



Proefstation voor de
Rundveehouderij,
Schapenhouderij en
Paardenhouderij

Waiboer-
hoeve

ROC's

Regionale
Onderzoek
Centra

Publikatie nr. 103

Maiskolvensilage voor vleesstieren

Juni 1995

Colofon



Uitgever:

Proefstation voor de Rundveehouderij,
Schapehouderij en Paardenhouderij (PR)
Runderweg 6, 8219 PK Lelystad.
Telefoonnr. 03200-93211, Fax. 03200-41584.

Redactie en fotografie:

Afdeling Voorlichting van het PR

Drukker:

Drukkerij Cabri bv
Lelystad

ISSN 0921-2291

Eerste druk 1995 / oplage 4000

De onderzoekcentra



Overname is toegestaan, mits van
uitdrukkelijke bronvermelding voorzien.

Losse nummers zijn uitsluitend verkrijgbaar door
f 12,50 over te maken op Postbanknr. 2307421
van het Proefstation PR, Runderweg 6,
8219 PK Lelystad met vermelding:
Publikatie PR nr. 103

Geïnteresseerden kunnen donateur van
het PR worden.

Informatie is verkrijgbaar bij het PR.

De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid
voor gevolgen bij gebruik van in deze publikatie
vermelde gegevens.

Maiskolvensilage voor vleesstieren

MKS naast snijmais of graskuil en relatie graskuil en vetkleur

M. Plomp

Inhoudsopgave

	Blz.
1 Inleiding	3
2 Materiaal en methode	4
2.1 Proefperiode	4
2.2 Proefopzet.....	4
2.3 Rantsoenen.....	5
2.4 Waarnemingen.....	5
2.5 Statistische analyse.....	5
3 Resultaten	6
3.1 Verloop van de proef	6
3.2 Voederwaarde.....	6
3.3 Voeropname en groei	7
3.3.1 Overzicht	7
3.3.2 MKS.....	7
3.3.3 Graskuil.....	8
3.4 Slachtresultaten	9
4 Discussie	11
4.1 MKS als krachtvoervanger.....	11
4.2 Graskuil in vergelijking met snijmais	11
4.3 Vetkleur	11
5 Conclusies	13
6 Samenvatting	14
7 Praktische toepassing	15
Literatuur	16

1 Inleiding

In de melkveehouderij bestaat de laatste jaren belangstelling voor het telen en voeren van krachtvoervervangende gewassen. Deze belangstelling is ontstaan doordat onder invloed van de superheffing op sommige bedrijven een overschot aan ruwvoer ontstond. Door een deel van de grond te bestemmen voor de teelt van krachtvoervervangende gewassen wordt dit overschot beperkt. Daarnaast worden krachtvoervervangers aantrekkelijk doordat ze de mineraleninvoer op het bedrijf beperken. In de melkveehouderij komen vooral voederbieten en maiskolvensilage (MKS) in aanmerking. Het PR heeft bij melkkoeien al meerdere proeven uitgevoerd om de mogelijkheden van deze producten te onderzoeken. (Subnel e.a, 1994).

Ook voor sommige vleesstierenbedrijven zou uit oogpunt van mineralenbenutting en voerkosten het voeren van krachtvoervervangers aantrekkelijk kunnen zijn.

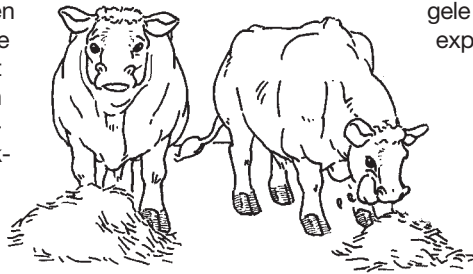
Daarom is een proef uitgevoerd waarbij krachtvoer vervangen werd door MKS en sojaschroot.

Als ruwvoer werd onbeperkt snijmais of graskuil verstrekt.

Het PR heeft een aantal jaren geleden onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden van graskuil in de vleesstierenhouderij (Plomp, 1990). Daaruit bleek dat het voeren van graskuil goede technische resultaten opleverde, mits de kwaliteit van de kuil goed was; minimaal 890 VEVI per kg ds. Na het slachten bleek echter dat de vetkleur van stieren die continu graskuil kregen duidelijk geleer was dan van stieren die snijmais kregen.

Sommige slachterijen vinden deze gele vetkleur ongewenst. Vooral bij export levert het problemen op. De gele kleur wordt veroorzaakt door carotenoïden, waaronder β -caroteen, in graskuil.

Uit deze eerste proef bleek dat de gelere vetkleur te voorkomen is door de stieren op een gewicht van 400 kg, op een leeftijd van 11 à 12 maanden, over te schakelen van graskuil op snijmais. In deze vervolgprouf



Doel van de proef

Bestuderen van de effecten van MKS als krachtvoervervanger op voeropname, groei en slachtkwaliteit van vleesstieren. Ook wordt het tijdstip van overschakelen van graskuil op snijmais in relatie tot de vetkleur onderzocht.

wordt gekeken of overschakelen bij hogere gewichten eenzelfde resultaat oplevert.

2 Materiaal en methode

2.1 Proefperiode

De proef is uitgevoerd op twee proefbedrijven; de Waiboerhoeve en ROC De Vlierd. In september en november 1990 en januari en juli 1991 zijn in totaal vier koppels van elk 70 Piemontese-kruisling kalveren gekocht, twee koppels op elk bedrijf. De proef duurde van september 1990 tot december 1992.

