



PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

Normen voor de voedervoorziening

ARCHIEF

11

H. Wieling
A.H. Koops
L.E.M. Rompelberg
S. de Jong

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEHOUDERIJ

N O R M E N V O O R D E V O E D E R V O O R Z I E N I N G
= = = = =

H. Wieling
A.H. Koops
L.E.M. Rompelberg
S. de Jong

This report gives standards for livestock feeding. The standards only apply to Dutch circumstances; tables, figures and summary are not translated into English.

Errata rapport nr. 57

Blz. 9: tabel 3 en op blz. 20 in kopv. grasgroei na ... moet zijn: groei vangt aan op ...

Blz. 22: laatste regel van 3.1. (zie ook tabel 6) moet zijn: (zie ook blz. 14)

Blz. 27: onder zomerperiode, 9e regel: 1 : 1,1 dient 1,1 : 1 te zijn.

Blz. 30: onder winterperiode, 7e regel: bijlage 4 moet zijn bijlage 5

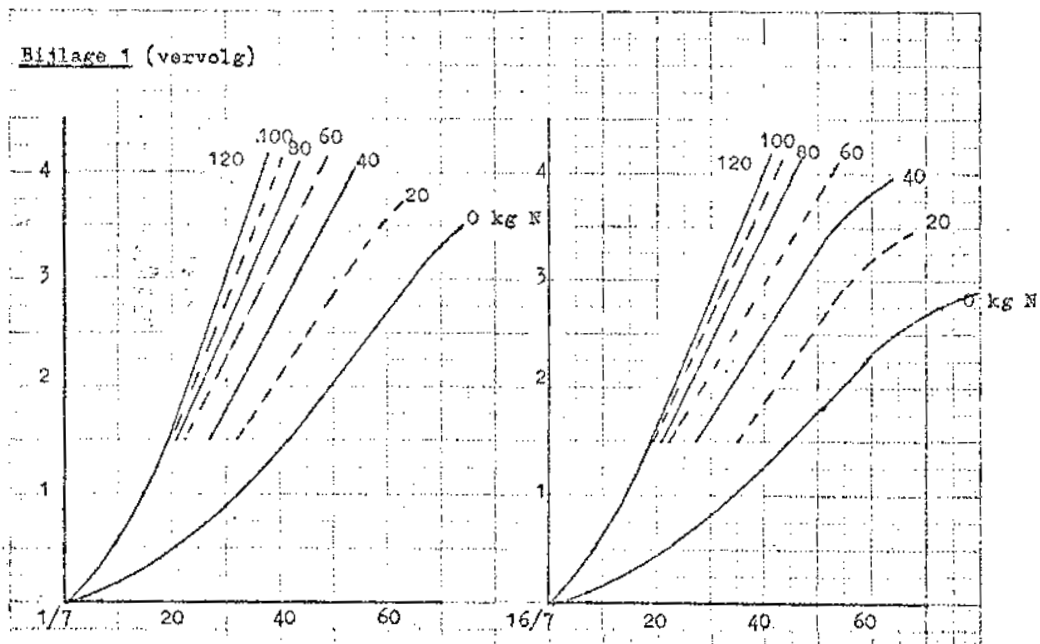
Blz. 44: 2e regel: (zie pag. 43).

Bijlage 1, achterzijde figuur: 1/7 en 16/7 vervangen door onderstaande

Bijlage 4: in de formule voor de VEM-behoefte:

$(0,49 \times \Delta G)$ moet zijn: $(0,495 \times \Delta G)$.

Bijlage 16, kolom 11: $-806 + (1432 \times 3,75) = 4564$ moet zijn:
 $-710 + (1407 \times 3,75) = 4566$.



INHOUDSOPGAVE

	blz.
INLEIDING	5
DEEL I - ALGEMENE UITGANGSPUNTEN	7
1. Grasgroei	8
2. Correcties op het groeimodel	10
2.1. Zwaarte van de voorgaande snede	10
2.2. Nawerking van eerder gegeven stikstof	10
2.3. Grondsoort	10
2.4. Vochtvoorziening	10
3. Benutting van het gras	12
3.1. Chemische samenstelling en voederwaarde van gras	12
3.2. Verliezen bij de benutting	13
4. Voeropname van het vee	14
4.1. Zomerperiode	14
4.2. Winterperiode	14
5. Voederbehoefte van het vee	16
5.1. Algemeen	16
5.2. Zomerperiode	17
5.3. Winterperiode	17
DEEL II - BEWERKING VAN DE UITGANGSPUNTEN TOT NORMEN VOOR DE VOEDER- VOORZIENING	19
1. Grasgroei	20
2. Graslandexploitatie	21
3. Verliezen aan droge stof en voederwaarde	22
3.1. Beweiding en zomerstalvoeding	22
3.2. Conservering	22
4. Voeropname van de veestapel	25
4.1. Jongvee	25
4.2. Melkkoeien	25
5. Voederbehoefte van de veestapel	27
5.1. Jongvee	27
5.2. Melkkoeien	29
6. Resultaten	31
6.1. De graslandgebruiksplannen	31
6.1.1. Algemeen	31
6.1.2. Gras voor conservering	31
6.1.3. Kalveren	32
6.1.4. Pinken	32
6.1.5. Onbeperkt weiden melkkoeien	32
6.1.6. Beperkt weiden melkkoeien	34
6.1.7. Zomerstalvoeding	35
6.2. Berekening van de veebezetting	36
6.3. Berekening van het aantal dagen per perceel	37
7. Aankoop van ruwvoer en krachtvoer	39
7.1. Ruwvoer	40
7.2. Krachtvoer	43
7.3. Krachtvoer jongvee	44
7.4. Krachtvoer melkkoeien	45
7.5. Totale aankoop uit ruw- en krachtvoer	45
8. Normen voor de voedervoorziening	46
8.1. Kalveren	46
8.2. Pinken	46
8.3. Melkkoeien	46
8.4. Kalveren + pinken	47
SAMENVATTING	52
LITERATUUR	53
BIJLAGEN 1 T/M 16	

INLEIDING

Op een rundveebedrijf moeten voortdurend beslissingen worden genomen. Vele daarvan zijn beslissingen op korte termijn, zoals krachtvoer gift per koe, tijdstip van stikstofstrooien, hoeveelheid meststoffen en dergelijke. Daarnaast zijn er de beslissingen op lange termijn, waarbij te denken valt aan het uitbreiden van de veestapel, het bouwen van een nieuwe stal of het kopen van nieuwe machines.

