PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ,
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)

GRASLANDGEBRUIKSSYSTEMEN OP HET GEZINSBEDRIJF

Invloed van
- graslandgebruikssysteem
- oppervlakte
- verkaveling
- ruwvoerprijs
- krachtvoerprijs
- melkprijs

op de arbeidsopbrengst

Ing. J. Overvest
Ing. A. F. Laeven-Kloosterman

PUBLIKATIE nr. 26 APRIL 1984

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ,
SCHAPENHOUDERIJ EN PAARDENHOUDERIJ (PR)
LELYSTAD

GRASLAND-GEBRUIKSSYSTEMEN OP HET GEZINSBEDRIJF

Invloed van
- graslandgebruikssysteem
- oppervlakte
- verkaveling
- ruwvoerprijs
- krachtvoerprijs
- mel kprijs

op de arbeidsopbrengst

Ing. J. OVERVEST
Ing. A. F. LAEVEN-KLOOSTERMAN

Deze publikatie is een samenvatting van het uitvoerige onderzoekverslag PR-rapport nr. 94 dat, zolang de voorraad strekt, verkrijgbaar is door storting van ƒ 25,— op giro 2307421 van het PR te Lelystad, met vermelding van: zend mij rapport nr. 94.

Redactie: Ing. J. van Eldik

PUBLIKATIE nr. 26

APRIL 1984

INHOUDSOPGAVE

blz.

INLEIDING 5
1. UITGANGSPUNTEN 6
1.1. GRASLANDGEBRUIKSSYSTEMEN 6
1.2. DROGE-STOFOPNAME IN DE WEIDEPERIODE 6
1.3. BEWEIDINGSVERLIEZEN 7
1.4. VEEBEZETTINGEN EN MAAIPERCENTAGES BIJ MELKKOEIEN 7
1.5. JONGVEE 8
1.6. VOEDINGINDEWINTER 8
1.7. TEKORT AAN RUWVOER 9
1.8. ORGANISCHE MEST EN BEHOEFTE AAN FOSFAAT EN KALI 10
1.9. VERKAVELING EN KAVELGEBRUIK. 11
1.10. INVESTERINGEN, KOSTEN EN OPBRENGSTEN 11
1.11. BEREKENING ARBEID EN ARBEIDSOPBRENGST. 13
2. RESULTATEN VERKAVELINGSSITUATIE 70/30 14
2.1. ARBEIDSOPBRENGST. 14
2.2. GRONDGEBRUIK EN AANTAL MELKKOEIEN 15
3. RESULTATEN VERKAVELINGSSITUATIE 49/51. 19
3.1. ARBEIDSOPBRENGST 19
3.2. GRONDGEBRUIK EN AANTAL MELKKOEIEN 19
4. AANVULLENDE BEREKENINGEN 22
4.1. PRIJSGEVOELIGHEID 22
4.2. INVLOED VAN ARBEID. 24
4.3. INVLOED VAN VERKAVELING 24
4.4. AANKOOP VOORDROOGKUIL. 25
5. BETEKENIS VOOR DE PRAKTIJK.. 27
SAMENVATTING EN CONCLUSIES. 30
LITERATUURLIJST. 32

INLEIDING

In ons land wordt beweiding op verschillende manieren uitgevoerd. Dit varieert in grote lijnen van dag en nacht beweiden, tot alleen overdag met of zonder bijvoeding van ruwvoer 's nachts. Sommigen beweiden helemaal niet en passen zomerstalvoedering toe met vers gras. Daarbij moet het gras worden gemaaid en naar de koeien worden gebracht.
Daarnaast komen bij deze graslandgebruikssystemen nog diverse varianten of tussenvormen voor. De beweidingsduur per perceel varieert daarbij van kort tot soms zeer lang. Soms ook gaat men gedurende de weideperiode over van het ene systeem op een ander, bijvoorbeeld eerst een periode van zomerstalvoedering, gevolgd door een periode van omweiden, op welke wijze dan ook.
Vaak wordt de vraag gesteld, welk systeem nu het beste is. Om daar meer inzicht in te krijgen is in 1982 begonnen met een studie in bedrijfsverband, waarbij met een rekenmodel een aantal veel voorkomende graslandgebruikssystemen met elkaar zijn vergeleken. Daarbij is uitgegaan van een gezinsbedrijf met een arbeidsaanbod van 3000 uur per jaar, dat voor alle graslandgebruikssystemen gelijk is (prijspeil 1982). Binnen de studie werd steeds geoptimaliseerd naar arbeidsopbrengst binnen de gestelde uitgangspunten.
De studie is uitgevoerd met behulp van de lineaire programmeringstechniek. Daarvoor is een rekenmodel gebruikt, waarmee verschillende verkavelingssituaties kunnen worden doorgerekend. Dit model is in het kader van een andere studie ontwikkeld door het Proefstation voor de Rundveehouderij en door de Afdeling Landbouw Economisch Onderzoek van de Landinrichtingsdienst te Utrecht.
In deze studie zijn twee verschillende verkavelingssituaties doorgerekend. Bij de eerste situatie was de oppervlakte van de huiskavel 70% en de veldkavel 30% van de bedrijfsoppervlakte. Bij de tweede verkavelingssituatie was de huiskavel : veldkavel-verhouding 49 : 51. Daarnaast wordt in het kort ingegaan op de resultaten bij een huiskavel van 100%. Bij alle verkavelingssituaties wordt het jongvee op het bedrijf opgefokt.
Wanneer bij een erg zware veebezetting naast weiden met melkkoeien niet voldoende lang ruwvoer (structuur) wordt gewonnen moet dit ergens anders van het bedrijf komen. Hiervoor is de mogelijkheid opgenomen om een deel van de huis- of de veldkavel te bestemmen voor voederwinning (hectares alleen maaien). Naast deze aanvulling met structuurvoer mag de rest van het tekort aan ruwvoer in de vorm van snijmais worden aangekocht of op het bedrijf worden geteeld. In een serie aanvullende berekeningen zijn de prijsgevoeligheid, de invloed van extra arbeid en de invloed van de verkaveling nader bestudeerd.
In hoofdstuk 5 is naar een idee van ing. L. E. M. Rompelberg een „vertaling" van deze studie gemaakt voor de praktijk, waarbij een aantal voorbeelden worden uitgewerkt. Deze publikatie geeft een samenvatting van de belangrijkste uitgangspunten en resultaten. De uitgangspunten, die voor deze studie zijn gebruikt zijn uitvoerig beschreven in PR-publikatie nr. 23, ,,Normen voor de Voedervoorziening" en PR-publikatie nr. 18, „Het optimale melkveebedrijf".
Bij opbrengsten en kosten is uitgegaan van het prijspeil van 1982. Voor een uitgebreidere beschrijving van de uitgangspunten en resultaten van deze studie en de analysering daarvan wordt verwezen naar PR-rapport nr. 94, ,,Graslandgebruikssystemen op het gezinsbedrijf".

1. UITGANGSPUNTEN

1.1 . **Graslandgebruikssystemen**

Bij de omweidingssystemen is steeds uitgegaan van een omweidingsduur van 4 dagen. De volgende systemen zijn bestudeerd.

04 – Onbeperkt weiden en om de 4 dagen omweiden. Alleen voor het melken komen de koeien naar de stal, verder kunnen ze weidegras opnemen zoveel ze willen.

B4 – Beperkt weiden (alleen overdag). 's Nachts staan de koeien op stal. Ter compensatie van de lagere opname uit weidegras wordt een hoeveelheid krachtvoer verstrekt.

B4 + 2 – Beperkt weiden met bijvoeding van geconserveerd ruwvoer 's nachts. Bijvoeding 2 kg droge stof snijmais.

B4 + 4 – Beperkt weiden met bijvoeding van geconserveerd ruwvoer 's nachts. Bijvoeding 4 kg droge stof snijmais. (Bij B4 + 2 en B4 + 4 wordt naast geconserveerd ruwvoer ook nog krachtvoer verstrekt).

z – Zomerstalvoedering. De koeien staan dag en nacht op stal en krijgen vers gras. Ook hier wordt extra krachtvoer verstrekt.

In de studie is uitgegaan van een stikstofniveau van 400 kg N per jaar uit kunstmest en organische mest. De gemiddelde afkalfdatum van de veestapel is 1 februari en de melkproduktie bedraagt gemiddeld 6000 kg per koe per lactatie.

1.2. **Droge-stofopname in de weideperiode**

In tabel 1 is de droge-stofopname uit weidegras, geconserveerd ruwvoer en krachtvoer in kg droge stof weergegeven. Aanname daarbij is dat een koe die dag en nacht weidt bij een melkproduktie van 6000 kg per jaar een opname heeft van 15,15 kg droge stof uit weidegras per dag (2). Verder is aangenomen, dat koeien die 's nachts op stal staan gemiddeld 1,5 kg droge stof uit weidegras minder opnemen dan dag en nacht weidende koeien. Bij zomerstalvoedering is gerekend met een opname die 2 kg droge stof lager is. Er is van uitgegaan dat een koe met een melkproduktie van 6000 kg bij alle graslandgebruikssystemen evenveel energie nodig heeft om deze melk te produceren. Alleen bij zomerstalvoedering zal de onderhoudsbehoefte wat lager zijn door minder lopen en een geringere inspanning om het gras op te nemen (2) in vergelijking met weidegang. Daarmee is rekening gehouden.

Tabel 1 Droge-stofopname per koe uit weidegras, snijmais en krachtvoer (kg ds) in de weideperiode bij 6000 kg meetmelk per jaar

Systeem	Weidegras	Snijmais	Krachtvoer[1])
04	15,15	—	—
B4	13,65	—	1,5
B4 + 2	12,44	2	0,8
B4 + 4	9,90	4	1,4
Z	13,15	—	1,8

[1]) Excl. krachtvoer voor produktie en lokbrok

Wordt ‘s nachts ruwvoer bijgevoerd (snijmais), dan zal een deel van dit ruwvoer in de plaats komen van de verlaging van de droge-stofopname (1,5 kg) uit weidegras ten opzichte van dag en nacht weiden. De rest van dit ruwvoer zal een hoeveelheid weidegras verdringen. Gerekend is dat 1 kg droge stof uit snijmais 1,1 kg droge stof uit weidegras verdringt. De voederwaarde van weidegras is gemiddeld ook beter dan van snijmais. Dit betekent dus dat met bijvoeding van snijmais minder energie wordt opgenomen. Voor verdringing en minder goede kwaliteit zal dan ook een hoeveelheid extra krachtvoer gegeven moeten worden. Ook dit krachtvoer verdringt weer weidegras. Gerekend is dat 1 kg droge stof uit krachtvoer 0,6 kg droge stof uit weidegras verdringt.