2.2 Proefopzet

Het gewicht van de stierkalveren bij aankoop lag tussen 48 en 58 kg. De kalveren werden tot een leeftijd van ongeveer vijf maanden op gelijke manier opgefokt. Ze waren gehuisvest in een natuurlijk geventileerde stal. De eerste drie weken werden ze individueel gehuisvest, daarna in groepshokken. Tot een leeftijd van twaalf weken kregen ze kunstmelk (totaal 45 kg) met daarnaast hooi of snijmais. Daarna bestond het rantsoen uit onbeperkt snijmais met maximaal twee kg vleesstierenbrok (1000 VEVI, 120 DVE, 90 ppm monensinatrium). Vanaf vijf maanden werd een deel van de stieren gewend aan graskuil. Op een leeftijd van zes maanden werden de dieren verhuisd naar de afmeststal. Bij de start van de proef hadden de stieren een leeftijd van 27 weken en wo-

gen ze gemiddeld 233 kg.

De afmeststal was ongeïsoleerd en werd met spaceboarding geventileerd. De stieren werden gehouden in groepen van zes dieren, op een volledig betonnen roostervloer in hokken van 4 x 4 meter. Per ronde zijn 60 stieren op basis van lichaamsgewicht verdeeld over tien hokken met vijf proefbehandelingen. De verschillende rantsoenen die zijn gevoerd waren:

- | | | |
|---|--|------------------------|
| 1 | snijmais met stierenbrok | (controle) |
| 2 | snijmais met MKS en sojaschroot | (MKS) |
| 3 | graskuil met MKS en sojaschroot tot 450 kg, daarna snijmais met MKS en sojaschroot | (Kuil ₄₅₀) |
| 4 | graskuil met MKS en sojaschroot tot 500 kg, daarna snijmais met MKS en sojaschroot | (Kuil ₅₀₀) |
| 5 | graskuil met MKS en sojaschroot tot 550 kg, daarna snijmais met MKS en sojaschroot | (Kuil ₅₅₀) |

De stieren werden bij de indeling verdeeld over twee gewichtsblokken; lichte en zware stieren. Van elke proefbehandeling was er een hok met lichte en een hok met zware stieren. De proefbehandelingen werden door loting aan de verschillende hokken toegewezen. De stieren werden per gewichtsblok gelijktijdig geslacht. In totaal zijn vier rondes uitgevoerd, waarvan drie rondes met 60 en één met 48 stieren. Bij deze laatste ronde is



Op een leeftijd van zes maanden werden de dieren verhuisd naar de afmeststal.

wegens een tekort aan dieren behandeling 4 achterwege gelaten.

2.3 Rantsoenen

De basis van de rantsoenen bestond uit snijmais of graskuil. Er werd gestreefd naar goede kwaliteit ruwvoer, minimaal 890 VEVI per kg ds. De controlegroep kreeg tot een gewicht van 400 kg naast onbeperkt snijmais eerst twee kg, daarna drie kg vleesstierenbrok (1000 VEVI, 120 DVE, 90 ppm monensin-Na). Bij de proefgroepen werd het krachtvoer volledig vervangen door MKS en sojaschroot. Een premix met monensin-Na zorgde hier voor de vitaminen- en mineralenvoorziening. Vervanging van stierenbrok gebeurde op basis van energie (VEVI). Zowel MKS als sojaschroot bevatten per kg ds meer VEVI dan de stierenbrok. Op ds-basis werd dus iets meer krachtvoer dan MKS plus sojaschroot gevoerd. Om een voldoende DVE-aanbod voor de groep met snijmais en MKS te garanderen kreeg deze groep naar verhouding meer sojaschroot dan de groepen met graskuil en MKS. In tabel 1 staan schematisch de krachtvoergiften per dag.

Het totale rantsoen is ongemengd verstrekt. De stieren kregen onbeperkt snijmais of graskuil. De premix werd los over het ruwvoer verdeeld, samen met MKS en eventueel sojaschroot. Ook de brok werd over de snijmais gevoerd. Zes weken voor de start van de proef is begonnen met het voeren van graskuil aan de betreffende groepen. In deze gewenningsperiode werd de snijmais geleidelijk vervangen door graskuil. Twee weken voor de start van de proef werd de stierenbrok geleidelijk vervangen door MKS en sojaschroot.

2.4 Waarnemingen

Het aankoopgewicht van de kalveren is vastgelegd. Daarna zijn de dieren maandelijks gewogen. Ook bij de start van de proef en op de dag

voor afleveren zijn de gewichten vastgelegd. Van alle dieren zijn de slachtresultaten (koud geslacht gewicht, beveleedheid en vetheid) volgens SEU-ROP-classificatie verzameld. De vetkleur van het subcutaan (onderhuids) vet is direct na slachten visueel beoordeeld. Dit gebeurde met een kleurenstaal, verdeeld in vijf klassen. Deze staal varieerde van helder-wit (1) tot oranjegeel (5).

Tijdens de proef zijn alle ziekten en behandelingen van dieren geregistreerd.

De voergift werd gedurende drie dagen per week bijgehouden. Na afloop van deze periode werden voerresten teruggewogen. Van alle voeders is wekelijks een monster genomen. Deze zijn per maand samengevoegd en geanalyseerd. Bepaald zijn droge stof (ds), ruw eiwit (re), ruw celstof (rc) en ruw as (ras). Bij snijmais, MKS en brok is ook het zetmeelgehalte bepaald. Het gehalte aan ruw vet is bepaald in brok, sojaschroot en MKS. Van alle voeders is de verteringscoëfficiënt van de organische stof (VC-os) bepaald volgens de methode van Tilley en Terry. Hiermee zijn de voederwaarden VEVI, DVE en OEB berekend. Van stierenbrok kunnen via deze methode geen DVE en OEB berekend worden.

2.5 Statistische analyse

Resultaten zijn geanalyseerd met het statistisch pakket Genstat 5. Bedrijf, ronde en indelingsgewicht zijn opgenomen als blokfactoren. Als experimentele eenheid zijn de hokgemiddelden genomen. Omdat na de gewenningsperiode bij de start van de proef enig verschil was ontstaan in gewicht tussen de groepen die graskuil en snijmais kregen is bij de analyse van het eindgewicht en het koud geslacht gewicht het begingewicht als covariabele in het model opgenomen.