Voor een beslissing op lange termijn kan een programmering of begroting van groot nut zijn. Hiermee kunnen verschillende mogelijkheden voor het bedrijf tegen elkaar worden afgewogen, hetgeen resulteert in een groot aantal bedrijfsopzetten met de daarbij behorende financiële resultaten. Op die manier kan de veehouder met behulp van kwantitatieve gegevens beslissen voor de langere termijn.

Nu is voor een programmering en een begroting een groot aantal technische en financiële uitgangspunten nodig. Daarbij is het van belang te kunnen beschikken over gemakkelijk hanteerbare en uniforme kengetallen. Voor de voedervoorziening werd tot de jaren zeventig vooral gewerkt met de netto zetmeelwaardeproductie van grasland als aanbod van voeder en met de voedernormen van het CVB als behoefte. Hierbij werd te weinig rekening gehouden met de onderlinge samenhang die er tussen deze twee grootheden moet zijn, vooral in de zomerperiode.

Vanaf 1972 is dit probleem door een werkgroep nader bestudeerd. De auteurs van dit rapport hebben voor kalveren, pinken en melkkoeien een groot aantal graslandgebruiksplannen opgesteld. Daaruit zijn, samen met veevoedingstechnische uitgangspunten zoals opnamecapaciteit van de dieren en voederbehoefte, een groot aantal normen voor de voedervoorziening voor programmeringen en begrotingen berekend (57, 58, 59). Deze normen zijn in november 1975 in tabelvorm als "Weidebouw- en veevoedingstechnische normen voor begrotingen" samengesteld.

Aangezien vanaf 1 mei 1977 een nieuw netto-energiesysteem wordt gehanteerd (2), was het noodzakelijk de normen die op zetmeelwaarde gebaseerd waren om te rekenen op basis van het nieuwe netto-energiesysteem (voedereenheden melk, afgekort VEM). Deze nieuwe normen zijn weer in tabelvorm weergegeven. Ze behoren bij dit rapport en zijn als aparte bijlage te verkrijgen bij het Proefstation voor de Rundveehouderij.

Dit rapport behandelt vooral de uitgangspunten. In deel I worden de algemene uitgangspunten voor grasgroei, graskwaliteit, voederopname en voederbehoefte weergegeven. Deze uitgangspunten zijn -waar nodig- bewerkt voor het opstellen van graslandgebruiksplannen. Daarin moest verder worden uitgegaan van een opbouw van de veestapel, een gewicht en een groei van de dieren met een daaraan verbonden voederopname en voederbehoefte. Al die punten zijn in deel II opgenomen. Hetzelfde geldt voor de daaruit verkregen resultaten en de normen die aan de hand daarvan zijn berekend.

DEEL I ALGEMENE UITGANGSPUNTEN

1. GRASGROEI

Om een graslandgebruiksplan te kunnen opstellen zijn onder meer gegevens over het verloop van de grasgroei gedurende het groeiseizoen bij diverse stikstofgiften noodzakelijk. Met behulp van proefveldgegevens is daarom in eerste instantie voor een normaal vochthoudende zandgrond een zogenaamd grasgroeimodel¹⁾ opgesteld. Hierin is voor de eerste snede het groeiverloop in kg droge stof bij diverse stikstofgiften weergegeven (tabel 1).

Voor de tweede en latere sneden is nagegaan hoe de hergroei verloopt bij diverse stikstofgiften. Daarbij is in eerste instantie uitgegaan van de hergroei na een weidesnede die met 20 - 40 kg stikstof per ha is bemest. Tot 1 augustus is deze hergroei weergegeven in het aantal groeidagen dat voor een weidesnede nodig is of voor een maaisnede van 2300, 3000, 3500 en 4000 kg droge stof per ha na een bepaalde datum waarop de groei (na een voorgaande weidesnede) aanvangt (tabel 2)

Na 1 augustus is bij verschillende stikstofgiften de droge-stofopbrengst na een aantal groeidagen weergegeven (tabel 3). Dit is noodzakelijk omdat na 1 augustus de grasgroei dusdanig afneemt dat niet steeds geweid kan worden in weidesneden van 1700 kg droge stof per ha, aangezien het vee na een bepaald aantal dagen ingeschaard moet worden. Bovendien is het veelal niet meer mogelijk om maaisneden van 3500 kg droge stof per ha te verkrijgen.

De groeicurves van grasland, waarvan de hergroei aanvangt op respectievelijk 1 en 16 mei, 1 en 16 juni, 1 en 16 juli en 1 augustus bij verschillende stikstofgiften, zijn weergegeven in bijlage 1. Daaruit valt bijvoorbeeld af te lezen dat bij 80 kg stikstof na 16 mei een opbrengst van 2000 kg droge stof per ha wordt bereikt na 22 dagen. Evenzo blijkt dat de opbrengst 25 dagen na 1 juni bij 40 kg stikstof 1500 kg droge stof bedraagt.

Uit de tabellen blijkt bijvoorbeeld dat er op 6 mei 1710 kg droge stof per ha aanwezig is wanneer de eerste snede met 80 kg stikstof was bemest. Wordt het beweide tot 11 mei dan is er bij 80 kg stikstof na 19 dagen dus op 30 mei opnieuw een weidesnede of na 29 dagen bij 120 kg stikstof, dus op 9 juni een maaisnede van 3500 kg droge stof per ha. Komt een perceel vrij op 16 augustus en wordt het dan bemest met 40 kg stikstof dan staat er na 45 dagen (30 september) 1725 kg, na 20 dagen (5 september) niet meer dan 650 kg droge stof per ha.