Uit tabel 1 blijkt, dat de droge-stofopname uit weidegras vooral bij B4 + 4 als gevolg van ruwvoeropname en verdringing aanzienlijk lager is dan bij 04. De opname bij B4 + 4 bedraagt maar 65% van die bij 04. Als gevolg hiervan kunnen bij B4 + 4 aanzienlijk meer koeien per ha worden gehouden dan bij 04 (zie hoofdstuk 1.4.).

Naast de hoeveelheid krachtvoer die hier wordt vermeld, krijgen de dieren steeds 1 kg lokbrok. Gedurende de weideperiode krijgen de dieren, wanneer de energie-opname uit weidegras niet voldoende is voor de produktie, krachtvoer om dit verschil te compenseren. De benodigde hoeveelheid krachtvoer is per periode van 14 dagen berekend (2).

Verder zijn er vooral bij zwaardere veebezettingen gedurende de weideperiode enkele korte perioden met een tekort aan gras. Om deze korte perioden te overbruggen wordt dan wat extra krachtvoer gegeven, om de grasopname te beperken. Doet men dit niet, dan neemt op dat moment de grasvoorraad te snel af.

1.3. **Beweidingsverliezen**

Bij dag en nacht beweiden **(04)** is gerekend met een beweidingsverlies in droge stof van 20% (2). Wordt alleen overdag geweid (B4, B4 + 2, B4 + 4) dan is verondersteld dat de beweidingsverliezen lager zijn dan bij dag en nacht weiden. Gerekend is met een beweidingsverlies van 14%, waarbij tussen de drie omweidingssystemen met ’s nachts opstallen geen onderscheid wordt gemaakt.

Bij zomerstalvoedering is gerekend met een verlies van 7%. Deze verliezen zijn verdeeld in twee procent maai- en laadverliezen en vijf procent vervoederingsverliezen.

1.4. **Veebezettingen en maaipercentages bij melkkoeien**

Er zijn graslandgebruiksmodellen gemaakt bij toenemende veebezettingen. Voor de omweidingssystemen kan daarbij gebruik gemaakt worden van dezelfde modellen. Als gevolg van het verschil in droge-stofopname uit weidegras kan de veebezetting per ha toenemen naarmate er minder weidegras per koe per weidedag wordt opgenomen. Naarmate meer ruw- en krachtvoer wordt bijgevoerd kan de veebezetting dus zwaarder zijn. In tabel 2 zijn per graslandgebruikssysteem de veebezettingstrajecten weergegeven, waarvan in de studie gebruik kan worden gemaakt. Per graslandgebruikssysteem is de lichtste en de zwaarst mogelijke veebezetting weergegeven. Zowel bij de lichtste als de zwaarste veebezetting per graslandgebruikssysteem is het daarbij behorende maaipercentage voor voederwinning gegeven.

De lichtste veebezetting, die per graslandgebruikssysteem wordt genoemd is die waarbij 9 kg droge stof per melkkoe van de te beweiden oppervlakte per staldag wordt gewonnen uit voordroogkuil. Dit is de ,,zelfvoorzienende veebezetting”, waarbij geen ruwvoer voor de melkkoeien aangekocht hoeft te worden. Bij B4 + 2 en B4 + 4 zou men dan erg veel ruw-

Tabel 2 Veebezetting en maaipercentages bij de voederwinning per graslandgebruikssysteem

Systeem	Veebezettingstraject	Maaipercentages
04	2,3-3,9	147-32
B4	2,5-4.6	158-36
B4 + 2	2,6-5,0	162-38
B4 + 4	3,0-6,2	175-44
Z	2,7-5,5	179-25

voer voor de winter winnen en tevens in de zomer een hoeveelheid ruwvoer bijvoeren, hetgeen niet praktisch is. De hoogste veebezetting is die waarbij in de zomer beweiding nog net mogelijk is. Hierbij wordt op het door de melkkoeien beweide deel van het bedrijf naast beweiden, voor de winterperiode nog 0,5 kg droge stof per staldag uit voordroogkuil voor de winter gewonnen. Daarbij moet dus bijna alle ruwvoer voor de winterperiode ergens anders op het bedrijf worden geteeld of worden aangekocht.

Tabel 2 laat ook zien dat met bijvoeding van ruwvoer in de zomer hoge veebezettingen mogelijk zijn. Verder blijkt dat, om voor de winterperiode 9 kg droge stof per staldag beschikbaar te hebben, het maaipercentage toeneemt naarmate meer wordt bijgevoerd. Met bijvoeding is de veebezetting hoger. Er zal dus meer moeten worden gemaaid om 9 kg droge stof per staldag beschikbaar te hebben. Zo neemt bij 9 kg droge stof per dier per staldag het maaipercentage van 04 naar B4 + 4 toe van 147 naar 175 procent. Dit is vooral een gevolg van de hogere veebezetting. Binnen elk graslandgebruikssysteem neemt het maaipercentage echter af naarmate de veebezetting toeneemt.

1.5. **Jongvee**

Het jongvee wordt geweid op een kavel die op afstand ligt, de veldkavel. Per melkkoe is steeds 0,57 stuks jongvee op het bedrijf aanwezig: 0,3 kalf en 0,27 pink. Bij kalveren en pinken wordt een omweidingssysteem toegepast. De kalveren worden gemiddeld om de 11 dagen omgeweid en de pinken om de 6 dagen (06). De maximale beweidingsduur per perceel bij de kalveren bedraagt 14 dagen.

In het rekenmodel kon gekozen worden uit twee jongveebezettingen per ha grasland. Wanneer gekozen wordt voor een lichte veebezetting voor de melkkoeien, dan wordt tevens gekozen voor een lichte jongveebezetting. Hetzelfde geldt voor een zware veebezetting.

1.6. **Voeding in de winter**

Gedurende de winterperiode wordt per staldag gemiddeld 9 kg droge stof uit ruwvoer verstrekt. In dit ruwvoerrantsoen moet minimaal 6 kg structuurhoudend materiaal voorkomen. Voor de structuurwaarde van voordroogkuil en snijmaiskuil is daarbij gerekend met respectievelijk 1 en 0,5. Voor 6 kg structuurhoudend materiaal moet er dus minstens 3 kg droge stof uit voordroogkuil in het rantsoen zitten. Als eis is gesteld dat deze 3 kg droge stof voordroogkuil van het bedrijf zelf komt.

De rest van het rantsoen moet dan worden aangevuld met snijmaiskuil. Deze mais mag, afhankelijk van de grootte van het bedrijf en het arbeidsaanbod, zelf worden geteeld of worden aangekocht. Naast het ruwvoer wordt het rantsoen, afhankelijk van de produktie, aangevuld met krachtvoer.



Bij de zware veebezettingen wordt echter minder dan 3 kg droge stof uit voordroogkuil gewonnen. Om toch te voldoen aan bovengenoemde eis kon binnen dit rekenmodel een klein deel van het bedrijf worden bestemd voor alleen maaien. Op dit deel worden ongeveer 4 sneden voordroogkuil per jaar gewonnen. Praktisch betekent dit uiteraard een iets lichtere veebezetting bij de melkkoeien.

1.7. **Tekort aan ruwvoer**

In tabel 3 is per graslandgebruikssysteem bij de lichtste en de zwaarste veebezetting weergegeven hoeveel snijmais per ha melkkoeien moet worden geteeld of moet worden aangekocht om voor de stalperiode 9 kg droge stof per staldag beschikbaar te hebben. Tevens is aangegeven hoeveel ha snijmais dit is. De bruto-opbrengst van de mais is daarbij 12800 kg per ha (3). Voor conserverings- en bewaringsverliezen is 8% gerekend, zodat er in de kuil 11776 kg droge stof overblijft.

In tabel 3 is verder weergegeven hoeveel droge stof nodig is van „alleen maaien" naast 1 ha beweiding met melkkoeien om te voldoen aan de structuureis van 3 kg droge stof uit voordroogkuil per staldag in de winter. Deze hoeveelheid voordroogkuil is eveneens omgerekend in oppervlakte „alleen maaien" naast 1 ha beweiden met melkkoeien. Daartoe zijn voor „alleen maaien" graslandgebruiksmodellen gemaakt. Daaruit blijkt, dat de drogestofopbrengst in de kuil voor ha „alleen maaien" 11231 kg droge stof bedraagt (5), dus na aftrek van conserverings- en bewaringsverliezen.

Uit tabel 3 blijkt, dat er bij de zwaarste veebezetting naast 1 ha beweiden met melkkoeien, waar dan nog 0,5 kg droge stof uit voordroogkuil per staldag wordt gewonnen, zeer grote hoeveelheden voer ergens anders op het bedrijf moet worden geteeld of moet worden aangekocht. Bij B4 + 4 moet er naast 1 ha beweiden met melkkoeien 1,12 ha mais worden

Tabel 3 Aanvulling met snijmais en voordroogkuil van „alleen maaien" naast 1 ha beweiden met melkkoeien

Systeem	Lichtste veebezetting		Zwaarste veebezetting			
	snijmais		snijmais		„alleen maaien"	
	kg droge stof	ha	kg droge stof	ha	kg droge stof	ha
04			5650	0,48	2350	0,21
B4			6750	0,57	2800	0,25
B4 + 2	1100	0,09	9050	0,77	3050	0,27
B4 + 4	2600	0,22	13200	1,12	3700	0,33
Z			7500	0,64	3150	0,28

geteeld of worden aangekocht en 0,33 ha „alleen maaien". Totaal is dit 1,45 ha voedergewassen naast 1 ha met beweiding van melkkoeien.
Wanneer men overgaat tot een dergelijk systeem met veel bijvoeding en een zware veebezetting moet men wel de garantie hebben dat men ook op lange termijn dit voer kan telen of aankopen.
Bij de lichtste veebezetting bij B4 + 2 en B4 + 4 wordt ook een hoeveelheid snijmais geteeld of aangekocht. Deze hoeveelheid is nodig voor bijvoeding in de zomer.