Ook is gecorrigeerd voor het verschil in variatie tussen de proefgroepen op de twee bedrijven door de resultaten van De Vlierd zwaarder in te wegen dan die van de Waiboerhoeve.

Tabel 1 Krachtvoergiften per rantsoen per gewichtstraject (kg ds per dier per dag)

Rantsoen	Gewicht (kg)	MKS	Sojaschroot	Brok
Snijmais + brok	< 400	-	-	1,8
Snijmais + brok	> 400	-	-	2,7
Snijmais + MKS	< 400	1	0,6	-
Snijmais + MKS	> 400	1,7	0,7	-
Graskuil + MKS	< 300	1,2	0,4	-
Graskuil + MKS	300 - 400	1,4	0,2	-
Graskuil + MKS	> 400	2,5	-	-

3 Resultaten

3.1 Verloop van de proef

In totaal zijn 228 dieren ingezet. Hiervan zijn er negen uitgevallen, waarvan vier wegens kreupelheid. Tijdens de proef waren er wat betreft diergezondheid geen bijzonderheden.

De gewenning aan graskuil verliep goed. De stieren namen het zeer goed op. Ook de opname van MKS was goed.

3.2 Voederwaarde

De gemiddelde gehalten, voederwaarden en VC-os van de voedermiddelen staan in tabel 2. Van krachtvoer is de DVE- en OEB-waarde aangehouden zoals deze door de fabrikant op basis van de grondstoffsamenstelling is berekend.

Het droge-stofgehalte van de snijmais was gemiddeld 34%, met een voederwaarde van 959 VEVI/kg ds. Ook de graskuil was met 48% ds en 927 VEVI/kg ds van goede kwaliteit. MKS had gemiddeld een voederwaarde van 1208 VEVI/kg ds bij een ds% van 55. Dit komt goed overeen met de waarden die in de CVB-tabel (CVB, 1994) gehanteerd worden; 1223 VEVI/kg ds en 55% ds. Sojaschroot had een voederwaarde van ruim 1200 VEVI en een DVE-gehalte van 255 g/kg ds.

In tabel 3 staat de gemiddelde voederwaarde van de gevoerde rantsoenen. Wat betreft VEVI-gehalte zijn de rantsoenen vrijwel gelijk. Alleen het gehalte in het rantsoen met snijmais en MKS ligt

Tabel 2 Gehaltes en voederwaarde van alle voedermiddelen (/kg ds)

Voeder	ds (%)	re (g)	rc (g)	ras (g)	rvet (g)	zetmeel (g)	VC-os	VEVI	DVE	OEB
Snijmais	34	85	193	49	-	318	74	959	47	-19
Graskuil	48	178	233	112	-	-	78	927	75	44
MKS	55	98	94	25	34	544	83	1208	66	-19
Sojaschroot	89	492	74	78	21	-	90	1207	255	186
Brok	90	235	128	105	55	104	77	1077	133*	44*

* Berekend op basis van grondstoffsamenstelling

Tabel 3 Gemiddelde voederwaarde rantsoenen per periode (/kg ds)

	Groep					sed
	Controle	MKS	Kuil ₄₅₀	Kuil ₅₀₀	Kuil ₅₅₀	
VEVI						
periode 1	1006 ^b	1022 ^c	998 ^a	999 ^a	1000 ^a	1,2
periode 2	1009 ^a	1025 ^c	1024 ^c	1017 ^b	1017 ^b	1,3
totaal	1008^a	1023^c	1011^b	1008^a	1009^a	1
DVE						
periode 1	72 ^a	71 ^{aa}	79 ^b	79 ^b	79 ^b	,7
periode 2	74 ^d	70 ^a	70 ^a	71 ^b	73 ^c	,4
totaal	73^b	71^a	75^c	76^c	76^c	,6
OEB						
periode 1	0 ^a	3 ^b	43 ^c	43 ^c	42 ^c	,7
periode 2	1 ^a	2 ^a	4 ^b	17 ^c	26 ^d	,9
totaal	1^a	3^b	25^c	30^d	35^e	,7

Verschillende letters geven een significant verschil aan (P < 0.05)
 periode 1: 227 - 451 kg (proefweek 1 - 25)
 periode 2: 451 - 601 kg (proefweek 26 - 47)

Tabel 4 Voeropname en groei per periode

	Groep					sed
	Controle	MKS	Kuil ₄₅₀	Kuil ₅₀₀	Kuil ₅₅₀	
<i>Droge-stofopname (kg/dag)</i>						
periode 1	6,87 ^b	6,36 ^a	7,06 ^b	6,89 ^b	6,85 ^b	,11
periode 2	8,56 ^b	8,06 ^a	8,09 ^a	8,21 ^a	8,17 ^a	,11
totaal	7,61^b	7,10^a	7,52^b	7,47^b	7,43^b	,09
<i>Energie-opname (kVEVI/dag)</i>						
periode 1	6908 ^b	6504 ^a	7045 ^b	6881 ^b	6848 ^b	107
periode 2	8634 ^b	8262 ^a	8289 ^a	8345 ^a	8307 ^a	108
totaal	7666^c	7273^a	7597^{bc}	7527^{bc}	7487^b	86
<i>Groei (gram/dag)</i>						
periode 1	1332 ^b	1227 ^a	1230 ^a	1211 ^a	1249 ^a	28
periode 2	1061 ^c	1033 ^{bc}	1006 ^b	1001 ^b	927 ^a	22
totaal	1208^c	1138^b	1128^{ab}	1116^{ab}	1102^a	18
<i>Voederconversie (kVEVI/kg groei)</i>						
periode 1	5,20 ^a	5,30 ^{ab}	5,75 ^d	5,70 ^{cd}	5,50 ^{bc}	,11
periode 2	8,21 ^{ab}	8,01 ^a	8,30 ^{ab}	8,42 ^b	9,03 ^c	,19
totaal	6,37^a	6,39^a	6,75^b	6,75^b	6,80^b	,09