Tabel 1 Grasgroei van de eerste snede

Kg stikstof per ha	Kilogrammen droge stof per ha op							
	27/4	1/5	6/5	11/5	16/5	21/5	26/5	1/6
40	620	800	1100	1550	2150	2750	3350	4070
60	720	950	1380	2000	2650	3300	3950	4730
80	820	1100	1710	2400	3090	3775	4465	5285
100	920	1250	1975	2700	3425	4150	4875	5745
120	970	1350	2100	2850	3600	4350	5100	6000

¹⁾ Voor dit grasgroeimodel is de volgende literatuur geraadpleegd:
1, 5, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 22, 23, 24, 27, 30, 33, 34, 39, 41, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 61.

Tabel 2 Benodigd aantal groeidagen voor een weide- of maaisnede na een voorafgaande weidesnede

Kg droge stof per ha	Kg stikstof per ha	Groeï vangt aan op													
		1/5	9/5	16/5	24/5	1/6	9/6	16/6	24/6	1/7	9/7	16/7	24/7	1/8	
<u>Weidesnede</u>															
1700	40	24	25	25	26	27	30	33	30	29	29	30	32	34	
	60	21	21	21	22	23	25	28	25	24	24	25	26	28	
	80	19	19	19	20	21	23	26	23	22	22	22	23	25	
<u>Maaisnede</u>															
2300	40	29	30	30	31	32	36	39	36	35	36	37	39	42	
	60	26	26	26	27	28	31	34	31	30	31	32	34	36	
	80	24	24	24	25	26	29	32	29	28	28	29	31	32	
	100	22	22	22	23	24	27	30	27	26	26	26	28	29	
3000	40	35	36	36	37	38	42	47	44	43	44	45	47	51	
	60	31	31	31	32	33	37	41	38	37	38	39	41	44	
	80	29	29	29	30	31	35	38	35	34	34	35	37	40	
	100	27	27	27	28	29	32	35	32	31	31	32	34	36	
	120	26	26	26	27	28	30	33	30	29	29	30	32	34	
3500	40	39	40	40	41	43	47	52	49	48	51	53	-	-	
	60	35	35	35	36	38	42	46	43	42	44	46	48	51	
	80	32	32	32	33	35	39	42	39	38	39	40	42	45	
	100	30	30	30	31	33	36	39	36	35	36	37	39	41	
	120	29	29	29	30	31	34	37	34	33	34	35	37	39	
4000	40	43	44	44	45	48	52	57	54	53	57	-	-	-	
	60	39	39	39	40	43	47	51	48	47	50	53	55	59	
	80	35	35	35	36	39	43	46	43	42	43	45	47	51	
	100	33	33	33	34	36	39	43	40	39	40	42	44	47	
	120	32	32	32	33	34	37	41	38	37	38	40	42	45	

Tabel 3 Grasgroei in kg droge stof per ha na 1 augustus na een bepaald aantal groeidagen

Grasgroei na	Kg stikstof per ha	Aantal groeidagen						
		20	25	30	35	40	45	50
1/8	40	835	1130	1425	1760	2090	2425	2760
	60	1080	1425	1775	2165	2560	2950	3340
	80	1300	1700	2100	2550	3000	3450	3900
16/8	40	650	910	1170	1390	1575	1725	1835
	60	835	1140	1445	1705	1920	2095	2225
	80	1000	1350	1700	2000	2250	2450	2600
1/9	40	445	595	770	920	1025	1100	1135
	60	575	750	955	1130	1255	1345	1385
	80	690	890	1130	1330	1475	1575	1625
16/9	40	355	485	605	690	725	765	765
	60	460	610	755	850	895	935	935
	80	550	725	890	1000	1050	1100	1100
1/10	40	255	335	405	460	485	500	500
	60	330	425	505	570	600	620	620
	80	400	505	600	675	710	730	730

2. CORRECTIES OP HET GROEIMODEL

Reeds eerder is opgemerkt dat bij de hergroeigegevens is uitgegaan van een voorafgaande weidesnede, die met 20 - 40 kg stikstof per ha is bemest. Bij het graslandgebruik komen in de praktijk evenwel ook zwaardere voorgaande sneden en/of zwaardere stikstofgiften voor. In veel gevallen beïnvloeden deze gewijzigde situaties de hergroei, waardoor correcties nodig zullen zijn op de tabellen 1, 2 en/of 3. Ook voor vochthuishouding en grondsoort kunnen correcties nodig zijn.

2.1. Zwaarte van de voorgaande snede

Het is bekend dat de hergroei wordt vertraagd naarmate de opbrengst van de voorgaande snede groter was (36, 43, 46, 51, 52, 54). Dit geldt met name voor de hergroei na de eerste snede en in mindere mate voor de hergroei na de tweede en latere sneden (20). Bij het opstellen van graslandgebruiksplannen wordt gerekend met hergroei-vertragingen van de tweede snede onder invloed van de zwaarte van de eerste snede, zoals die in tabel 4 staan weergegeven.

Tabel 4 Aantal dagen hergroei-vertraging van de tweede snede ten opzichte van de hergroei na 2000 kg droge stof

Opbrengst eerste snede in kg droge stof per ha	Dagen hergroei-vertraging
2500	1,0
3000	2,5
3500	3,7
4000	5,0
4500	6,5
5000	8,5

Voor alle duidelijkheid dient vermeld te worden dat deze hergroei-vertraging bij het opstellen van graslandgebruiksplannen opgeteld wordt bij de groeidagen van tabel 2. Met dit totaal aantal groeidagen wordt gerekend vanaf de dag dat het te conserveren ruwvoer van het perceel verwijderd is. Aangenomen wordt dat elke dag veldperiode, mits deze niet langer dan één week duurt, één dag hergroei-vertraging betekent.