1.8. **Organische mest en behoefte aan fosfaat en kali**

Voor de bemesting met fosfaat en kali is uitgegaan van een goede vochthoudende zandgrond met een voldoende fosfaat- en kalitoestand. De hoeveelheid fosfaat en kali die per ha nodig is hangt af van het graslandgebruik, vooral van het maaipercentage (3). Naarmate meer gemaaid wordt, wordt meer fosfaat en kali onttrokken en is de behoefte dus groter. Dit betekent dat, naarmate de veebezetting binnen een graslandgebruikssysteem hoger is, het maaipercentage lager is en dat daardoor de behoefte aan fosfaat en kali per ha ook lager is.
Indien mogelijk wordt alle organische mest die op het bedrijf wordt geproduceerd ook op het bedrijf zelf aangewend. De hoeveelheid drijfmest die per jaar per ha kan worden gegeven, is daarbij afhankelijk van de behoefte aan fosfaat en kali op basis van onttrekking.
Per m^3 drijfmest is gerekend met 4,4 kg N, 2,0 kg P_2O_5 en 5,0 kg K_2O (3). Daarvan gaat een hoeveelheid verloren of is maar gedeeltelijk werkzaam. Gerekend is dat per m^3 drijfmest 1,2 kg N, 1,35 kg P_2O_5 en 3,25 kg K_2O werkzaam is. Op zandgrond is fosfaat meestal de beperkende factor, omdat aan de behoefte aan fosfaat het eerste wordt voldaan. Tekort aan K_2O wordt dan aangevuld in de vorm van kunstmest. Ook het tekort aan stikstof wordt in de vorm van kunstmest aangevuld.

Tabel 4 Produktie, gift en eventueel overschot aan drijfmest in m^3 per ha

Systeem	Lichtste veebezetting			Zwaarste veebezetting		
	produktie	gift	over	produktie	gift	over
04	23	23	—	50	23	27
B4	37	37	—	73	24	49
B4 + 2	39	39	—	80	24	56
B4 + 4	44	44	—	98	25	73
Z	55	55	—	112	89	23
Jongvee	27	27	—	42	42	—

In tabel 4 is weergegeven hoeveel mest omgerekend per ha wordt geproduceerd en hoeveel kan worden uitgereden bij de lichtste en de zwaarste veebezetting bij melkkoeien per graslandgebruikssysteem en bij jongvee. De hoeveelheid die op basis van behoefte kan worden uitgereden is ,,gift" genoemd. Wat „over" is wordt afgevoerd naar het maisland (indien aanwezig) of naar het land voor „alleen maaien". Wanneer dan nog mest over is wordt dit buiten het bedrijf afgevoerd.
Uit tabel 4 blijkt, dat bij de lichtste veebezettingen alle mest steeds kan worden uitgereden op de ha's die door de melkkoeien worden beweid. Bij de zwaarste veebezetting is dit niet meer het geval. Daar zijn grote hoeveelheden over. Wanneer alle ruwvoer van het eigen bedrijf komt hoeft dat geen probleem te zijn; immers bij B4 + 4 kwam naast 1 ha melkkoeien ook nog 1,12 ha mais en 0,33 ha „alleen maaien" voor. Het totale overschot aan mest kan hier worden uitgereden. Wordt alle mais echter aangekocht dan blijft een hoeveelheid mest over die buiten het bedrijf moet worden afgezet.
Bij jongvee kan in alle gevallen de mest op het land dat door het jongvee wordt beweid, worden uitgereden. Er is bovendien nog ruimte over om een deel van het overschot bij de melkkoeien op dit land uit te rijden. Dit is een gevolg van het hoge maaipercentage bij de kalveren, omdat deze alleen op etgroen weiden.

1.9. Verkaveling en kavelgebruik

De invloed van het graslandgebruikssysteem op de arbeidsopbrengst is bestudeerd bij verhoudingen huiskavel : veldkavel van 70 : 30, 49 : 51 en 100 : 0.
Bij de eerste twee verkavelingssituaties ligt de veldkavel op een afstand van 2 km. De verhouding 70 : 30 is zo gekozen, omdat daarbij ook bij de zwaarste veebezettingen toch alle jongvee (kalveren + pinken) op de veldkavel geweid kunnen worden.
Wanneer er een veldkavel op afstand ligt wordt gerekend met een afstandstoeslag bij de taaktijden voor arbeid. Ook in de tarieven voor loonwerk is rekening gehouden met de afstand.
Op de huiskavel, waar ook de bedrijfsgebouwen staan, mag worden geweid met melkkoeien of er mag gras gemaaid worden voor zomerstalvoedering. Gras dat niet voor de beweiding nodig is wordt gemaaid voor wintervoer en in de vorm van voordroogkuil ingekuild. Verder mag op de huiskavel mais worden geteeld en ook is er voederwinning „alleen maaien" mogelijk.
Op de veldkavel wordt geweid met jongvee. Daarnaast mag op de veldkavel ook mais worden geteeld en structuurvoer worden gewonnen.
Wanneer de oppervlakte te klein is om alle voer zelf te telen, dan mag snijmais ook van buiten het bedrijf worden aangekocht.

1.10. Investeringen, kosten en opbrengsten

Voor de voederwinning zijn twee mechanisatieniveaus mogelijk.
- Eigen mechanisatie (EM). De voederwinning wordt geheel of gedeeltelijk door de boer zelf gedaan. In drukke perioden kan gebruik gemaakt worden van de loonwerker voor het inkuilen en het aanrijden van het voorgedroogde gras.
- Gedeeltelijk loonwerk (GLW). Inkuilen en aanrijden gebeurt altijd door de loonwerker.

Deze twee mechanisatieniveaus hebben gevolgen voor het werktuigenpark. Dit geldt voor elk graslandgebruikssysteem. Bij zomerstalvoedering zijn andere werktuigen nodig voor het voeren van de koeien met vers gras dan bij de beweidingssystemen. Verder wordt het mest uitrijden, het slootreinigen, het eventueel oogsten van snijmais en de herinzaai van grasland door de loonwerker uitgevoerd.

Bij de omweidingssystemen met EM zijn de volgende werktuigen extra aanwezig ten opzichte van die met GLW:

- tweedehands trekker
- grasvork met hydraulisch afschuifbord
- opraapsnijwagen

Bij zomerstalvoedering heeft het werktuigenpark een trekker met frontaandrijving, een frontmaaier, een opraapdoseerwagen en alleen bij EM een tweedehands trekker extra.

Voor de berekeningen van de jaarkosten (tabel 5) van de werktuigenparken zijn de volgende normen gebruikt.

- Rente 6% (10% rente van 60% van de vervangingswaarde bij een restwaarde van 20% van de vervangingswaarde).
- Afschrijving 10% (de opraapdoseerwagen voor zomerstalvoedering 25%).
- Onderhoud incl. verzekering, 7% (de opraapdoseerwagen bij zomerstalvoedering 15%).

Sommige investeringen en jaarkosten zijn verdeeld in een variabel en een constant deel. Het constante deel is het deel dat onafhankelijk is van de bedrijfsgrootte (bij een gezinsbedrijf van 40 tot 70 melkkoeien). Het variabele deel van investering of jaarkosten is afhankelijk van het aantal melkkoeien. De jaarkosten van de gebouwen bijvoorbeeld bestaan uit een constant en een variabel deel van respectievelijk ƒ 13200 en ƒ 544 per melkkoe. Voor een bedrijf met 52 melkkoeien zijn de totale jaarkosten ƒ 13200 + 52 x ƒ 544 = ƒ 41488.

Tabel 5 Investeringen en jaarkosten in guldens

	Investeringen			Jaarkosten		
	constant		variabel per koe	constant		variabel per koe
	EM	GLW		EM	GLW	
Werktuigenpark						
04, B4, B4 + 2, B4 + 4	121100	87900		25553	18617	
Werktuigenpark Z	151400	141400		39122	37522	
Melkinstallatie[1])	28000	28000		5880	5880	
Melktank[2])	4800	4800	375	816	816	60
Gebouwen[3])	110680	110680	4533	13282	13282	544

[1]) Achtstands visgraat. Rente 10% van 60%, afschrijving 10%, onderhoud 5%.
[2]) Rente 10% van 60%, afschrijving 8%, onderhoud 3%.
[3]) 2 + 2-rijige ligboxenstal. Rente 10% van 50%, afschrijving 5%, onderhoud 2%.

Prijzen en tarieven

- Melkprijs: ƒ 0,72 per kg melk.
- Omzet en aanwas: ƒ 735 per melkkoe.
- Stikstofniveau: 400 kg N uit organische mest en kunstmest
  N ƒ 1,90 per kg, P_2O_5 ƒ 1,75 per kg, K_2O ƒ 0,65 per kg.
- Loonwerktarief van inkuilen + aanrijden: ƒ 295 per ha + ƒ 46 per km afstand huis-veldkavel.

Kosten snijmais eigen teelt in de kuil ƒ 2900 per ha + ƒ 80 per ha per km afstand huis-veldkavel.
Kosten snijmais aankoop: ƒ 4100 per ha (ƒ 0,40 per netto kVEM).
Kosten mest uitrijden ƒ 5,30 per m^3 + ƒ 1,38 per m^3 per km afstand huis-veldkavel.
Kosten krachtvoer ƒ 525 per ton.

11. **Berekening arbeid en arbeidsopbrengst**

Er is uitgegaan van een arbeidsaanbod van 3000 uur per jaar (1,3 VAK). Deze uren zijn de uren die daadwerkelijk besteed kunnen worden aan werkzaamheden op het bedrijf. Met onwerkbaar weer en niet-tijdgebonden algemeen werk wordt geen rekening gehouden.
In drukke perioden, waarin de arbeidsbehoefte groter is dan het arbeidsaanbod, mogen extra uren toegevoegd worden. Deze uren heten variatie-uren. Daarvoor is totaal 240 uur per jaar gereserveerd op het genoemde arbeidsaanbod. Aan het toevoegen van deze variatie-uren zijn de volgende grenzen gesteld:
– hoogstens 30 variatie-uren per halve maand.
– niet meer dan 40 uur per twee opeenvolgende halve maanden.