Verschillende letters geven een significant verschil aan ($P < 0.05$)

periode 1: 227 - 451 kg (proefweek 1 - 25)

periode 2: 451 - 601 kg (proefweek 26 - 47)

iets hoger. Dit komt doordat de stieren in deze groep minder snijmais opnamen en daardoor relatief meer energierijke MKS en sojaschroot. Alle groepen hebben voldoende DVE op kunnen nemen. De OEB varieerde van 0 tot 43 g/kg ds. De rantsoenen met graskuil bevatten iets meer DVE en OEB.

3.3 Voeropname en groei

3.3.1 Overzicht

In tabel 4 zijn per periode de resultaten van groei en voeropname weergegeven. Hierbij is de proefperiode opgesplitst in twee perioden. Periode 1 duurt tot 450 kg, dus totdat de eerste stieren met graskuil overschakelen op snijmais. Periode 2 duurt van 450 kg tot afleveren. In periode 2 kreeg groep Kuil₄₅₀ dus volledig snijmais, groep Kuil₅₀₀ gedeeltelijk graskuil en gedeeltelijk snijmais, en groep Kuil₅₅₀ bijna volledig graskuil.

De groepen met graskuil hadden in de zes weken durende gewenningsperiode een voorsprong opgebouwd in gewicht. Ze waren bij de start van de proef ongeveer twaalf kg zwaarder dan de stieren met snijmais. De gemiddelde groei van alle dieren tijdens de proefperiode was 1138 gram per dag. Vanaf aankoop realiseerden de dieren een groei van 1062 gram per dag.

Over de totale afmestperiode gezien had de groep met snijmais en MKS de laagste drogestof- en VEVI-opname. Tussen de andere groepen was geen verschil. De controlegroep reali-



De hoogste groei bij de controlegroep met mais en brok.

seerde de hoogste groei. De twee groepen met snijmais hadden een gunstiger voederconversie dan de groepen met (gedeeltelijk) graskuil.

3.3.2 MKS

De groep met snijmais en MKS heeft duidelijk minder droge stof opgenomen dan de controlegroep met snijmais en brok. Zowel in periode 1 als periode 2 was het verschil 0,5 kg ds per dag. Dit komt neer op een 7,4 en 5,8% lagere opname. Het verschil werd veroorzaakt door een lagere snijmais-opname. De totale hoeveelheid stierenbrok (2,0 kg ds) en krachtvoervervanger (1,95 kg ds) waren niet verschillend (zie tabel 5 en 6). MKS veroorzaakte dus een duidelijk lagere ds-opname. Door deze lagere ds-opname nam de groep met snijmais en MKS ook minder VEVI op dan de controlegroep. In periode 1 had de lagere VEVI-opname een lagere groei tot gevolg. Het verschil was ruim 100 gram per dag. Er was geen verschil in voederconversie. Ook in periode 2 was de totale VEVI-opname van de groep met snijmais en MKS lager dan van de controlegroep. De groei was echter niet meer significant verschillend.



De groep met snijmais en MKS heeft duidelijk minder ds opgenomen dan de controlegroep met snijmais en brok.

Tabel 5 Droge-stofopname per voedermiddel per periode (kg/dag)

	Groep					sed
	Controle	MKS	Kuil ₄₅₀	Kuil ₅₀₀	Kuil ₅₅₀	
<i>Periode 1</i>						
Snijmais	4,86 ^b	4,41 ^a	-	-	-	,11
Graskuil	-	-	4,96 ^b	4,74 ^a	4,78 ^{ab}	,09
MKS	-	1,21 ^a	1,67 ^b	1,65 ^b	1,69 ^b	,03
Sojaschroot	-	0,64 ^b	0,29 ^a	0,29 ^a	0,28 ^a	,01
Brok	2,0	-	-	-	-	,02
Premix	-	0,10	0,10	0,10	0,10	,00
Totaal	6,87^b	6,36^a	7,06^b	6,89^b	6,85^b	,11
<i>Periode 2</i>						
Snijmais	5,86 ^d	5,46 ^c	5,16 ^c	3,11 ^b	1,39 ^a	,20
Graskuil	-	-	0,3 ^a	2,45 ^b	3,96 ^c	,20
MKS	-	1,69 ^a	1,75 ^a	2,04 ^b	2,40 ^c	,06
Sojaschroot	-	0,78 ^c	0,74 ^c	0,47 ^b	0,30 ^a	,03
Brok	2,7	-	-	-	-	,00
Premix	-	0,13	0,13	0,13	0,13	,00
Totaal	8,56^b	8,06^a	8,09^a	8,21^a	8,17^a	,11
<i>Periode 1+2</i>						
Snijmais	5,30 ^e	4,87 ^d	2,29 ^c	1,40 ^b	0,61 ^a	,11
Graskuil	-	-	2,92 ^a	3,74 ^b	4,41 ^c	,08
MKS	-	1,42 ^a	1,71 ^b	1,83 ^c	2,01 ^d	,03
Sojaschroot	-	0,70 ^d	0,49 ^c	0,37 ^b	0,29 ^a	,02
Brok	2,31	-	-	-	-	,00
Premix	-	0,11	0,11	0,11	0,11	,00
Totaal	7,61^b	7,10^a	7,52^b	7,47^b	7,43^b	,09

Verschillende letters geven een significant verschil aan ($P < 0.05$)
 periode 1: 227 - 451 kg (proefweek 1 - 25)
 periode 2: 451 - 601 kg (proefweek 26 - 47)