2.2. Nawerking van eerder gegeven stikstof

Niet alle gegeven stikstof wordt direct door het gras opgenomen; een gedeelte ervan komt nog ten goede aan latere sneden door de nawerking van de stikstof. Het feit dat er sprake is van een nawerking van de stikstof komt in de literatuur duidelijk naar voren (31, 35, 44, 53, 60). Hoe de verdeling ervan is over het seizoen komt niet of nauwelijks naar voren.

2.3. Grondsoort

In het algemeen kan worden gesteld dat naarmate gronden van nature zelf meer stikstof kunnen leveren er minder stikstof aan toegediend behoeft te worden (8, 13, 34, 41, 48). Het groeiverloop gedurende het groeiseizoen zal niet veel anders zijn; het enige verschil is dat per snede minder stikstof nodig is dan in de tabellen 1, 2 en 3 staat vermeld.

Verondersteld wordt dat voor normaal vochthoudende zand- en kleigronden het genoemde groeimodel van toepassing is en dat voor normaal vochthoudende veengronden correcties op de stikstofgiften per snede van ca. 30 kg met uitzondering van de eerste snede, nodig zijn.

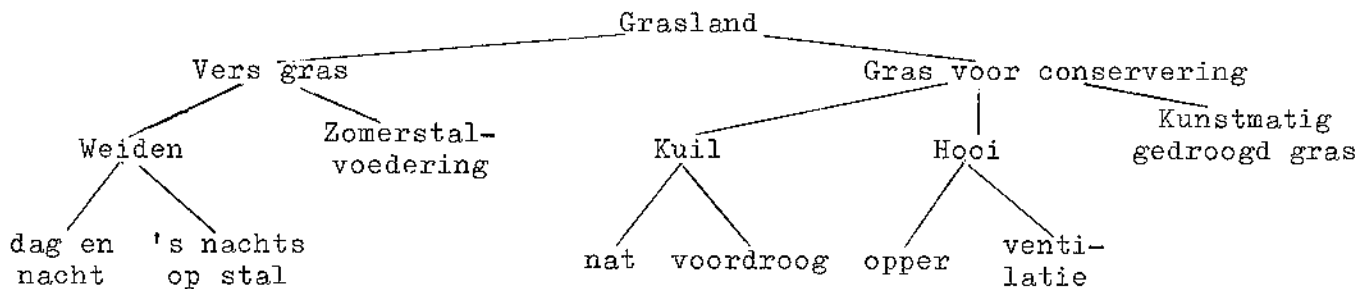
2.4. Vochtvoorziening

Vooral de vochtvoorziening zal het groeiverloop in sterke mate beïnvloeden. Daarbij kan worden gedacht aan de waterhuishouding van de grond (droog, normaal vochthoudend, nat) maar ook aan de hoeveelheid vocht die -op natuurlijke wijze of door beregening- aan de grond ten goede komt.

Voor de normaal vochthoudende gronden is de invloed van afwijkingen in de gemiddelde vochtvoorziening (droge jaren, beregening) op het groeiverloop bestudeerd. Ook voor drogere gronden is een gemiddeld groeiverloop berekend, waarna ook daar de gevolgen van afwijkingen in de gemiddelde vochtvoorziening zijn bestudeerd. De daarvoor opgestelde tabellen voor de grasgroei zijn op het Proefstation voor de Rundveehouderij te verkrijgen.

3. BENUTTING VAN HET GRAS

Het gras kan op vele manieren door het vee worden benut zoals uit het volgende schema duidelijk naar voren komt.



Bij weiden kunnen we ook onderscheid maken in rantsoenbeweiding, omweiden en standweiden. Omweiden kan weer worden verdeeld in het aantal dagen dat het perceel wordt beweide (bijvoorbeeld 2, 4, 6 of meer dagen).

De bestemming van het gras (weiden, zomerstalvoeding of ruwvoederwinning) bepaalt de snede-opbrengst. Zo wordt verondersteld, dat een gemiddelde snede-opbrengst van 1700 kg droge stof (met een variatie van 1500 - 2100 kg) geschikt is om te beweiden. Bij zomerstalvoeding wordt een iets hogere snede-opbrengst verondersteld: gemiddeld 2300 met een variatie van 2000 - 2500 kg droge stof per snede. Gras voor conservering wordt geoogst bij een gemiddelde opbrengst van 3500 kg droge stof met een variatie van 2000 - 5000 kg droge stof.

3.1. Chemische samenstelling en voederwaarde van gras

Voor het vee is niet de droge-stofopbrengst, naar vooral de voederwaarde van het gras van belang. Nu is voor het berekenen van de voederwaarde (voedereenheden melk en voedernorm ruw eiwit) de chemische samenstelling van het gras nodig, met name het gehalte aan ruw eiwit, ruwe celstof en anorganische bestanddelen (as). Het verloop van deze componenten onder invloed van seizoen en droge-stofopbrengst staat in bijlage II (51, 52, 53, 55). De voedereenheden melk, berekend uit deze chemische samenstelling, staan in tabel 5.

Tabel 5 Voederwaarde van vers gras in voedereenheden melk per kg zandvrije droge stof

Opbrengst aan gras in kg droge stof per ha	Eerste snede	Latere sneden				
		tot 16/7	van 16/7 tot 16/8	van 16/8 tot 1/9	van 1/9 tot 16/9	na 15/9
1700	1037	948	932	916	962	946
2000	1018	934	917	901	948	931
2300	1003	922	906	890	936	920
3000	965	894	878	862	916	900
3500	943	879	863	847	901	885
4000	928	865	849	833	887	871

De in deze tabel genoemde perioden zijn de perioden die bij de berekening van de voederwaarde een rol spelen (zie 23).

Uit het onderzoek is gebleken dat later in het seizoen de chemische samenstelling van gras anders is dan bijvoorbeeld van een 2e of 3e snede in juni/juli/augustus. Verondersteld is dat de veranderde chemische samenstelling berekend wordt vanaf 1 september.