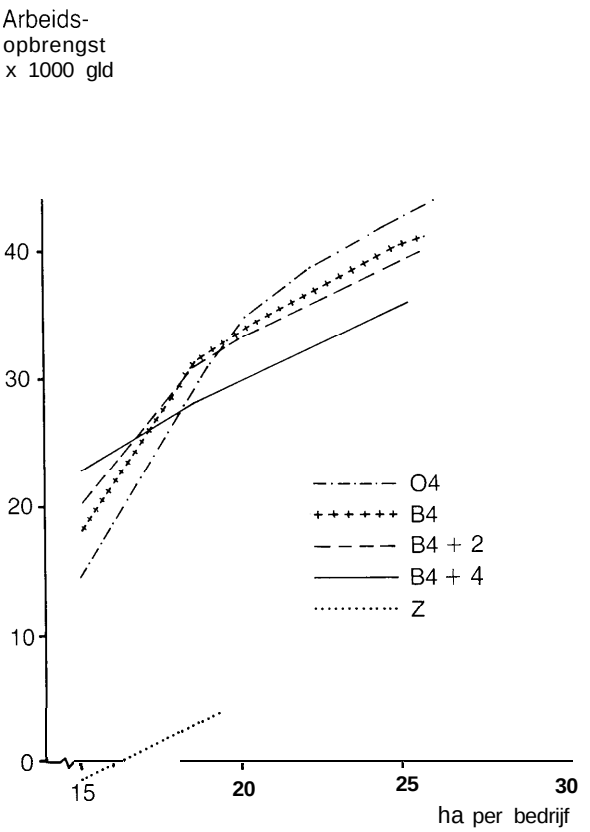
Algemeen kan gesteld worden dat het type graslandgebruikssysteem invloed heeft op de werkmethode (bijvoorbeeld het voeren in de weide-periode) en op de mate waarin werkzaamheden in een bepaalde periode moeten plaatsvinden (bijvoorbeeld arbeidsbehoefte van de voederwinning is verschillend door andere maaipercentages).
Voor alle graslandgebruikssystemen zijn de arbeidsopbrengsten berekend bij bedrijfsoppervlakten van 15, 20 en 25 ha.
In het rekenmodel zijn ondermeer opgenomen: de genoemde uitgangspunten voor arbeid, veebezettingen, voedertechnische eisen, de verkavelingssituatie, voederwinning en EM en GLW en opbrengsten en kosten op het prijsniveau van 1982. Het rekenmodel bepaalt de hoogste arbeidsopbrengst door de genoemde uitgangspunten op de meest gunstige manier te combineren, waarbij rekening gehouden wordt met de gestelde eisen.



2. RESULTATEN VERKAVELINGSSITUATIE 70/30

2.1. **Arbeidsopbrengst**

Het rekenmodel heeft de arbeidsopbrengst berekend. De resultaten staan in figuur 1.



Figuur 1
Arbeidsopbrengst per graslandgebruikssysteem bij toenemende bedrijfsoppervlakte. Verkavelingssituatie 70/30

Uit figuur 1 blijkt dat toename van de bedrijfsoppervlakte verschuivingen teweegbrengt in de rangorde van de verschillende graslandgebruikssytemen. Bij 15 ha geeft **B4 + 4** de hoogste arbeidsopbrengst, daarna volgen B4 + 2 en B4 en uiteindelijk 04. Rond de bedrijfsoppervlakte van 18 ha draait deze volgorde om. De arbeidsopbrengst van zomerstalvoedering is bijzonder laag. Ook is te zien dat de lijnen van 04, B4 en B4 + 2 eerst steil lopen en later vlakker. In de paragraaf ,,Grondgebruik en het aantal melkkoeien" zullen de verschillen in arbeidsopbrengst en het verloop van de grafieken uitgelegd worden.

Mechanisatieniveau

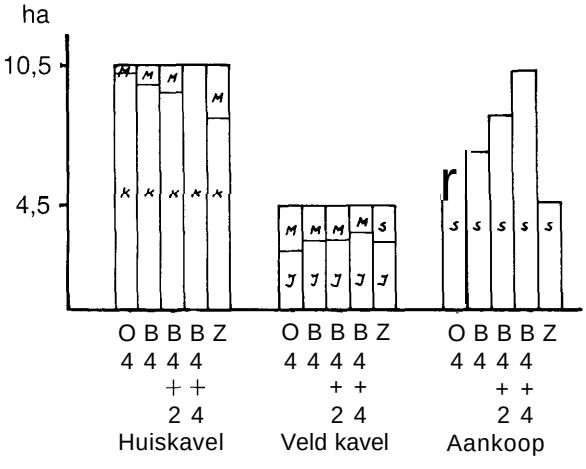
Voor alle omweidingssystemen is GLW en voor zomerstalvoedering EM gekozen als het meest gunstige mechanisatieniveau. Deze keuze werd gemaakt op grond van het verschil in jaarkosten tussen de werktuigenparken van EM en GLW (tabel 5) en het aantal in te

kuilen ha's grasland. Voor de beweidingssystemen zijn de kosten van **EM** ƒ 6936 hoger dan die van GLW. Voor zomerstalvoedering is dit verschil ƒ 1600.
Indien gekozen wordt voor GLW moeten er loonwerkkosten gemaakt worden van ƒ 295 per ha in te kuilen grasland. Voor de beweidingssystemen is EM pas aantrekkelijk wanneer er meer dan ƒ 6936 aan loonwerkkosten moet worden uitgegeven. Dit komt overeen met ƒ 6936 : ƒ 295 = 23,5 ha in te kuilen grasland. Voor zomerstalvoedering is dat ƒ 1600 : ƒ 295 = 5,4 ha. Gezien de bedrijfsoppervlakte en het gekozen winterrantsoen wordt er altijd minder dan 23,5 ha grasland ingekuild bij de beweidingssystemen. Op grond van deze getallen is gekozen voor GLW bij de beweidingssystemen en voor EM bij de zomerstalvoedering met inschakeling van de loonwerker in de drukke maand mei.

2.2. **Grondgebruik en aantal melkkoeien**

Omweidingssystemen, 15 ha.

In figuur 2 is het grondgebruik weergegeven bij de bedrijfsoppervlakte van 15 ha. De huiskavel is 10,5 ha groot, de veldkavel 4,5 ha.
Het blijkt dat het grootste deel van de huiskavel benut wordt voor het weiden van de melkkoeien of voor zomerstalvoedering. In alle gevallen, met uitzondering van B4 + 4, wordt een klein gedeelte van de huiskavel bestemd voor voederwinning (= „alleen maaien"). Het grootste deel van de veldkavel wordt gebruikt voor het weiden van het jongvee. De rest van de veldkavel wordt gebruikt voor „alleen maaien".



Figuur 2
Grondgebruik, 15 ha, verkavelingssituatie 70/30 en snijmaisaankoop

K = grasland voor melkkoeien
J = grasland voor jongvee
M = „alleen maaien"
S = snijmais

Het door het rekenmodel gekozen winterrantsoen, bestaat uit 9 kg ds per dier per staldag, waarvan 3 kg ds uit voordroogkuil en 6 kg ds uit snijmais.
De ha's „alleen maaien" komen bij alle graslandgebruikssystemen voor, omdat als uitgangspunt bij de berekeningen is gesteld dat er minimaal 3 kg ds uit voordroogkuil per dier per staldag in de winter gevoerd moet worden, terwijl alle voordroogkuil door gras van het eigen bedrijf geleverd moet worden.
Bij de omweidingssystemen wordt alle snijmais aangekocht, ook wanneer er 's zomers snijmais wordt bijgevoerd.

Tabel 6 Aantal melkkoeien per graslandgebruikssysteem bij 15 ha. Verkavelingssituatie 70/30

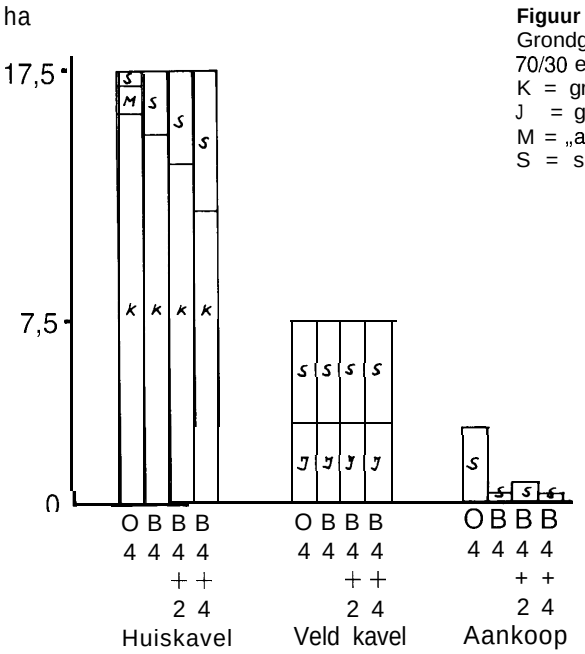
Graslandgebruikssysteem	Aantal melkkoeien
04	40,6
B4	45,1
B4 + 2	47,7
B4 + 4	52,1
Z	44,8

Uit tabel 6 blijkt dat bij de verschillende systemen het aantal melkkoeien varieert van 40,6 tot 52,1. 04 heeft het kleinste aantal (40,6) en B4 + 4 het hoogste (52,1). Er kunnen niet meer melkkoeien gehouden worden omdat of de grootte van de oppervlakte van de huiskavel of het arbeidsaanbod in een bepaalde periode de beperkende factor is.
In de omweidingssystemen 04, B4 en B4 + 2 kunnen niet meer melkkoeien gehouden worden omdat zelfs bij de zwaarst mogelijke veebezetting van elk graslandgebruikssysteem de oppervlakte van de huiskavel te klein is om meer melkkoeien te kunnen laten weiden. De combinatie van oppervlakte van de huiskavel en de zwaarst mogelijke veebezetting bepaalt bij deze omweidingssystemen dus het aantal melkkoeien.
In het omweidingssysteem B4 + 4 kunnen niet meer melkkoeien gehouden worden omdat de arbeidsbehoefte van dit systeem in mei hoog is. De combinatie van arbeidsaanbod en arbeidsbehoefte in mei bepaalt het aantal melkkoeien. Er kunnen niet meer dan 52,1 melkkoeien in het bedrijfsplan opgenomen worden. Dit aantal is het maximum, want het arbeidsaanbod is volledig verbruikt door de arbeidsbehoefte van de veeverzorging incl. bijvoeding, voederwinning en graslandverzorging.
Uit figuur 1 bleek dat er grote verschillen waren tussen de arbeidsopbrengsten van de graslandgebruikssystemen 04, B4, B4 + 2 en B4 + 4 bij een bedrijfsoppervlakte van 15 ha. Deze verschillen kunnen verklaard worden door het verschil in aantal melkkoeien. De graslandgebruikssystemen waarin de koeien beperkt geweid worden geven, naarmate er meer wordt bijgevoerd, hogere arbeidsopbrengsten. De voerkosten per koe zijn dan wel hoger maar de hogere opbrengsten door het groter aantal melkkoeien overtreffen deze hogere kosten ruimschoots.

Omweidingssystemen, 25 ha.

De bedrijfsoppervlakte is toegenomen met 10 ha. De huiskavel is 17,5 ha en de veldkavel 7,5 ha. Het grondgebruik en de ruwvoeraankoop zijn weergegeven in figuur 3. Het rekenmodel heeft hetzelfde winterrantsoen gekozen als bij 15 ha.

Uit figuur 3 blijkt dat de huiskavel nu groot genoeg is voor het weiden van het melkvee. De huiskavel is zelfs zo groot dat er ruimte over is voor het telen van snijmais.
In alle omweidingssystemen is ongeveer de helft van de veldkavel nodig voor het weiden van het jongvee. De andere helft wordt gebruikt voor de teelt van snijmais. Bij deze bedrijfsoppervlakte wordt veel snijmais op het bedrijf geteeld. De snijmaisaankoop is dan ook sterk afgenomen.