Tabel 6 Droge-stofopname uit ruw- en krachtvoer per periode (kg/dag)

	Groep					sed
	Controle	MKS	Kuil ₄₅₀	Kuil ₅₀₀	Kuil ₅₅₀	
<i>Periode 1</i>						
Krachtvoer	2,00 ^a	1,95 ^a	2,07 ^b	2,06 ^b	2,07 ^b	,03
Ruwvoer	4,86 ^{bc}	4,41 ^a	4,96 ^c	4,74 ^b	4,78 ^{bc}	,10
<i>Periode 2</i>						
Krachtvoer	2,70 ^b	2,60 ^a	2,62 ^a	2,65 ^{ab}	2,83 ^c	,04
Ruwvoer	5,86 ^b	5,46 ^a	5,47 ^a	5,56 ^a	5,35 ^a	,11
<i>Periode 1+2</i>						
Krachtvoer	2,31 ^b	2,23 ^a	2,31 ^b	2,32 ^b	2,40 ^c	,02
Ruwvoer	5,30 ^c	4,87 ^a	5,20 ^c	5,15 ^{bc}	5,02 ^{ab}	,09

Krachtvoer: brok of MKS + soja + premix

Ruwvoer: snijmais + graskuil

periode 1: 227 - 451 kg (proefweek 1 - 25)

periode 2: 451 - 601 kg (proefweek 26 - 47)

Verschillende letters geven een significant verschil aan ($P < 0.05$)



Tussen de proefgroepen was weinig verschil in slacht-kwaliteit.

3.3.3 Graskuil

In periode 1 nam de groep met snijmais en MKS minder droge stof op dan alle graskuilgroepen, die ook MKS als krachtvoervanger kregen. De droge-stofopname van de kuilgroepen verschilde niet van de controlegroep. De groei van de controlegroep was echter ongeveer 100 gram per dag hoger, terwijl er geen verschil was in VEVI-opname. Dit resulteerde in een duidelijk gunstiger voederconversie voor de controlegroep. De groep met snijmais en MKS had vergeleken met de graskuilgroepen een gelijke groei, maar een lagere VEVI-opname. Ook dit had een gunstiger voederconversie tot gevolg. Beide groepen met snijmais hadden dus een gunstiger voederconversie dan de groepen met graskuil.

In periode 2 waren er geen verschillen meer in ds-en VEVI-opname tussen de kuilgroepen en de groep met snijmais en MKS. In periode 2 vond echter overschakeling plaats van graskuil op snijmais zodat verschillen in behandeling niet (Kuil₄₅₀) of slechts een korte periode (Kuil₅₀₀) bestonden. Ook vergeleken met groep Kuil₅₅₀, de groep die het langst graskuil kreeg, was er echter geen verschil. De hogere voeropname voor graskuil ontstond dus vooral in periode 1. Groep Kuil₅₅₀ realiseerde in periode 2 de laagste groei en daardoor ook de slechtste voederconversie.

3.4 Slachtresultaten

Tabel 7 toont de slachtresultaten. Duidelijk blijkt het hoge eindgewicht en karkasgewicht voor de controlegroep in vergelijking met de andere groepen. Het eindgewicht is 20-35 kg hoger, het karkasgewicht 13 - 22 kg. Tussen de andere groe-

pen bestaat onderling geen verschil. Het aanhoudingspercentage is gemiddeld 59,8. Er is geen verschil tussen de groepen, alleen Kuil₅₅₀ blijft iets achter. Er bestaat een tendens tot een wat hogere beveleesheid en een wat lagere vetheid voor de twee groepen die volledig met snijmais zijn gevoerd.

In tabel 8 zijn de resultaten van de vetkleurbeoordeling weergegeven. Geen van de stieren had een

oranjegele vetkleur (5), echt helderwit (1) waren drie stieren. Bij de graskuilgroepen hadden duidelijk meer stieren een gelere vetkleur dan bij de snijmaisgroepen. Alleen bij groepen met graskuil kwam score 4 voor, het meest in de groep die het langst graskuil kreeg. Statistisch gezien was er geen verschil in gemiddelde vetkleur tussen de graskuilgroepen onderling. De gemiddelde vetkleur van de stieren die graskuil kregen was gelater dan van de stieren die uitsluitend snijmais kregen.

Tabel 7 Slachtresultaten

	Groep					sed
	Controle	MKS	Kuil ₄₅₀	Kuil ₅₀₀	Kuil ₅₅₀	
Begingewicht (kg)	227 ^a	226 ^a	238 ^b	240 ^c	236 ^b	1,8
Eindgewicht (kg) ¹⁾	623 ^b	603 ^a	596 ^a	592 ^a	588 ^a	8,6
Karkasgewicht (kg) ¹⁾	372 ^b	359 ^a	357 ^a	357 ^a	350 ^a	6,0
Aanhouding (%)	60,0 ^b	59,9 ^{ab}	59,6 ^{ab}	59,9 ^{ab}	59,3 ^a	,3
Beveleesheid ²⁾	3,16 ^b	3,19 ^b	3,04 ^{ab}	3,05 ^{ab}	2,99 ^a	,08
Vetheid ³⁾	2,34 ^a	2,37 ^{ab}	2,58 ^c	2,48 ^{bc}	2,50 ^{bc}	,07

Verschillende letters geven een significant verschil aan ($P < 0,05$)