3.2. Verliezen bij de benutting

Zowel bij beweiding en zomerstalvoeding als bij de conservering van gras treden verliezen op aan droge stof en voederwaarde (3, 10, 16, 17, 18, 19, 28, 37, 40, 42, 43, 45). Bij beweiden en zomerstalvoeding moet het vee meer gras worden aangeboden dan ze opnemen. Verondersteld wordt dat het opgenomen en het verloren gegane gras dezelfde chemische samenstelling hebben. Dat betekent dat de procentuele droge-stofverliezen en de procentuele verliezen aan voederwaarde gelijk zijn. De verliezen bij de conservering kunnen worden gesplitst in ademhalings-, mechanische en bewaarverliezen. Complete plantendelen gaan alleen bij de mechanische verliezen verloren. Bedoeld worden de verliezen bij het schudden en het achterblijven van gemaaid gras na de oogst. Bij de ademhalings- en bewaarverliezen gaan voornamelijk de gemakkelijk aantastbare koolhydraten en ook eiwit verloren, maar bijvoorbeeld geen ruwe celstof (16). De chemische samenstelling van het eindprodukt (kuil, hooi of gedroogd gras) verschilt dus van het uitgangsprодукt. Droge-stof- en voederwaardeverliezen zijn daardoor niet even groot.

De verliezen die bij onze studie zijn verondersteld staan vermeld in deel II van dit rapport (zie 3., pagina 22).

4. VOEDEROPNAME VAN HET VEE

4.1. Zomerperiode

Melkkoeien en jongvee nemen, afhankelijk van hoeveelheid melk en/of gewicht en groei, een zekere hoeveelheid weidegras of zomerstalvoeding gras op. Bij jongvee is de opname afhankelijk van het gewicht, bij melkkoeien van melkproduktie en groei in de zomerperiode. Deze melkproduktie is afhankelijk van de afkalfdatum.

In tabel 6 staat als voorbeeld de droge-stofopname uit weidegras voor jongvee.

Tabel 6 Droge-stofopname uit weidegras door jongvee (geboortedatum 1 februari)

Gewicht in kg	Opname in kg droge stof per dier per dag
100	2,5
150	3,6
200	4,6
250	5,5
300	6,2
350	6,8
400	7,8

Voor melkkoeien wordt de droge-stofopname per dier per dag aan weidegras berekend aan de hand van de volgende -door ons veronderstelde- formule

$$\bar{O} = 6,65 + 0,44 \bar{M} + 5,39 \bar{G} \text{ waarbij}$$

$\bar{O}$ = gemiddelde droge-stofopname per dier per dag

$\bar{M}$ = gemiddelde meetmelkgift per dier per dag over de weideperiode

$\bar{G}$ = gemiddelde gewichtstoename in kg per dier per dag over de weideperiode

Koeien die 's nachts op stal staan (beperkt weiden) en daar worden bijgevoerd met extra krachtvoer, nemen 1,5 kg droge stof per dier per dag uit gras minder op dan koeien die dag en nacht weiden. Wordt zomerstalvoeding toegepast, dan wordt de opname 2 kg droge stof minder vergeleken met onbeperkt weiden.

4.2. Winterperiode

Van geconserveerd voer wordt minder droge stof opgenomen dan van vers gras. Voor jongvee staat de maximale opname uit goed geconserveerd ruwvoer (meer dan 35 % droge stof), wanneer geen krachtvoer wordt verstrekt, weergegeven in tabel 7.

Tabel 7 Droge-stofopname van geconserveerd ruwvoer door jongvee

Gewicht in kg	Opname in kg droge stof per dier per dag
100	2,2
150	3,2
200	4,1
250	4,9
300	5,6
350	6,3
400	7,2

Wanneer krachtvoer aan deze dieren wordt verstrekt dan moet rekening worden gehouden met verdringing, waardoor de droge-stofopname uit ruwvoer lager wordt.

Bij melkkoeien wordt gerekend met een droge-stofopname van 9,0 kg per dier per dag. Hierbij kan het volgende worden opgemerkt. Wanneer alleen ruwvoer ad lib. wordt verstrekt en geen krachtvoer, dan zal de droge-stofopname uit ruwvoer hoger zijn dan de genoemde 9,0 kg per dier per dag. Bovendien zal er dan een relatie bestaan tussen de ruwvoeropname en de melkproduktie.

Uit ruwvoer alleen kan evenwel niet aan de energiebehoefte worden voldaan; er moet dus krachtvoer worden verstrekt, wat de ruwvoeropname drukt. Berekeningen voor verschillende melkprodukties hebben aangetoond dat er zoveel krachtvoer moet worden verstrekt, dat in alle gevallen de gemiddelde ruwvoeropname 9,0 kg droge stof bedraagt.

5. VOEDERBEHOEFTE VAN HET VEE

5.1. Algemeen

De voederbehoefte van het vee uitgedrukt in voedereenheden melk en voeder-norm ruw eiwit kan met de normen van het CVB berekend worden (2). In de Verkorte Tabel (49) staan de voederbehoeften voor vele diersoorten in tabelvorm weergegeven. De voederbehoefte is ook met formules te berekenen. Voor jongvee geldt de formule:

$$\text{Vem-behoefte} = \left\{ 47,8 G^{\frac{3}{4}} + \frac{(500 + 6G) \times \Delta G}{1,65 - (0,495 \times \Delta G)} \right\} \left\{ \frac{0,9752 \times k_1}{k_{mf}} \right\} \times 1,15$$

waarin

G = gewicht

ΔG = de groei in kg per dag

k = netto energie gedeeld door de metaboliseerbare (beschikbare) energie. Dit is een benuttingsfactor

k_1 = de benuttingsfactor voor melk; in het nieuwe netto-energiesysteem ook voor melk + onderhoud

