopslag. Indien uitsluitend snijmais wordt gevoerd is een mestopslag voor ongeveer een jaar noodzakelijk of er zal mest van het bedrijf moeten worden afgevoerd.

7.4 Vruchtbaarheid en gezondheid

Het aantal vruchtbaarheids- en gezondheidsstoornissen is gedurende de laatste drie jaar van de proef nogal wisselend geweest. De vruchtbaarheid van zowel de mais- als de grasgroep was beneden de norm. Gemiddeld was de vruchtbaarheid bij de maisgroep wat slechter dan bij de grasgroep. Bij geen van beide groepen (incl. jongvee) konden echter tekorten aan Cu, Se of Mg worden vastgesteld. Ook tekorten van andere elementen lijken gezien het rantsoen niet waarschijnlijk. De gezondheid was van de maisgroep gemiddeld slechter dan van de gras-maisgroep.

Door een lager gehalte aan β -caroteen zou snijmais een negatieve invloed kunnen hebben op de vruchtbaarheid. B-caroteen is een voorstadium van vitamine A. Daarnaast heeft het een func-

tie in de eierstokken die onafhankelijk is van vitamine A. Bij een tekort aan B-caroteen kunnen een groot aantal vruchtbaarheidsstoornissen optreden, zoals een verlengde tochtduur, verminderde tochtigheidsintensiteit, vertraagde eisprong, lager bevruchtingspercentage, hoger efficiëntie-getal en hogere tussenkalftijd. De literatuur is hierover niet eensluidend.

Door de Gezondheidsdienst voor Dieren in Zuid-Nederland is in 1988 en 1989 op 45 bedrijven een onderzoek uitgevoerd. Op deze bedrijven werd een groot aandeel snijmais in het rantsoen gevoerd (70-100% van het ruwvoer). Vastgesteld werd dat het B-caroteengehalte in het bloed van de dieren lager was naarmate er meer snijmais werd gevoerd. Toch werd er tussen de groep met het hoogste en het laagste percentage snijmais in het rantsoen nauwelijks enig verschil in vruchtbaarheid geconstateerd. Het verschil tussen deze bedrijven en Cranendonck was dat op Cranendonck ook het jongvee en de droge koeien met snijmais werden gevoerd gedurende vijf jaar achtereen. Dit was op de praktijkbedrijven niet het geval. Zowel het aantal jaren dat de snijmais werd gevoerd als het rantsoen voor droge koeien en jongvee waren verschillend.

7.5 Bedrijfsresultaat en milieu

Een snijmaisbedrijf als Cranendonck heeft uit arbeids- en managementoogpunt voordelen ten opzichte van een bedrijf met grasland. Deze voordelen worden in hoofdstuk 1.2 genoemd. Belangrijke verschillen tussen beide bedrijfssystemen zijn het graslandmanagement, de mechanisatie voor de voederwinning en graslandverzorging en de loonwerkkosten voor de maisteelt. Verder dient de mestopslag op het snijmaisbedrijf groter te zijn. Er is in de modelberekening (hoofdstuk 5) uitgegaan van de op Cranendonck gevonden verschillen in melkproductie en vetgehalte op het maisbedrijf. Dit veroorzaakt een wat lagere veebezetting per hectare. Verder wordt er van uitgegaan dat het snijmaisbedrijf voer kan verkopen en dat het gras-snijmaisbedrijf voer dient aan te kopen. Voor melkvee en jongvee is meer krachtvoer nodig op het maisbedrijf. Bij het melkvee betreft dit met name eiwitrijk krachtvoer. Het saldo opbrengst min toegerekende kosten en loonwerk komt op het gras-maisbedrijf f 1140,- per ha hoger uit dan op het maisbedrijf. Vooral kosten voor loonwerk op het snijmaisbedrijf zijn hiervoor verantwoordelijk.

Op langere termijn gezien zijn de niet toegerekende kosten op het gras-maisbedrijf hoger dan op

het maisbedrijf. Dit komt voort uit hogere kosten voor gebouwen (meer dieren), werktuigen en brandstof. Op het snijmaisbedrijf zijn de kosten voor mest- en ruwvoeropslag hoger. In totaliteit komt het snijmaisbedrijf ca. f 15.000,- gunstiger uit qua overige niet toegerekende kosten per jaar. Toch betekent dit niet dat het snijmaisbedrijf in zijn geheel gunstiger uitkomt. Het netto bedrijfsresultaat blijft in het voordeel op het gras-maisbedrijf en bedraagt bij de gehanteerde uitgangspunten ca. f 14.000,-.