Figuur 3
Grondgebruik, 25 ha, verkavelingssituatie 70/30 en snijmaisaankoop
K = grasland voor melkkoeien
J = grasland voor jongvee
M = „alleen maaien"
S = snijmais

Het blijkt dat er nauwelijks meer verschil is tussen het aantal melkkoeien (tabel 7). Het maximale aantal melkkoeien dat gehouden kan worden naast het jongvee ligt rond 52. Dit maximum wordt hier bepaald door het arbeidsaanbod en de arbeidsbehoefte.

Tabel 7 Aantal melkkoeien per graslandgebruikssysteem bij 25 ha. Verkavelingssituatie 70/30

Graslandgebruikssysteem	Aantal melkkoeien
04	53,6
B4	52,3
B4 + 2	51,8
B4 + 4	52,0
Z	—

Uit figuur 1 bleek dat de rangorde in de voorkeur voor de graslandgebruikssystemen rond 18 ha omkeerde. 04 gaf de hoogste arbeidsopbrengst, B4 + 4 de laagste. B4 en B4 + 2 lagen hiertussen in.

Uit figuur 3 bleek dat de activiteiten op de veldkavel (snijmais + jongvee) voor de graslandgebruikssystemen 04, B4, B4 + 2 en B4 + 4 hetzelfde waren. De oppervlakten die daarvoor nodig zijn, zijn ook evengroot, omdat het aantal melkkoeien in alle gevallen ongeveer gelijk is.

De aankoop van snijmais is in de systemen, waarin de koeien alleen overdag geweid worden, sterk teruggelopen. De toename van de oppervlakte met 10 ha is eerst benut om het maximale aantal melkkoeien te weiden en daarna benut voor het telen van snijmais. Het

telen van snijmais vraagt alleen arbeid voor het N strooien in het voorjaar. De rest van de teelt en de oogst wordt door de loonwerker verzorgd. Door uitwisseling van snijmaisaankoop tegen eigen teelt vindt er een besparing op de kosten plaats. Bovendien vraagt de teelt van snijmais geen arbeid in de zomermaanden.
Het steile verloop van de lijnen in figuur 1 komt door de sterke stijging van de arbeidsopbrengst ten gevolge van het grotere aantal melkkoeien. Het vlakkere verloop komt door de uitwisseling van aangekochte snijmais tegen eigen teelt. Eén ha met melkkoeien (incl. jongvee) meer geeft een grotere toename van de arbeidsopbrengst dan bij de uitwisseling van 1 ha snijmaisaankoop tegen eigen teelt.
Wanneer de huiskavel groot genoeg is voor het weiden van het maximale aantal melkkoeien, dan geeft het extensiefste graslandgebruikssysteem bedrijfseconomisch gezien de hoogste arbeidsopbrengst. De voerkosten per koe zijn dan het laagst.

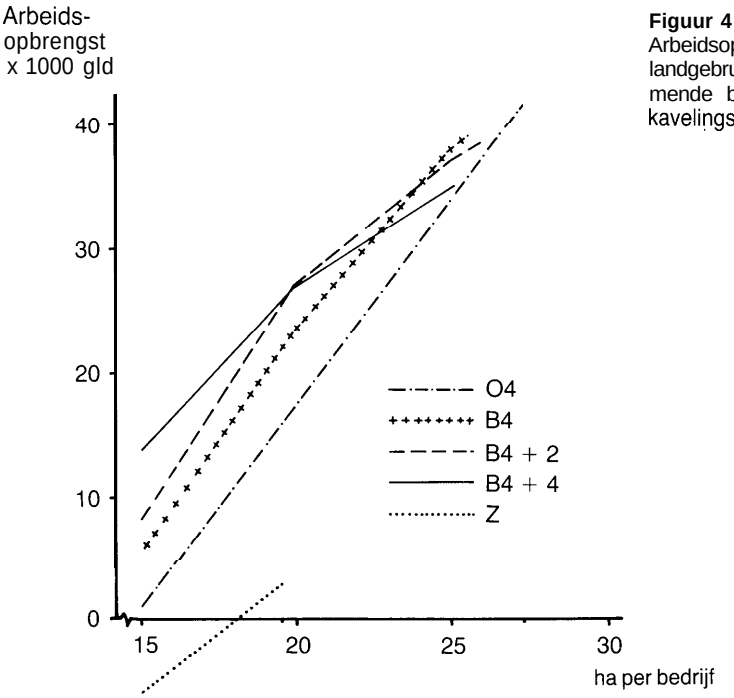
Zomerstalvoedering 15 ha

Voor zomerstalvoedering is het maximale aantal melkkoeien 44,8. Dit aantal wordt bepaald door de combinatie van arbeidsbehoefte en arbeidsaanbod. Hier geldt hetzelfde als voor het aantal melkkoeien van B4 + 4 bij 15 ha, maar dan in versterkte mate, want het zomerstalvoeren vraagt meer arbeid dan het bijvoeren. De maand mei heeft de hoogste arbeidsbehoefte van alle maanden want naast het zomerstalvoeren moet ook nog de voederwinning van de eerste maaisnede plaatsvinden. In deze maand wordt alle beschikbare arbeid verbruikt en er kunnen dan niet meer dan 44,8 melkkoeien gehouden worden. De factor arbeid in deze maand bepaalt het bedrijfsplan voor het hele jaar. De arbeidsbehoefte in de rest van de zomermaanden is ook hoog maar kan wel rondgezet worden met de beschikbare arbeid.
Het verschil in arbeidsopbrengst tussen zomerstalvoedering en beweidingssystemen, bij een bedrijfsoppervlakte van 15 ha, is groot (figuur 1). Dit wordt veroorzaakt door enerzijds het verschil in aantal melkkoeien en anderzijds het verschil in mechanisatiekosten. Zoals is weergegeven in tabel 5 zijn de jaarkosten van het werktuigenpark voor zomerstalvoedering hoger dan die voor de beweidingssystemen.

3. RESULTATEN VERKAVELINGSSITUATIE 49/51

3.1. **Arbeidsopbrengst**

In figuur 4 is de arbeidsopbrengst bij toenemende bedrijfsoppervlakte weergegeven.



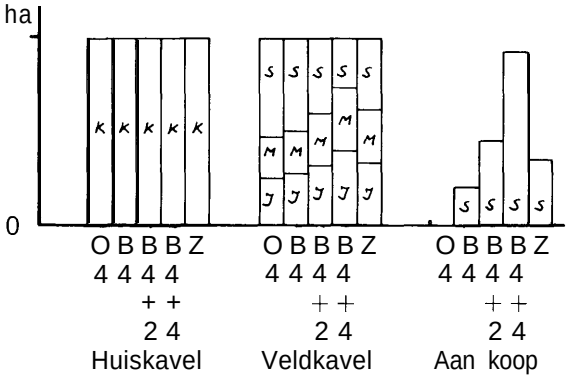
Figuur 4
Arbeidsopbrengst per graslandgebruikssysteem bij toenemende bedrijfsoppervlakte. Verkavelingssituatie 49/51

Eerst (bij 15 ha) geeft het meest intensieve graslandgebruikssysteem (B4 + 4) de hoogste arbeidsopbrengst, daarna B4 + 2 en vervolgens B4, 0 en Z. De arbeidsopbrengsten liggen echter door de slechtere verkaveling op een lager niveau dan die in het vorige hoofdstuk bij verkavelingssituatie 70/30. Deze volgorde is dezelfde als die in de 70/30 verkavelingssituatie. Alleen B4 + 4 blijft over een langer oppervlaktetraject de hoogste arbeidsopbrengst geven. 04 blijft over bijna het hele traject achter.
De reden van dit verloop is ook nu weer de relatie tussen de oppervlakte van de huiskavel en de zwaarst mogelijke veebezetting per graslandgebruikssysteem. Bijvoeren is bedrijfseconomisch aantrekkelijk wanneer met minder intensieve graslandgebruikssystemen het maximale aantal melkkoeien niet gehaald kan worden doordat de huiskavel te klein is.
Op grond van arbeid en mechanisatiekosten is zomerstalvoedering bij deze verkavelingssituatie niet aantrekkelijk. Maar het verschil met de arbeidsopbrengst van de omweidingssystemen is veel minder groot dan bij de verkavelingssituatie 70/30.

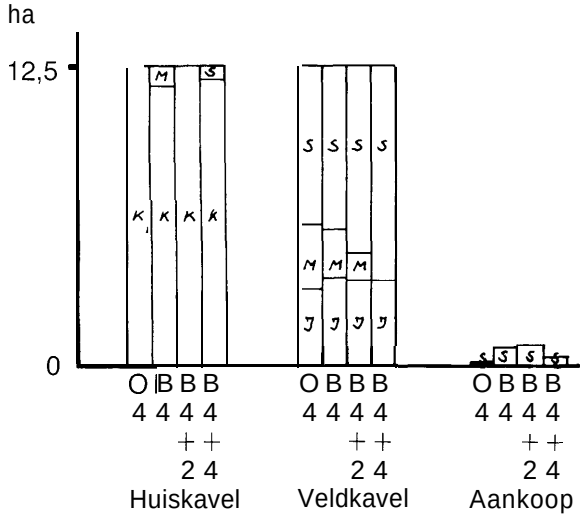
3.2. **Grondgebruik en aantal melkkoeien**

Bedrijfsoppervlakte 15 en 25 ha

Het grondgebruik van de verkavelingssituatie, waarin de huis- en de veldkavel even groot



Figuur 5
Grondgebruik, 15 ha, verkavelingssituatie 49/51 en snijmaisaankoop
K = grasland voor melkkoeien
J = grasland voor jongvee
M = „alleen maaien"
S = snijmais



Figuur 6
Grondgebruik, **25** ha, verkavelingssituatie 49/51 en snijmaisaankoop
K = grasland voor melkkoeien
J = grasland voor jongvee
M = „alleen maaien"
S = snijmais

zijn, is weergegeven in de figuren 5 en 6 bij een bedrijfsoppervlakte van respectievelijk 15 en 25 ha.