k_{mf} = de benuttingsfactor voor onderhoud en groei voor jongvee en vleesvee

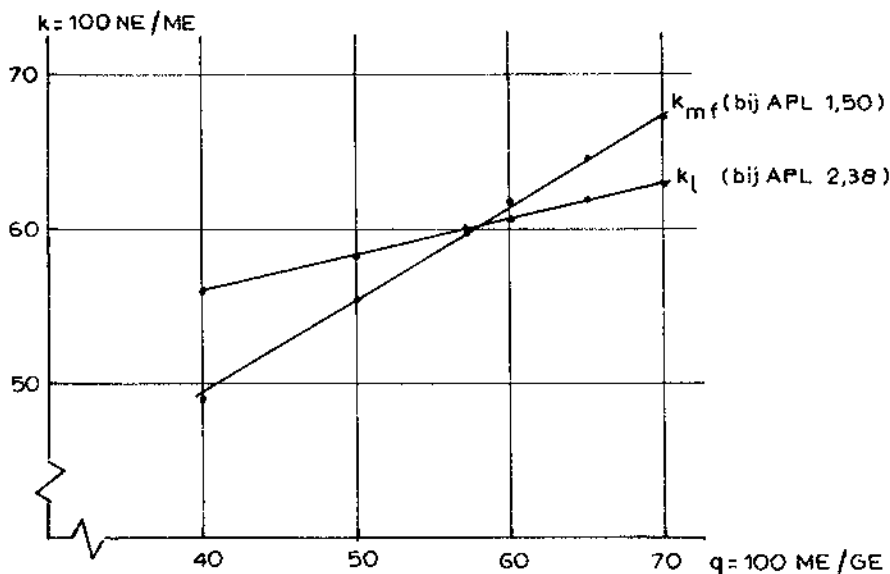
De benuttingsfactor k is afhankelijk van de kwaliteit van het rantsoen. Deze kwaliteit wordt weergegeven door de factor q zijnde het gedeelte van de bruto energie dat metaboliseerbaar (beschikbaar) is.

Voor melkkoeien met een gewicht van 550 kg geldt voor de energiebehoefte de volgende formule:

$$\text{VEM-behoefte} = 4696 + 439 M + 0,7293 M^2 \quad \text{waarin}$$

M de hoeveelheid meetmelk in kg per dag is.

In figuur 1 is het onderlinge verband tussen q en K voor melkkoeien (k_1) en groeiend vee (k_{mf}) weergegeven (2).



Figuur 1 Invloed van de kwaliteit van het rantsoen (q) op de benutting van de metaboliseerbare (beschikbare) energie

5.2. Zomerperiode

Bij jongvee is gedurende een lange periode in de zomer de opname aan energie uit vers gras hoger dan de met behulp van de op pagina 16 gegeven formules berekende voederbehoefte voor onderhoud en groei. In dat geval wordt de hoeveelheid opgenomen energie als voederbehoefte beschouwd (kalveren) of wordt beperkte voeding toegepast (pinken). Bij melkkoeien is bij onbeperkt weiden ook gedurende een lange periode in de zomer de opname aan energie uit vers gras hoger dan de met behulp van de formule op pagina 16 berekende voederbehoefte voor onderhoud en melk. In dit geval wordt de opgenomen energie als voederbehoefte beschouwd. Wordt bij andere gebruikswijzen van grasland minder energie opgenomen dan bij onbeperkt weiden, dan moet dit verschil worden gecompenseerd met bijvoeding.

Naast perioden waarin de energie-opname hoger is dan de berekende behoefte, zijn er perioden waarin het omgekeerde het geval is. Dit kan zowel bij jongvee als bij melkkoeien voorkomen, waarbij geboorte-, respectievelijk afkalftatum, een rol speelt. In deel II wordt op dit alles voor een veestapel die op 1 februari afkalft, uitvoering teruggekomen (zie 4.2., pagina 25).

5.3. Winterperiode

In de winterperiode kunnen de oudere kalveren en de pinken uit geconserveerd ruwvoer meer energie opnemen dan ze volgens de behoeftenormen nodig hebben mits het ruwvoer van goede kwaliteit betreft. Op stal bestaat evenwel de mogelijkheid de dieren beperkt te voederen waardoor de dieren dus volgens de berekende behoefte gevoederd kunnen worden.

Jonge kalveren en melkkoeien kunnen uit ruwvoer niet de hoeveelheid energie opnemen die ze nodig hebben. Daarom moet aan deze dieren naast ruwvoer krachtvoer verstrekt worden.

Om een zo goed mogelijk beeld te krijgen of er beperkt gevoederd moet worden of dat er krachtvoer gegeven moet worden en welke hoeveelheden dat dan betreft, moet voor alle dieren per periode van 15 dagen (melkkoeien) of een maand (jongvee) de voederbehoefte berekend worden. Per periode kan dan worden uitgerekend hoeveel ruwvoer al dan niet met hoeveel krachtvoer gegeven mag of moet worden.

In tabel 8 staat als voorbeeld voor een volwassen melkkoe (3e-kalfs of ouder) van 550 kg levendgewicht, afkalvend op 1 februari en respectievelijk 4500, 5000, 5500 en 6000 kg melk producerend de totale voederbehoefte van 1 november tot 1 mei. De verdeling van de melkproductie over perioden van 15 dagen is berekend met de standaardkoegegevens van Dommerholt.

Tabel 8 Totale voederbehoefte in kVEM van 1 november tot 1 mei voor een op 1 februari afkalvende volwassen melkkoe

Voederbehoefte in kVEM	Melkproductie in kg			
	4500	5000	5500	6000
	1969	2089	2210	2330

DEEL II

BEWERKING VAN DE UITGANGSPUNTEN TOT NORMEN VOOR DE VOEDER-
VOORZIENING

1. GRASGROEI

Voor het groeiverloop van gras kan worden verwezen naar de tabellen 1 tot en met 3 (zie deel I, pagina's 8 en 9).

Het graslandgebruik is intensief, dat wil zeggen dat voor een weidesnede in het voorjaar tot 80 kg stikstof en voor een maaissnede tot 120 kg gegeven wordt. De totale stikstofbemesting per ha grasland per jaar inclusief de organische bemesting bedraagt dan ca. 400 kg. De verdeling van de stikstofgift over het seizoen is -rekening houdend met de stikstofnawerking zoals hieronder omschreven- als volgt.