Het mineralenoverschot op het gras-maisbedrijf is hoger dan op het maisbedrijf. Er is meer aanvoer doordat meer kunstmest wordt gebruikt en

ruwvoer wordt aangekocht. De krachtvoeraan-koop is daarentegen lager dan op het maisbedrijf. Op het snijmaisbedrijf is het mineralenoverschot kleiner doordat er snijmais wordt afgevoerd. Het mineralenoverschot op het snijmaisbedrijf wordt dus neergelegd bij bedrijven die deze snijmais aankopen. Bij correctie voor overtollige snijmaisproductie op het snijmaisbedrijf stijgt het overschot aan mineralen op dit bedrijf, doch de aankoop van ruwvoer en de hogere kunstmestgift per hectare op het gras-maisbedrijf zorgen er voor dat ook in deze situatie het snijmaisbedrijf milieutechnisch in het voordeel blijft.

Samenvatting

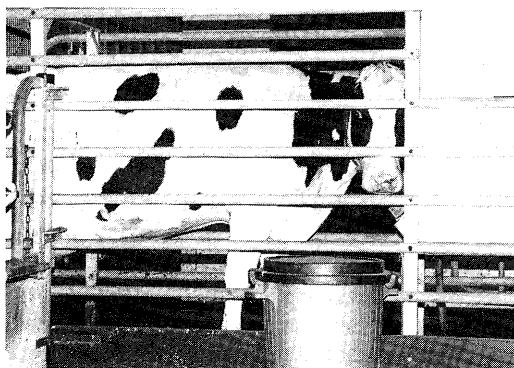
Vanaf herfst 1986 tot en met de zomerperiode 1991 is op ROC Cranendonck een bedrijfssysteem met uitsluitend snijmais vergeleken met een systeem met een combinatie van graslandprodukten en snijmais. In het snijmaissysteem werden van kalf tot koe alle dieren gedurende vijf jaar op stal gehouden. Voor de aanvang zijn land en veestapel verdeeld over een zuiver snijmaisbedrijf en een grasland- snijmaisbedrijf. Beide veestapels werden zowel in de zomer als in de winter onafhankelijk van elkaar geëxploiteerd.

In vergelijking met een gras-snijmaisbedrijf heeft een bedrijf met het gehele jaar rond uitsluitend snijmais als ruwvoer een aantal voordelen:

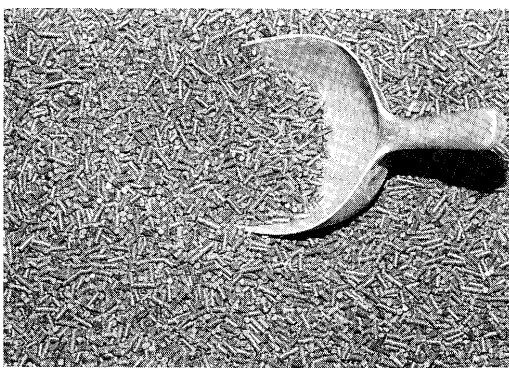
- Het kenmerkt zich door een eenvoudige en gemakkelijke bedrijfsvoering.
- Het beschikt over een constante kwaliteit ruwvoer.
- Het heeft op Cranendonck geleid tot een gemiddeld iets hogere melkproductie met een wat ongunstiger vet- eiwitverhouding. De voeropname is steeds vrij constant doordat van overgangen van stal naar weide en andersom geen sprake is. Ook invloeden van het weer laten zich veel minder gelden.
- Het afstemmen van het eiwitaanbod op de behoefte is eenvoudiger te realiseren.
- Het systeem vraagt minder werktuigen, waardoor op werktuigen kan worden bespaard.
- Het systeem kenmerkt zich door een efficiënter mineralengebruik.

Een bedrijfssysteem met uitsluitend snijmais kent echter ook een aantal nadelen:

- Het ruwvoerrantsoen is eenzijdig en in verhouding zetmeelrijk. Snijmais bevat veel glucose-VEM en kan vooral bij laag produktieve dieren aanleiding geven tot vervetting. Om vervetting van oudmelkte koeien te voorkomen is het hebben van tenminste twee produktiegroepen een noodzaak en verdient drie groepen aanbeveling. Gevaar voor vervetting bestaat ook voor het jongvee ouder dan één jaar. Ondanks normvoeding is de kans op vervetting groot en moet uitsluitend snijmais voor jongvee boven een jaar als een minder goed voer worden beschouwd.
- Snijmais is arm aan eiwit en mineralen zodat duurder krachtvoer dit moet aanvullen.
- Het hele jaar rond op snijmais betekent een hoog krachtvoerbruik.
- Extra mestopslag is nodig.
- Bij volledige stalbezetting is, vooral in de zomerperiode, een goede stalisolatie en ventilatie een vereiste.
- Wanneer het hele jaar rond de koeien in de stal worden gehouden betekent dit minder beweging. Vooral oudere koeien zijn daardoor minder actief. Klauwverzorging vraagt extra aandacht.
- De gezondheids- en vruchtbaarheids status van de maisgroep was gemiddeld wat slechter dan die van de gras-maisgroep.
- Uit berekeningen is gebleken dat het netto bedrijfsresultaat op het snijmaisbedrijf achterblijft bij die op het gras-snijmaisbedrijf. Dit geldt niet alleen voor de korte termijn maar tevens voor de lange termijn.