¹⁾ gecorrigeerd voor begingewicht

²⁾ SEUROP-classificatie: 2,66 = R- 3,00 = R0

³⁾ SEUROP-classificatie: 2,33 = 2+ 2,66 = 3-

Tabel 8 Vetkleur ¹⁾; gemiddelde en verdeling (%) over klassen

	Controle	MKS	Groep			sed
			Kuil ₄₅₀	Kuil ₅₀₀	Kuil ₅₅₀	
Score 1	5	2	-	-	-	-
2	65	56	31	37	18	
3	30	41	54	56	53	
4	-	-	15	7	30	
5	-	-	-	-	-	
Aantal dieren	40	41	39	27	40	
Gemiddeld	2,17 ^a	2,37 ^a	2,84 ^b	2,85 ^b	3,14 ^b	,19

¹⁾ visuele beoordeling, helderwit (1) tot oranjegeel (5)

4 Discussie

4.1 MKS als krachtvoervanger

In een rantsoen met snijmais als ruwvoer was de totale droge-stofopname van stieren met MKS lager dan met stierenbrok. MKS bevat veel zetmeel, ongeveer 550 tot 600 gram per kg ds. Ongeveer 25% hiervan is bestendig zetmeel (CVB). Snijmais bevat vrij veel bestendig eiwit. Mogelijk heeft de combinatie met snijmais, een te hoge bestendigheid van het totale rantsoen veroorzaakt waardoor de voeropname achterbleef. In de pens verloopt de fermentatie langzamer waardoor de voeropname lager wordt. Voedingstechnisch gezien past MKS daarom beter in een rantsoen met graskuil, dat een snellere fermentatie heeft, dan in een rantsoen met snijmais.

In combinatie met graskuil veroorzaakte MKS geen lagere ds-opname vergeleken met een rantsoen van snijmais en vleesstierenbrok. Hierbij moet echter wel rekening gehouden worden met het feit dat de droge-stofopname van graskuil hoger kan zijn dan van snijmais. Dit bleek ook uit vorig onderzoek (Plomp, 1990). Het opname-verhogend effect van graskuil kan het opname-verlagend effect van MKS gecompenseerd hebben. Ook bij melkvee werden negatieve effecten van MKS op de totale droge-stofopname gevonden (Subnel, 1994). Vergeleken met grasbrok en met mengvoer veroorzaakte het gedeeltelijk vervangen van mengvoer door MKS in de winterperiode een lagere ds-opname. In melkproductie werden echter geen verschillen waargenomen.

De voederconversie van de stieren die MKS of brok kregen was niet verschillend. Ook in beveelsheid en vetheid was geen verschil. De energie uit MKS wordt even efficiënt voor groei gebruikt als de energie uit stierenbrok. Door de lagere VEVI-opname was de groei van de stieren die MKS kregen over de hele afmestperiode echter wel 70 gram per dag lager dan van stieren die brok kregen.

Bij de statische analyse bleek er een interactie te zijn tussen bedrijf (Waiboerhoeve of De Vlierd) en rantsoen. Vergeleken met de controlegroep bleef de groep met snijmais en MKS op de Waiboerhoeve veel sterker achter in voeropname en groei dan op De Vlierd. Ook was de variatie tussen de groepen op de Waiboerhoeve groter. Een verkla-

ring voor de tegenvallende resultaten op de Waiboerhoeve is moeilijk te geven. De voederwaarde-analyse gaf aan dat de MKS een wat lagere voederwaarde (1171 VEVI) en een wat hoger ruwcelstofgehalte had. Dit kan echter niet volledig het verschil verklaren. Ook in kwaliteit van de snijmais waren geen grote verschillen. Wel was de mais op de Waiboerhoeve gemiddeld iets droger (35% ds) dan op De Vlierd (33% ds). Bij drogere (rijpere) mais is vaker een lagere groei en slechtere voederconversie gevonden (van der Schans, 1993). Dit wordt veroorzaakt door een lagere verteerbaarheid.

4.2 Graskuil in vergelijking met snijmais

In periode 1 nemen de stieren met graskuil en MKS duidelijk meer droge stof en energie op dan de stieren met snijmais en MKS. Deze hogere voeropname leidt echter niet tot een hogere groei. Ook in voorgaand onderzoek bleken stieren meer droge stof op te nemen uit graskuil dan uit snijmais, waarbij de voederconversie verslechterde (Plomp, 1990). Voor groeiende dieren is zetmeel uit snijmais een energiebron die efficiënter benut kan worden dan de koolhydraten uit graskuil. In de pens wordt zetmeel omgezet in propionzuur, in de darmen komt het rechtstreeks als glucose beschikbaar. Koolhydraten uit graskuil worden voor een belangrijk deel omgezet in azijnzuur. In het tweede deel van de afmestperiode, vanaf 450 kg, is de voeropname van graskuil niet of nauwelijks hoger. Voor de start van de proef, tijdens de gewenningsperiode, bouwden de stieren die graskuil kregen een twaalf kg hoger gewicht op. Ook dit wijst erop dat vooral jonge stieren meer graskuil opnemen dan snijmais, eventueel gecombineerd met een wat hogere groei.

De slachresultaten wezen op een tendens tot een wat hogere beveelsheid en een wat lagere vetheid voor stieren met snijmais. In voorgaand onderzoek met graskuil werd ook een tendens tot een hogere vetheid voor graskuil gevonden. De beveelsheid was echter niet verschillend.

4.3 Vetkleur

De resultaten van de proef geven duidelijk aan

dat alle groepen met graskuil gemiddeld een gelere vetkleur hadden dan de groepen met snijmais. Ook de graskuilmgroep die op 450 kg overschakelde op snijmais had nog een gelere kleur. Uit voorgaand onderzoek (Plomp, 1990) bleek dat overschakelen van graskuil naar snijmais op een gewicht van 400 kg een gele vetkleur kon voorkomen. In dat onderzoek had 54% van de stieren met graskuil een gelere vetkleur, 0% van de stieren met snijmais en 3% van de stieren die overgeschakeld waren. De niveaus van kleurbeoordeling in dat onderzoek kunnen iets anders hebben gelegen. Duidelijk is dat overschakelen op 450 kg te laat is om een gelere vetkleur te voorkomen. Wanneer de stieren afgeleverd worden op een leeftijd van 16 maanden kan hooguit tot een gewicht van 400 kg, ofwel tot de leeftijd van een jaar, graskuil gevoerd worden.