<u>Bestemming</u>	<u>Snede</u>	<u>Kg stikstof</u>	
weiden	eerste	80 - 40*	
	tweede en derde	80	(ongeveer tot eind juli)
	vierde en vijfde	60	(ongeveer augustus)
	zesde	40	(tot half september)
maaien	eerste	120 - 80*	
	tweede en derde	100	(ongeveer juni/juli)
	vierde en vijfde	80	(ongeveer augustus/september)

*De 40 kg voor de weidesnede respectievelijk 80 kg voor de maaissnede is bedoeld voor de laatste percelen van de eerste snede. Op deze wijze wordt een te hoge opbrengst van de eerste snede op die percelen zoveel mogelijk voorkomen.

Wat betreft de stikstofnawerking is verondersteld dat deze in augustus 20 kg stikstof per snede en in september 40 kg per snede bedraagt. Dat houdt in dat bij het opstellen van de graslandgebruiksplannen voor weiden gebruik kan worden gemaakt van de grasgroei, behorende bij 80 kg stikstof en voor maaien bij 100 kg stikstof per ha.

Voor de groei na 1 augustus bij 60 kg stikstof en na 1 september bij 40 kg stikstof kan daarom uitgegaan worden van de volgende opbrengsten in kg droge stof per ha na een bepaald aantal groeidagen.

Grasgroei na	Aantal groeidagen						
	20	25	30	35	40	45	50
1/8	1300	1700	2100	2550	3000	3450	3900
16/8	1000	1350	1700	2000	2250	2450	2600
1/9	690	890	1130	1330	1475	1575	1625
16/9	550	725	890	1000	1050	1100	1100
1/10	400	505	600	675	710	730	730

Voor 100 kg stikstof per ha voor maaissneden kan dit overzicht ook worden gebruikt, met dien verstande, dat bij 100 kg stikstof genoemde opbrengsten 4 dagen eerder worden bereikt dan bij 80 kg stikstof per ha.

2. GRASLANDEXPLOITATIE

Uit de vele mogelijkheden, waarop het gras benut kan worden moest een keuze worden gemaakt. Voor het verse gras is deze keuze als volgt uitgevallen.

- Kalveren (afgekort Ka): onbeperkt weiden met een maximale beweidingsduur per perceel van 14 dagen.
Kalveren moeten steeds weiden op etgroen (gras waarvan de voorafgaande snede is gemaaid). Dit is nodig om een besmetting met maagdarmwormen zoveel mogelijk binnen de perken te houden. Om ze toch een zekere immuniteit op te laten bouwen moeten de kalveren minstens zes weken weiden. Uiterlijk 1 oktober moeten ze worden opgesteld; de weersomstandigheden worden dan slechter en er is doorgaans geen etgroen meer.
- Pinken (afgekort Pi): onbeperkt weiden met om de zes dagen omweiden.
- Melkkoeien:
 - onbeperkt weiden, dat wil zeggen dag en nacht weiden, waarbij om de 2 of om de 4 dagen wordt omgeweid (afgekort O2 en O4);
 - beperkt weiden, dat wil zeggen de koeien 's nachts op stal, waar ze worden bijgevoerd met krachtvoer. Hier wordt eveneens om de 2 of om de 4 dagen omgeweid (afgekort B2 en B4);
 - zomerstalvoeding (afgekort Z).

Al het gras dat niet vers vervoederd behoeft te worden, wordt voor de winterperiode geconserveerd tot voordroogkuil.

3. VERLIEZEN AAN DROGE STOF EN VOEDERWAARDE

3.1. Beweiding en zomerstalvoeding

Bij beweiding en zomerstalvoeding zijn de droge-stofverliezen gelijk aan de voederwaardeverliezen. In tabel 9 staan de verliezen die in onze studie bij de verschillende systemen van graslandexploitatie zijn gebruikt.

Tabel 9 Droge-stofverliezen in procenten bij beweiding en zomerstalvoeding (getallen bij de code is het aantal dagen weiden)

	Code	Kalveren	Pinken	Melkkoeien
Onbeperkt weiden	02	-	-	15,0
	04	-	-	20,0
	06	-	18,0	-
	08	15,0	-	-
	011	17,5	-	-
	014	20,0	-	-
Beperkt weiden	B2	-	-	9,0
	B4	-	-	14,0
Zomerstalvoeding	Z	-	-	7,0

Een verlies van 20 % betekent een benutting van 80 %; 80 % van het aangeboden wordt opgenomen. Wordt er bijvoorbeeld 15 kg droge stof aangeboden dan wordt er $15 \times 0,8 = 12$ kg droge stof opgenomen. Omgekeerd kan worden gesteld dat voor het verkrijgen van een opname van 12 kg droge stof er $12/0,8 = 15$ kg moet worden aangeboden. Uit de netto droge-stofopname (tabel 6) en bovenstaande verliezen kan dus het benodigde grasaanbod worden berekend. Zo moet een kalf van 150 kg dat 14 dagen op een perceel weidt $3,6/0,8 = 4,5$ kg droge stof per dag worden aangeboden. Een pink van 350 kg heeft een aanbod nodig van $6,8/0,82 = 8,29$ kg droge stof en een volwassen melkkoe die 5000 kg melk per jaar produceert, onbeperkt weidt met een beweidingduur van 4 dagen per perceel $13,52/0,80 = 16,90$ kg (zie ook tabel 6).

3.2. Conservering

De verliezen bij de conservering kunnen zoals reeds is gezegd worden gesplitst in ademhalings-, mechanische en bewaarverliezen. In tabel 10 staan de droge-stofverliezen die in de studie zijn verondersteld.