Het grondgebruik laat hetzelfde patroon zien als dat in de verkavelingssituatie 70/30. De huiskavel wordt vrijwel volledig gebruikt voor het weiden van de melkkoeien, de veldkavel voor het weiden van het jongvee, voor „alleen maaien" en voor de teelt van snijmais. Hoewel bij de oppervlakte van 15 ha en bij deze graslandgebruikssystemen arbeid nog geen beperkende factor is, komt snijmais reeds op het bedrijf voor. Dit komt alleen door het feit dat er ha's op de veldkavel ,,over" zijn en deze voor snijmais gebruikt kunnen worden.
De oppervlaktevergroting van de huiskavel van 7,5 ha naar 12,5 ha wordt nagenoeg volledig gebruikt voor het weiden van de melkkoeien. De aankoop van snijmais is zeer klein geworden.
Bij 15 ha loopt het aantal melkkoeien (tabel 8) sterk uiteen van 29,1 tot 45,7 en bij 25 ha van 48,5 tot 53,3. In de plannen van B4 + 4 bij 15 ha worden weer de meeste koeien gehouden en in die van 04 de minste. Opvallend is dat bij B4 + 4 bij 15 ha ook niet het maximale aantal melkkoeien kan worden gehouden. Het aantal melkkoeien, en daarmee de ar-

beidsopbrengsten, worden zeer beperkt door de grootte van de huiskavel. Met 25 ha kan bij 04 nog steeds niet het maximale aantal koeien worden gehouden. Het aantal koeien is het grootst bij B4.

Tabel 8 Aantal melkkoeien per graslandgebruikssysteem bij 1.5 en 25 ha. Verkavelingssituatie 49/51

Graslandgebruikssysteem	Aantal melkkoeien	
	15ha	25 ha
04	29,1	48,5
B4	34,2	53,3
B4 + 2	37,2	52,0
B4 + 4	45,7	52,1
Z	40,6	—



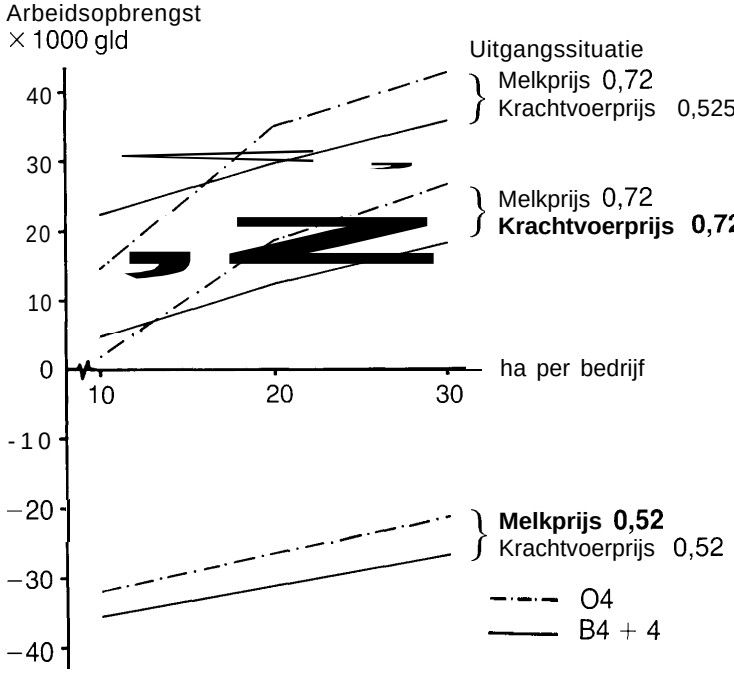
4. AANVULLENDE BEREKENINGEN

4.1. **Prijsgevoeligheid**

De vraag welk graslandgebruikssysteem de hoogste arbeidsopbrengst geeft in een bepaalde situatie hangt natuurlijk ook af van de prijzen. De systemen met beperkte weidegang kunnen uitgevoerd worden dank zij ruw- en krachtvoeraankopen. Andere prijzen zullen ook andere arbeidsopbrengsten geven. De prijsgevoeligheid van de graslandgebruikssystemen is onderzocht door met andere prijzen de arbeidsopbrengsten te berekenen in de verkavelingssituatie 70/30.

Dalende melkprijs of stijgende krachtvoerprijs

In figuur 7 staan de arbeidsopbrengsten van 04 en die van B4 + 4 bij een lagere melkprijs en ook bij hogere krachtvoerprijs. Ter vergelijking is ook de uitgangssituatie in de figuur opgenomen.



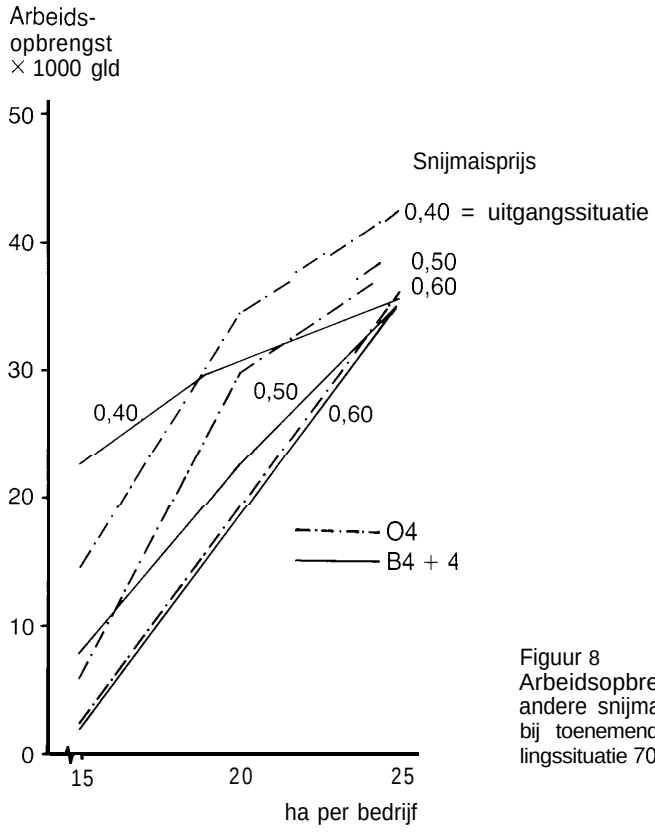
Figuur 7
Arbeidsopbrengst van 04 en B4 + 4 bij een andere **melkprijs** en een andere **krachtvoerprijs** bij toenemende bedrijfsoppervlakte

Duidelijk is dat een melkprijsdaling van 20 cent per kg een lagere arbeidsopbrengst geeft dan een stijging van de krachtvoerprijs met 20 cent per kg, voor zowel 04 als B4 + 4. Dit komt doordat er meer kilogrammen melk per koe geproduceerd worden dan er kilogram-man krachtvoer verbruikt worden. Verder blijkt dat B4 + 4 bedrijfseconomisch gezien minder gunstig is dan het graslandgebruikssysteem 04. De extra opbrengsten bij B4 + 4 door het grotere aantal melkkoeien wegen niet meer op tegen de hogere voerkosten per koe.
Bij de stijging van de krachtvoerprijs worden er evenveel koeien gehouden, maar bij de daling van de melkprijs worden ha's met melkkoeien geruild voor ha's snijmais eigen teelt.

De arbeidsopbrengsten bij B4 en **B4 + 2** liggen bij de gewijzigde prijzen weer tussen die van **B4 + 4** en **04** in.

Prijsstijging snijmaisaankoop

In figuur 8 is het verloop van de arbeidsopbrengst bij toenemende bedrijfsoppervlakte weergegeven met de snijmaisprijs van de uitgangssituatie (ƒ 0,40/netto kVEM) en met twee hogere snijmaisprijzen (ƒ 0,50 en ƒ 0,60/netto kVEM). De kosten van snijmais eigen teelt blijven ongewijzigd. In de uitgangssituatie was B4 + 4 het meest aantrekkelijke graslandgebruikssysteem bij 15 ha. Door verhoging van de snijmaisprijs verandert dit beeld drastisch (zie figuur 8). De arbeidsopbrengst bij 15 ha van B4 + 4 is nauwelijks gunstiger dan die van 04 bij een snijmaisprijs van ƒ 0,50. Bij een snijmaisprijs van ƒ 0,60 is er geen voorkeur meer voor B4 + 4 boven 04.
Bij een prijsstijging van ƒ 0,10 blijft het aantal melkkoeien hetzelfde, dus de prijsverandering werkt alleen door op de arbeidsopbrengst. Maar bij een prijsstijging van ƒ 0,20 verandert het hele bedrijfsplan. Er wordt dan weer een kleiner aantal melkkoeien gehouden en alle snijmais wordt op het bedrijf geteeld.



Figuur 8
Arbeidsopbrengst van 04 en B4 + 4 bij twee andere snijmaisprijzen (aankoop) per kVEM, bij toenemende bedrijfsoppervlakte. Verkavelingssituatie 70/30

Verder blijkt uit figuur 8 dat bij grotere bedrijfsoppervlakte B4 + 4 minder prijsgevoelig is voor hogere snijmaisprijzen dan 04. Dit is te zien aan de lijnen van de arbeidsopbrengst

van B4 + 4. Deze lijnen van B4 + 4 lopen bij de verschillende snijmaisprijzen sneller naar elkaar toe dan bij 04. Dit komt doordat bij grotere oppervlakten bijna alle snijmais op het bedrijf geteeld werd. Er is dus praktisch geen snijmaisaankoop meer.
Als men de arbeidsopbrengsten van B4 en B4 + 2 bij de hogere snijmaisprijzen uitrekent, blijkt dat B4 en B4 + 2 een evenhoge arbeidsopbrengst geven; beide zijn evenwel hoger dan die van B4 + 4 bij 15 ha. De reden is dat er minder snijmais per koe nodig is. Bij 25 ha geeft B4 de hoogste arbeidsopbrengst doordat er minder snijmais aangekocht hoeft te worden dan bij 04. Er is minder grasland per koe nodig, dus blijft er meer grond over voor de teelt van snijmais op het bedrijf.