Het hele jaar rond op snijmais betekent een hoog krachtvoerbruik



Literatuur

- Boxem, Tj., 1978. Pinken op alleen ruwvoer. PR-rapport no. 56.
- Boxem, Tj., 1992. Boeren zonder gras: Cranendonck kan er over meepraten. In: Snijmais in onderzoek: Themanummer Praktijkonderzoek, Februari 1992.
- Brabander, D. de, 1979. Intake of maize silage by dairy cattle. EAAP, 30th annual meeting, Harrogate 23-26 July, 1979.
- Bunting, E.S., 1976. Effects of grain formation on dry matter distribution and forage quality in maize. *Expl. Agric.* 12:417-428.
- Daatselaar, C., 1992. Omvang en betekenis snijmaisteelt in Nederland. In: Snijmais in onderzoek: Themanummer Praktijkonderzoek, februari 1992.
- Deinum, B. en J. Knoppers, 1979. The growth of maize in the cool temperate climate of the Netherlands. Effect of filling on production of dry matter and on chemical composition and nutritive value. *Neth. J. Agric. Sci.* 27:116-130.
- Dijk, W. van en D. v.d. Schans, 1992. Nieuwe ontwikkelingen bij de teelt van mais. In: Snijmais in onderzoek: Themanummer Praktijkonderzoek, februari 1992.
- Hijink, J.W.F., 1979. Snijmais bijvoeren aan koeien in de weideperiode. PR-publicatie nr. 13.
- Hijink, J.W.F., Y.L.P. le Du, J.A.C. Meijs en A.B. Meijer, 1982. Supplementation of grazing dairy cows. In: Supplementation of the grazing dairy cow. Report of the IWO, no. 141,
- Hijink, J.W.F. en A.B. Meijer, 1987. Krachtvoersamenstelling van belang bij snijmais als enig ruwvoer. *Boerderij*, juli 1987.
- INRA, 1988. Alimentation des bovins, ovins et caprins (Ed. R. Jarrige). *Institute National de la recherche Agronomique*, Paris.
- Kamp, A. van der en F. Mandersloot. Gevolgen maisvoeding voor bedrijfsresultaat en milieu. In: Snijmais in onderzoek: Themanummer Praktijkonderzoek, februari 1992.
- Meijer, A.B., 1987. Bijvoeren met snijmais verlaagt de snijmaisopname. *Boerderij* 1987.
- Meijer, A.B., 1992. De opmars van snijmais. In: Snijmais in onderzoek: Themanummer Praktijkonderzoek, februari 1992.
- Meijs, J.A.C., 1986. Composition of starchy and fibrous concentrates for grazing dairy cows. In: *Grazing*. Ed. by J. Frame. *Brit. Grassl. Soc.* Hurley, pp. 129-138.
- Meijs, J.A.C. en J.A. Hoekstra, 1984. Concentrate supplementation of grazing dairy cows. In: *Effects of concentrate intake and herbage allowance of herbage intake*. *Grass and forage Science* 39: 1-8.
- Muskens, J., 1992. Gezondheidsaspecten van alleen snijmais. In: Snijmais in onderzoek: Themanummer Praktijkonderzoek, februari 1992.
- Subnel, A.P.J., 1992. Veevoedkundige aspecten snijmais. In: Snijmais in onderzoek: Themanummer Praktijkonderzoek, februari 1992.
- Subnel, A.P.J., 1991. Fasevoeding bij melkvee. *Praktijkonderzoek* 4 (5), oktober 1991.
- Tamminga, S., P. v.d. Togt, C.J. v.d. Koelen, C. Meliefste, M. Luttikhuis en G.D.H. Vlaasen, 1989. Het gedrag van zetmelen in de pens van melkkoeien. *Meded. IWO* no. 14.
- Valk, H., H.W. Klein Poelhuis en H.J. Wentink, 1990. Snijmais of krachtvoer bijvoeding naast gras in het rantsoen voor hoogproductief melkvee. *IWO-rapport* no. 213.
- Valk, H., A.M. van Vuuren en S.J. Langelaar, 1992. Bijvoeren verhoogt voeropname en melkproductie en verlaagt de stikstofuitscheiding in de urine. In: *Bijvoeding in de weideperiode: veevoedkundige-, milieu- en bedrijfseconomische aspecten*. *Mededelingen IWO-DLO* no. 18.
- Valk, H. en M.E.J. Hobbelink, 1992. Bijvoeding aan grazende melkkoeien. *IWO-rapport* 238.
- Visser, H. de, 1984. Krachtvoer voor hoogproductief melkvee in rantsoenen met snijmais. *Bedrijfsontwikkeling* 15, no. 5.
- Vuuren, A.M. van en J.A.C. Meijs, 1987. Effects of herbage composition and supplement feeding on the excretion of nitrogen in dung and urine by grazing dairy cows. In: *Animal manure on grassland and fodder crops*. Ed. by H.G. v.d. Meer et al, Dordrecht.