In het buitenland is ook onderzoek gedaan naar de vetkleur van vleesvee. Forrest (1981) mestte ossen, nadat ze in de wei hadden gelopen, gedurende verschillende perioden af met een rantsoen dat vooral bestond uit granen. Hoe langer de af-

mestperiode duurde, hoe minder geel het vet werd. In 112 dagen zakte de kleur van 6,5 naar 2,8 (schaal 1 tot 9, helderwit tot oranjegeel). Hier is sprake van een verdunningseffect. Na 56 dagen werd de vetkleur als aanvaardbaar beoordeeld (< 4). Opvallend was dat het gehalte aan β -caroteen in het subcutaan vet zich na een sterke daling tijdens de eerste 28 dagen stabiliseerde. Kennelijk zijn er meer factoren die een rol spelen bij de vetkleur dan β -caroteen alleen.

Yang (1992) deed onderzoek naar de concentratie en het transport van carotenoïden bij schapen, geiten en rundvee in de wei. Rundvee bleek veel hogere concentraties carotenoïden in serum, vet en lever te hebben dan schapen en geiten. Dit is de oorzaak van de gelere vetkleur. De vetkleur van schapen en geiten was altijd wit. Mogelijk worden deze verschillen verklaard door verschillende vormen van distributie van de carotenoïden via verschillende lipoproteïnen. Bij rundvee kwam β -caroteen relatief in hoge concentraties voor naast luteïne. Ook luteïne zou echter een rol spelen bij de vetkleur van rundvee.



Voedingstechnisch gezien past MKS beter in een rantsoen met graskuil dan met snijmais.

5 Conclusies

- Volledig vervangen van stierenbrok door MKS en sojaschroot in een rantsoen met snijmais veroorzaakt een lagere droge-stofopname. Hierdoor zijn groei, levend eindgewicht en karkasgewicht lager. Beveleedheid en vetheid zijn niet verschillend.
- De droge-stofopname uit graskuil is vooral bij jongere stieren tot 450 kg hoger dan uit snijmais. De groei is gelijk tot iets hoger. De voederconversie is ongunstiger.
- De vetkleur van stieren die tot 450, 500 of 550 kg lichaamsgewicht graskuil kregen en daarna overschakelden naar snijmais is geler dan van stieren die continu snijmais kregen.
- Wanneer vleesstieren afgeleverd worden op een leeftijd van 16 maanden kan tot maximaal 400 kg, ofwel tot een leeftijd van elf à twaalf maanden, zonder effect op de vetkleur graskuil gevoerd worden.

6 Samenvatting

In dit onderzoek zijn de mogelijkheden van MKS als krachtvoervervanger bij vleesstieren nagegaan. In een rantsoen met snijmais of graskuil als ruwvoer werd stierenbrok vervangen door MKS, soja en een premix. Ook is gekeken naar het effect van graskuil op de vetkleur van stieren die tot een gewicht van 450, 500 of 550 kg graskuil kregen en daarna snijmais.

In een rantsoen met snijmais namen stieren met MKS als krachtvoervervanger 0,5 kg ds minder op dan stieren met brok. Hierdoor lagen groei,

levend eindgewicht en karkasgewicht ook lager. In een rantsoen met MKS en soja als krachtvoer namen stieren tot 450 kg van graskuil meer droge stof op dan van snijmais. De voederconversie met graskuil was iets ongunstiger. Stieren die op een gewicht van 450, 500 of 550 kg overschakelden van graskuil op snijmais hadden een gelere vetkleur dan stieren die continu snijmais kregen. In voorgaand onderzoek bleek overschakelen van graskuil op snijmais op een gewicht van 400 kg een gelere vetkleur wel te kunnen voorkomen.



De proeven zijn gedaan met kruislingstieren.

7 Praktische toepassing

Vervangen van alle krachtvoer door MKS en sojashroot blijkt bij vleesstieren de opname van snijmais sterk te verminderen. Hierdoor worden ook groei, eindgewicht en karkasgewicht lager. Daarom wordt geadviseerd slechts beperkt MKS te verstrekken en maximaal de helft van het krachtvoer te vervangen door MKS.

Graskuil kan voor jonge stieren een aantrekkelijk voedermiddel zijn. Mits de voederwaarde goed is

(minimaal 890 VEVI) is de ds-opname hoog en groeien de stieren goed. Wanneer stieren afgeleverd worden op een leeftijd van 16 maanden kan de gelere vetkleur voorkomen worden door tot hooguit 400 kg, ofwel een leeftijd van 11 à 12 maanden, graskuil te voeren. Daarna mag het rantsoen geen producten bevatten die rijk zijn aan carotenoiden, zoals graskuil en lucerne.