Maximale prijsstijging snijmais en krachtvoer bij 15 ha

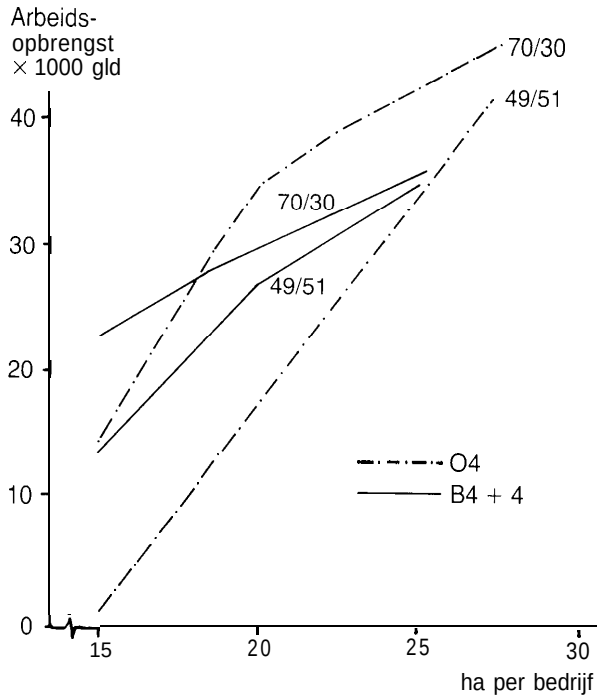
Ook is berekend hoeveel de prijs van snijmais maximaal mag stijgen, waarbij B4 + 4 toch economisch het aantrekkelijkste systeem blijft. Deze prijsstijging kan berekend worden door het verschil in arbeidsopbrengst tussen B4 + 4 en B4 + 2 (het op één na aantrekkelijkste graslandgebruikssysteem) te delen door het verschil in aantal ha's snijmaisaankoop. De prijs van één ha snijmais (aankoop) mag dan met ƒ 1290 stijgen. Als men dit omrekent naar guldens per kVEM dan mag de prijs per kVEM aangekochte snijmais stijgen met ƒ 0,13.
Het verschil tussen B4 en B4 + 2 wordt opgeheven door een prijsstijging van ƒ 0,12 en dat tussen 04 en B4 door een prijsstijging van ƒ 0,49.
Het verschil tussen de arbeidsopbrengst van 04 en B4 wordt vereffend door een prijsstijging van krachtvoer met ƒ 0,22 per kg en dat tussen B4 + 2 en B4 + 4 door een prijsstijging van ƒ 0,20 per kg krachtvoer. De systemen B4 + 2 en B4 + 4 zijn dus prijsgevoeliger dan 04 en B4 wat de snijmaisprijs betreft. B4 en B4 + 4 zijn ongeveer even gevoelig voor veranderingen in de krachtvoerprijs.

4.2. **Invloed van arbeid**

De graslandgebruikssystemen B4 + 4 en Z hadden bij een bedrijfsoppervlakte van 15 ha een arbeidstekort in de maand mei. Bij de verkavelingssituatie 70/30 zijn de arbeidsopbrengsten berekend bij een onbeperkt arbeidsaanbod, alleen voor 15 ha. Bij B4 + 4 worden dan 2,0 en bij Z 6,8 melkkoeien meer gehouden dan in de uitgangssituatie. Het aantal melkkoeien wordt nu bepaald door de beschikbare oppervlakte van de huiskavel en door de zwaarst mogelijke veebezetting per graslandgebruikssysteem.
De arbeidsopbrengst van B4 + 4 is dan ƒ 23283 en dat van Z ƒ 9183. De arbeidsopbrengst van Z blijft nog een flink stuk lager door ondermeer het verschil in mechanisatiekosten. Het extra aantal uren dat per halve maand nodig is, is vooral in de zomermaanden bij Z hoger door het extra werk bij het voeren. In de maanden mei t/m augustus zijn er gemiddeld 142 uur per halve maand nodig voor Z en 125 uur voor B4 + 4. In mei is de totale arbeidsbehoefte voor Z en voor B4 + 4 respectievelijk 310 en 265 uur.

4.3. **Invloed van verkaveling**

De arbeidsopbrengsten van 04 en B4 + 4 bij toenemende bedrijfsoppervlakte in de verkavelingssituaties 70/30 en 49/51 staan samen in figuur 9.
Daaruit komt naar voren dat voor 04 en B4 + 4 het verschil tussen de arbeidsopbrengst bij de goede verkaveling (70/30) en bij de matige verkaveling (49/51) kleiner wordt naarmate de oppervlakte toeneemt.



Figuur 9
Arbeidsopbrengst bij toenemende bedrijfsoppervlakte van 04 en B4 + 4 bij twee **verkavelingssituaties** (70/30 en 49/51)

Ook blijkt dat het verschil in arbeidsopbrengst bij een intensief systeem (B4 + 4) sneller kleiner wordt dan bij een extensief systeem (04). Het maximale aantal melkkoeien wordt bij B4 + 4 eerder bereikt. De verkavelingssituatie heeft grote invloed op de arbeidsopbrengst wanneer de oppervlakte van de huiskavel te klein is. Als de bedrijfsoppervlakte toeneemt, wordt de oppervlakte van de huiskavel ook groter en minder beperkend. Door de oppervlaktevergroting kunnen er meer koeien gehouden worden, waardoor de arbeidsopbrengst stijgt.

Huiskavel 100%

Er zijn ook bedrijfsplannen berekend voor de verkavelingssituatie van 100% huiskavel. Het blijkt dat de bedrijfsopzetten weinig verschillen met die uit de situatie 70/30. Dezelfde activiteiten die op de huiskavel plaatsvonden zijn in dezelfde omvang verhuisd naar de huiskavel. De arbeidsopbrengst van 04 is bij 15 ha toegenomen met *f* 1600 en die van B4 + 4 met *f* 2200. Deze verhogingen worden bereikt doordat er geen afstandstoeslagen meer worden toegepast op de tarieven van de loonwerker. Bij de bedrijfsoppervlakte van 20 ha worden in de lOO%-situatie iets meer koeien gehouden door het wegvallen van de extra arbeidsbehoefte voor de afstand tussen huis- en veldkavel.

4.4. **Aankoop voordroogkuil**

We hadden als uitgangspunt gesteld dat minstens 3 kg ds uit voordroogkuil van het eigen bedrijf moest komen. We hebben deze eis laten vallen en opnieuw de resultaten berekend met de mogelijkheid van aankoop van lang materiaal à *f* 0,46/netto kVEM. Vooral op het bedrijf van 15 ha neemt de arbeidsopbrengst dan toe doordat de ha's „alleen maaien" op

de huiskavel (zie figuur 2) vervangen kunnen worden door ha's melkkoeien en ook doordat er voor het houden van melkkoeien in mei uren vrij komen. De arbeidsopbrengst van 04, B4, B4 + 2, B4 + 4 en Z stijgen respectievelijk met 2300, 5400, 7200, 3000 en 12000 gulden.
Bij 25 ha is deze toename van de arbeidsopbrengst geringer; die bedraagt dan, in dezelfde volgorde weergegeven, 700, 1700, 2000 en 1300 gulden. Z komt niet meer voor bij deze oppervlakte. Het is dus bij een kleine oppervlakte zeer aantrekkelijk om structuurhoudend voer aan te kopen.
De maximale prijsstijging van dit voer kan op dezelfde manier worden berekend als die voor aangekochte snijmais en krachtvoer. Deze prijsstijging kan berekend worden door het verschil in arbeidsopbrengst tussen de bedrijfsplannen waarin wel en geen lang materiaal kan worden aangekocht, te delen door de hoeveelheid aangekocht lang materiaal. Het blijkt dan dat (bij 15 ha) de prijs (gld/netto kVEM) van aangekocht structuurhoudend materiaal mag stijgen met *f* 0,13 voor 04, met *f* 0,24 voor B4, met *f* 0,30 voor B4 + 2, met *f* 0,23 voor B4 + 4 en met *f* 0,56 voor Z.



5. BETEKENIS VOOR DE PRAKTIJK

In de praktijk hebben lang niet alle bedrijven dezelfde omstandigheden als waarvan in deze studie is uitgegaan. Daarom is gezocht naar een manier om de resultaten ervan op meer bedrijven te kunnen toepassen.
Bij de verschillende graslandgebruikssystemen is het maximale aantal koeien 52 à 54. Hierbij hoort dan ook nog het jongvee (circa 30 stuks). Meer koeien houden kan niet, omdat de arbeid begrensd is op 3000 uur per jaar. Worden meer koeien gehouden dan zullen meer uren beschikbaar moeten zijn. Deze extra uren kunnen ofwel verdeeld over het jaar beschikbaar zijn of variabel zijn door het aantrekken van losse arbeid. Met deze uitgangspunten is een methode beschreven om per bedrijf na te gaan wat het beste graslandgebruikssysteem zou kunnen zijn.

In 3000 uur 52 koeien

Voor een praktische benadering van de studie wordt er van uitgegaan dat 52 koeien met bijbehorend jongvee één ,,eenheid" is voor 3000 uren. Verder wordt er van uitgegaan dat voor elke eenheid (52 koeien plus jongvee) méér evenveel uren extra nodig zijn. Dit houdt dus in dat op een bedrijf met 78 koeien plus jongvee 78 : 52 is 1,5 eenheid aanwezig is waarbij verondersteld wordt dat dan ook 1,5 x 3000 = 4500 uren beschikbaar zijn. Deze 4500 uren hoeven natuurlijk niet alleen door de ondernemer te worden geleverd. Ook gezinsleden, een vaste medewerker en/of losse arbeid tellen hierbij mee.

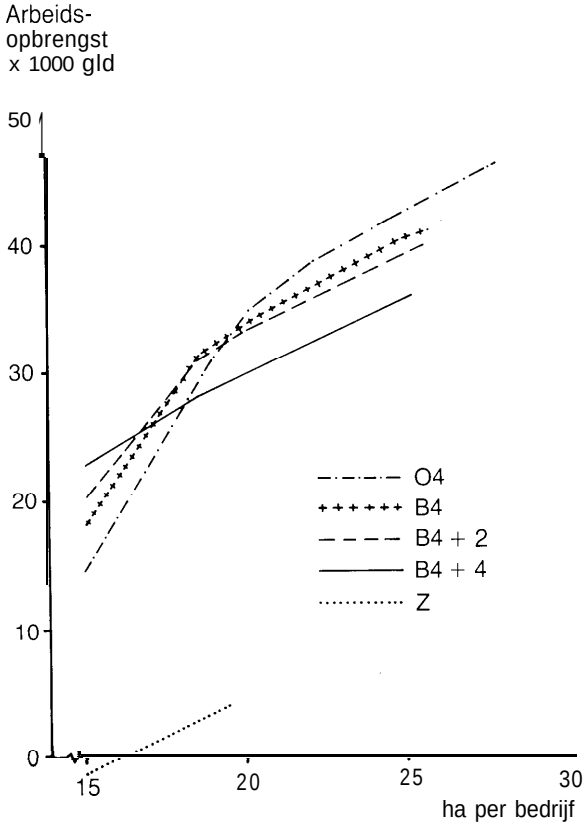
Hectares per eenheid

In figuur 10 zijn voor de verschillende bedrijfsoppervlakten de beweidingssystemen vergeleken. Door nu de werkelijke bedrijfsoppervlakte in de praktijk te delen door het aantal eenheden op het bedrijf krijgt men een vergelijkbare oppervlakte met die van figuur 10. Een voorbeeld geeft duidelijkheid. Er wordt uitgegaan van een praktijkbedrijf (A) met de reeds eerder genoemde 78 koeien plus jongvee. Dit is 1,5 eenheid.

Als dit bedrijf nu 30 ha groot is dient deze 30 ha gedeeld te worden door 1,5. Dat is 20 ha. In figuur 10 kan dan bij 20 ha afgelezen worden welk graslandgebruikssysteem het beste is. Dat blijkt het systeem van dag en nacht weiden te zijn (04).
De betrouwbaarheid van deze wijze van berekenen wordt uiteraard geringer naarmate de aantallen koeien groter worden en de oppervlakte toeneemt.

Ook meer arbeidsopbrengst

Bij meer koeien met meer arbeid is de arbeidsopbrengst natuurlijk ook hoger. De arbeidsopbrengst uit figuur 10 geldt natuurlijk niet voor bedrijven met een andere oppervlakte, ook niet als de arbeidsopbrengst met genoemde eenheden is omgerekend. Dit zou bij overigens dezelfde uitgangspunten wel gelden als er in plaats van de arbeidsopbrengst een saldo (bijvoorbeeld opbrengst min variabele kosten) gegeven zou zijn. In de gegeven arbeidsopbrengst zitten namelijk ook vaste kosten. Deze nemen bij meer koeien niet naar verhouding toe (voorbeeld: trekker, melkstal, vast recht, waterleiding enz.). De arbeidsopbrengst zal daarom meer dan de eenhedenfactor (dus meer dan 1,5 keer) hoger zijn. De bepaling welk graslandgebruikssysteem het beste is wordt echter niet beïnvloed door de vaste kosten; vandaar dat genoemde werkwijze kan worden toegepast.



Figuur 10
Arbeidsopbrengst per graslandgebruikssysteem bij toenemende bedrijfsoppervlakte. Verkavelingssituatie 70/30

Enkele voorbeelden

In de praktijk komt een enorme variatie in bedrijfsomvang voor. Dit geldt zowel voor het aantal koeien als voor de oppervlakte. Praktijkbedrijf B heeft 66 koeien plus jongvee op 20 ha. Dat betekent dus 1,3 eenheden en de vergelijkingsbasis met figuur 10 is hier ruim 15 ha. In figuur 10 afgelezen geeft dat als beste systeem het 's nachts op stal houden en bijvoeren met 4 kg droge stof uit snijmais (B4 + 4). Bedrijf C heeft 53 koeien plus jongvee op 10 ha. Er is dus één eenheid aanwezig maar de oppervlakte is geringer dan in de studie is opgenomen. De veebezetting is dus zo hoog dat nog meer bijgevoerd moet worden dan in de studie is berekend. Hoeveel bijgevoerd moet worden is niet af te lezen uit deze resultaten. Andere berekeningen geven aan dat in dit geval meer dan 6 kg droge stof moet worden bijgevoerd. Van een beweidingssysteem is dan nog nauwelijks sprake. De koeien kunnen dan slechts enkele uren per dag weiden. Dit soort uitzonderlijke situaties, die buiten het traject van de studie vallen, moeten apart worden bekeken. Men zal dan andere oplossingen, zoals alleen weiden met melkkoeien en het jongvee uitscharen, moeten overwegen.

Huiskavelbeperking

Tot nu toe is het hele bedrijf in de beschouwing betrokken. Op veel bedrijven is echter de huiskavel de beperking. Daarom moet ook deze bekeken worden. In de studie weiden de

melkkoeien steeds op de huiskavel. Deze is in één van de situaties 70% van de totale oppervlakte. Voor bedrijven waar de huiskavel dus beperkend is, dient alleen gekeken te worden naar het aantal melkkoeien dat op de huiskavel moet weiden. De rest van de bedrijfsoppervlakte blijft dan buiten beschouwing. Op deze wijze kan het beweidingssysteem van de melkkoeien wel bepaald worden. Van de financiële resultaten kan dan echter onvoldoende gezegd worden.
Voorbeeld: praktijkbedrijf D heeft 70 koeien waarvan gemiddeld 63 melkgevende op de huiskavel van 17 ha weiden. De droogstaande koeien en het jongvee weiden van huis af op 14 ha grasland. De 63 melkgevende koeien zijn 1,2 eenheid. Per eenheid is de huiskavel 17 : 1,2 = 14,0 ha. In de studie is de huiskavel 70% van de oppervlakte. De vergelijkbare bedrijfsgrootte is derhalve 100/70 x 14 = 20 ha. Het beste beweidingssysteem kan men dus aflezen in figuur 10 bij een bedrijfsoppervlakte van 20 ha. Dit is dag en nacht weiden (04).

Rekenen in de praktijk

Het is vaak niet eenvoudig om onderzoeksresultaten over te brengen op het praktische bedrijf. Met het voorgaand is geprobeerd behulpzaam te zijn in de praktische benadering van onderzoekresultaten. Het kost even tijd en enige moeite om dergelijke berekeningen te maken. Maar het is de moeite waard dit voor het eigen bedrijf te doen. Als het tot nu toe op het bedrijf gevolgde graslandgebruikssysteem veel afwijkt van de resultaten van dit onderzoek is het de moeite waard daar eens wat rekenwerk aan te besteden.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In ons land wordt het grasland op veel manieren gebruikt: dag en nacht weiden, alleen overdag weiden tot helemaal niet meer weiden en toepassen van zomerstalvoedering. Daarnaast komen nog allerlei overgangs- en tussenvormen voor, waarbij ook de omweidingsduur varieert.

Om na te gaan wat in bedrijfsverband het beste systeem is, zijn in een modellenonderzoek vier omweidingssystemen en daarnaast ook zomerstalvoedering bestudeerd. De omweidingssystemen waren 04 (= dag en nacht weiden met om de 4 dagen omweiden), B4 (= alleen overdag weiden), B4 + 2 (= alleen overdag weiden met op stal bijvoedering van 2 kg droge stof snijmais) en B4 + 4 (= alleen overdag weiden met op stal bijvoedering van 4 kg droge stof snijmais). Het jongvee werd altijd geweid.

Naarmate meer wordt bijgevoerd is de droge-stofopname uit weidegras als gevolg van bijvoeding en verdringing lager. Daardoor kunnen meer koeien per ha gehouden worden. Met bijvoedering van ruwvoer in de zomer zijn erg hoge veebezettingen mogelijk. Bij zware veebezettingen blijft er naast beweiding echter weinig ruwvoer (voordroogkuil) over voor de winterperiode. Dit betekent dat veel ruwvoer ergens anders op het bedrijf moet worden geteeld of moet worden aangekocht.

Wordt geen snijmais op het bedrijf geteeld, dan is bij zware veebezettingen de kans op een mestoverschot groot. Wordt alle wintervoer op het bedrijf geteeld, dan is er gemiddeld geen overschot aan mest.

In de studie zijn twee verkavelingssituaties opgenomen: de eerste met een huiskavel/veldkavel-verhouding van 70/30 en bij de tweede met een verhouding van 49/51.

De studie is uitgevoerd voor de omvang van een gezinsbedrijf waarop per jaar 3000 uur arbeid kan worden geleverd. Wat de mechanisatie betreft kan worden gekozen voor een mechanisatiepark, waarmee de voederwinningswerkzaamheden zelf worden uitgevoerd, maar waarbij men in drukke perioden een beroep kan doen op de loonwerker (EM) en een systeem waarbij het inkuilen geheel door de loonwerker wordt gedaan (GLW). Bij dit laatste systeem is ook geen opraapsnijwagen op het bedrijf. De studie is uitgevoerd voor een bedrijfsoppervlakte van 15 tot ruim 25 ha.

In de serie aanvullende berekeningen is de invloed nagegaan van een lagere melkprijs, een hogere krachtvoerprijs en een hogere prijs voor de aankoop van snijmais. Verder is nader ingegaan op de invloed van de arbeid en de verkaveling.

In de studie is er van uit gegaan dat, om te voldoen aan een structuureis van 6 kg, er minimaal 3 kg stof uit lang materiaal (voordroogkuil) van het eigen bedrijf moet komen. In een aanvullende berekening is nagegaan hoe het bedrijfsresultaat verandert, wanneer het tekort aan structuurhoudend materiaal mag worden aangekocht.

In een apart hoofdstuk is weergegeven hoe men bij benadering kan berekenen welk graslandgebruikssysteem in de praktijk het beste op een bedrijf past.

Gelet op de uitgangspunten van deze studie, kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Bij een oppervlakte van 15 ha is de arbeidsopbrengst het hoogst bij het graslandgebruikssysteem waarbij de zwaarste veebezetting mogelijk is, namelijk B4 + 4. Arbeid speelt hier nog nauwelijks een rol.

– Vanaf 20 ha levert dag en nacht weiden (04) de hoogste arbeidsopbrengst. Bij alle systemen is arbeid nu de beperking.
– Boven 20 ha is er nauwelijks een toename meer van het aantal koeien. Aankoop snijmais wordt vervangen door eigen teelt van snijmais, omdat dit goedkoper is.
– Zomerstalvoedering is op het gezinsbedrijf altijd het systeem met de laagste arbeidsopbrengst als gevolg van het vele werk en hogere jaarkosten van de mechanisatie.
– Wanneer de prijsverhouding tussen melk en voer ongunstiger wordt, zijn de systemen met minder aangekocht voer aantrekkelijker.
– Wanneer het arbeidsaanbod onbeperkt is, wordt bij 15 ha het verschil in arbeidsopbrengst tussen Z en B4 + 4 wel kleiner, maar Z blijft duidelijk slechter. Zomerstalvoedering kost bovendien meer arbeid.
– Bij een kleine bedrijfsoppervlakte speelt de verhouding huiskavel/veldkavel een belangrijke rol. Naarmate de bedrijfsoppervlakte toeneemt, neemt de invloed van de grootte van de huiskavel af.
– De arbeidsopbrengsten zijn bij een verkavelingssituatie van 70/30 weinig slechter dan bij een huiskavel van 100%.
– Wanneer structuurvoer (voordroogkuil) kan worden aangekocht, wordt bij 15 ha de arbeidsopbrengst bij alle graslandgebruikssystemen hoger, vooral bij B4, B4 + 2 en Z. Bij 25 ha is er ook nog een verbetering, maar deze is geringer.

LITERATUURLIJST

1. Wieling, H.
   Het optimale melkveebedrijf.
   Publikatie nr. 18 van het Proefstation voor de Rundveehouderij, 1981.
2. Rompelberg, L. E. M. e.a.
   Normen voor de voedervoorziening.
   Publikatie nr. 23 van het Proefstation voor de Rundveehouderij, 1984.
3. Handboek voor de Rundveehouderij 1980
   Proefstation voor de Rundveehouderij, Lelystad 3e druk.
4. Kwantitatieve informatie 1981-1982 van het Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Volle Grond (PAGV).
5. Wieling, H. e.a.
   Normen voor de voedervoorziening (tabellen).
   Proefstation voor de Rundveehouderij, 1982.