Literatuur

CVB (1994) Verkorte tabel 1994

CVB (1992) Handleiding voederwaardeberekening

Forrest, R.J. (1981). Effect of High Concentrate Feeding on the Carcass Quality and Fat Coloration of Grass-reared Steers. *Can. J. Anim. Sci.*, 61, 575-580

Plomp, M. (1990) Voordroogkuil voor vleesstieren. *Praktijkonderzoek*, oktober 1990, p1-2

Schans, F.C., van der (1993) Invloed rijpheid snijmais op voeropname en groei vleesstieren. *Publi-*

katie nr. 84, PR, Lelystad

Subnel, A.P.J. e.a. (1994) Voeding van melkvee en jongvee in de praktijk. PR, Lelystad

Yang, A., e.a. (1993). Effect of Short-term Grain Feeding on Bovine Body-fat Colour: a Cautionary Note. *Aust. J. Agric. Res.*, 44, 215-20

Yang, A., W. Larsen en R.K. Turne (1992). Carotenoid and Retinol Concentrations in Serum, Adipose Tissue and Liver and Carotenoid Transport in Sheep, Goats and Cattle. *Aust. J. Agr. Res.*, 43, 1809-17

Eerder verschenen publikaties

Nr.	Titel + jaar van uitgave	Prijs	Nr.	Titel + jaar van uitgave	Prijs
42.	Opname van perspulp door melkvee. 1986.	10,—	69.	vleesstieren. 1990.	12,50
44.	Het optimale afleveringsgewicht van vleeskalveren. 1986.		70.	Vleesproductie met Piemontese x zwartbonte kruislingvaarzen. 1991.	12,50
45.	Gevolgen van verschuivingen in afkalfpatroon. 1987.	10,—	71.	Normen voor de Voedervoorziening. 1991.	12,50
46.	Waiboerhoeve 1986. Verslag van praktijkgericht onderzoek. 1987.	15,—	72.	Het Melkveemodel. 1991.	12,50
47.	Beregening van grasland op zandgrond en rivierklei. Resultaten van proefvelden te Heino en Bruchem 1977-1981. 1987.	10,—	73.	Modellen Rundveehouderij. 1991.	12,50
48.	Perspectieven voor de melkveehouderij. 1987.	12,50	74.	Bijproducten voor vleesstieren. 1992.	12,50
49.	Paardenhouderij, resultaten van onderzoek. 1987.	10,—	75.	Melkveehouderij en automatisch melken. 1992.	12,50
50.	Het koemodel. 1987.	10,—	76.	Kuilafdekking en kuilqualiteit. 1992.	12,50
51.	Energiebewuste bedrijfsvoering op een melkveebedrijf. Resultaten en ervaringen van 4 jaar op de Waiboerhoeve 1982-1986. 1988.	10,—	77.	Gewichtscurve vleesstieren 1992	12,50
52.	Invloed van verhoogd grasaanbod op melkproductie, ruwvoeropname en graslandopbrengst. 1988.	10,—	78.	Strokorst in mestilo's. 1992.	12,50
53.	Effecten van overbezetting in bedrijfsverband. Verslag van een werkgroep. 1988.	10,—	79.	Nieuwe DVE-normen voor melkvee. 1993.	12,50
54.	Rundvleesproductie met eenmaal gekalfde vaarzen. 1988.	10,—	80.	Veevoedkundige waarde gras- en luzernebrok. 1993.	12,50
55.	Boeren met quotum. 1988.	10,—	81.	Milieusparend reinigen melkwinnings-apparatuur. 1993.	12,50
56.	Verslag van de Waiboerhoeve 1987. 1988.	15,—	82.	Inzaai mengsels gras en witte klaver. 1993.	12,50
57.	Vaste krachtvoergiften aan melkvee. 1988.	10,—	83.	Melkveebedrijf met uitsluitend snijmais. 1993.	12,50
58.	Vetrijck krachtvoer voor hoogproductieve koeien. 1988.	12,50	84.	Vleesstierenvergelijking. 1993.	
59.	Gebruikswaarde van vriesbranden voor identificatie van paarden. 1988.	12,50	85.	Invloed rijpheid snijmais op voeropname en groei vleesstieren. 1993.	12,50
60.	Stikstofwerking van runderdrijfmest op grasland. 1988.	12,50	86.	Energie-efficiënt reinigen melkwinnings-apparatuur. 1993.	12,50
61.	Vergelijking Flevolander en Swifter schaaap. 1989.	12,50	87.	Model energieverbruik melkveebedrijf. 1993.	12,50
62.	Invloed krachtvoerniveau op vleesproductiekenmerken van Piemontese met zwartbont kruislingstieren. 1989.	12,50	88.	Energiegehalte rantsoen bij alternatieve vleeskalveren. 1994.	12,50
63.	Beter werken met cijfers. 1989.	12,50	89.	Voederbieten voor melkvee. 1994	12,50
64.	Huisvesting vleesstieren van 0-6 maanden. 1989.	12,50	90.	Rantsoenen bij vleeskalveren. 1994	12,50
65.	Snijmais en natte bijproducten in rantsoenen voor hoogproductieve melkkoeien. 1989.	12,50	91.	Voederadditieven voor vleesstieren. 1994	12,50
66.	Huisvesting vleesstieren vanaf 6 maanden. 1990.	12,50	92.	Vergelijking Texelse vleeslamvaderdieren. 1994.	12,50
67.	Inkuilen onder ongunstige omstandigheden. 1990.	12,50	93.	Diergezondheid en management. 1994.	12,50
68.	Verlaging structuurwaarde in rantsoen		94.	Scheren van ooiën. 1994.	12,50
			95.	Voeren van Texelaar x Flevolander vleeslammeren. 1994.	12,50
			96.	Gebruik vleesstieren op ondereind melkveestapel. 1994.	12,50
			97.	Verdunde rundermest uitrijden met sproeiboom. 1994.	12,50
			98.	Opfok roze vleeskalveren. 1995.	12,50
			99.	Ammoniakemissie bij melkvee na spoelen roostervloer. 1995.	12,50
			100.	Mineralenstroom milieumodule in BBPR. 1995.	12,50
			101.	Beperking ammoniakemissie rundveestal PROPRO-Deelproject gescheiden afvoer van gier en vaste mest met schuif. 1995.	12,50
			102.	Reiniging melkwinningsapparatuur onder procesbewaking. 1995.	12,50
				Veenweidekaas. 1995.	12,50

Publikaties zijn verkrijgbaar door overmaking van het betreffende bedrag op Postbanknr. 2307421 van het PR te Lelystad met vermelding van het nummer van de publikatie.