Tabel 10 Droge-stofverliezen in procenten bij de conservering van gras tot voordroogkuil bij een veldperiode van 5 dagen

Periode van inkuilen	Ademhaling	Mechanisch	Bewaring	Totaal
Tot 1 augustus	5	5	5	15
Augustus	6	7	7	20
Na 31 augustus	6	7	10	23

De stijging in verliespercentage van 15 tot 23 hangt samen met de veronderstelling dat na juli het gras vochtiger wordt ingekuild, aangezien wij steeds zijn uitgegaan van een veldperiode van vijf dagen.

De voederwaardeverliezen zijn niet gelijk aan de droge-stofverliezen, aangezien er bij de ademhaling en de bewaring veel gemakkelijk aantastbare koolhydraten en eiwitten, maar geen celstof verloren gaan. In tabel 11 zijn de verliezen aan ruw eiwit, ruwe celstof en as weergegeven.

Tabel 11 Verliezen in procenten aan ruw eiwit, ruwe celstof en as bij de conservering

Periode van inkuilen	Ruw eiwit	Ruwe celstof	As
Tot 1 augustus	20,0	5,0	10,0
Augustus	26,0	7,0	13,5
Na 31 augustus	30,0	7,0	15,0

Uit de tabellen 10 en 11 valt te berekenen met welke factor de gehalten aan ruwe celstof, as en ruw eiwit stijgen of dalen in de kuil ten opzichte van het verse gras. We nemen als voorbeeld een snede van 3000 kg droge stof per ha -gemaaid en gewonnen voor 1 augustus- met in het gemaaid gras een ruwe-celstofgehalte van 25 %. Dat wil zeggen dat 3000 kg droge stof gras met $3000 \times 25/100 = 750$ kg ruwe celstof is gemaaid. De verliezen aan droge stof zijn 15 % en aan ruwe celstof 5 %.

Er wordt dus $3000 \times \left(\frac{100 - 15}{100}\right) = 3000 \times 0,85 = 2550$ kg droge stof kuil gewonnen

met daarin $750 \times \left(\frac{100 - 5}{100}\right) = 750 \times 0,95 = 712,5$ kg ruwe celstof. Het ruwe-cel-

stofgehalte van de kuil is nu $\frac{750 \times 0,95}{3000 \times 0,85} \times 100 = \frac{712,5}{2550} \times 100 = 27,94$ %.

Het ruwe-celstofgehalte van gras (25 %) is gelijk aan $750/3000 \times 100$. Hieruit volgt dat het ruwe-celstofgehalte van de kuil gelijk is aan het ruwe-celstofgehalte van het verse gras vermenigvuldigd met de factor $0,95/0,85$ ($= 1,12$). Dat betekent dat het ruwe-celstofgehalte van het verse gras vermenigvuldigd moet worden met een factor, die gelijk is aan $(100 - \text{verliezen aan ruwe celstof in \% bij de conservering} = \text{tabel 11})$ gedeeld door $(100 - \text{droge-stofverliezen in \% bij de conservering} = \text{tabel 10})$. Alle factoren die aldus berekend zijn staan in tabel 12.

Tabel 12 Factoren waarmee gehalte in vers gras vermenigvuldigd moet worden om gehalte in de kuil te krijgen

Periode van inkuilen	Ruw eiwit	Ruwe celstof	As
Tot 1 augustus	0,94	1,12	1,06
Augustus	0,93	1,16	1,08
Na 31 augustus	0,91	1,21	1,10

De chemische samenstelling van de kuil is nu te berekenen. Als voorbeeld kiezen we de eerste snede bij een opbrengst van 3500 kg droge stof. De chemische samenstelling is als volgt.

	Vers gras	Kuil
Ruw eiwit	17,5	16,5
Ruwe celstof	22,5	25,0
As	9,5	10,0

Verondersteld is dat de ammoniakfractie voor 1 augustus 8,0, in augustus 10,5 en na 1 september 15,0 bedraagt. Gerekend is dat het droge-stofgehalte tot 1 augustus 45 %, in augustus 40 % en na 1 september 35 % bedraagt. De veldperiode is in alle gevallen 5 dagen.

Alle gegevens voor het berekenen van de voederwaarde van de kuil zijn nu aanwezig. Het resultaat staat in tabel 13.

Tabel 13 Voederwaarde van de voordroogkuil in voedereenheden melk per kg zandvrije droge stof

Bruto opbrengst gras in kg droge stof per ha	Eerste snede	Latere sneden					
		tot 16/7	van 16/7 tot 1/8	van 1/8 tot 16/8	van 16/8 tot 1/9	van 1/9 tot 16/9	na 15/9
2000	932	846	829	797	780	785	771
3000	886	808	790	753	736	751	737
3500	865	793	776	740	722	738	724
4000	845	776	759	721	704	725	711

Bij de eerste snede komen hogere opbrengsten dan 4000 kg droge stof per ha voor. De VEM-waarde bij 4500 kg droge stof is 828.

In tabel 13 hebben wij ons beperkt tot de VEM-waarde; de gehalten aan voedernorm ruw eiwit zijn achterwege gelaten. Bij de gekozen uitgangspunten voor de stikstofbemesting komt in de grasrantsoenen het eiwit niet in het minimum.

4. VOEDEROPNAME VAN DE VEESTAPEL

4.1. Jongvee

Bij het jongvee zijn gewicht en/of groei belangrijke factoren bij het berekenen van de mogelijke droge-stofopname uit vers en geconserveerd gras en van de voederbehoefte. Daarom is in bijlage 3 voor een op 1 februari geboren dier het gewichtsverloop, de groei en de mogelijke droge-stofopname met ruwvoer weer-gegeven.

4.2. Melkkoeien

Er is uitgegaan van een melkveestapel die gemiddeld op 1 februari afkalft en 4500, 5000, 5500 of 6000 kg melk per jaar produceert. Rondom deze gemiddelde melkproducties bestaat een grote spreiding: oudere koeien geven meer dan 1e-kalfskoeien. Hoe deze spreiding van de melkproductie is en hoeveel procent van de dieren een bepaalde hoeveelheid melk produceert, staat in tabel 14.

Tabel 14 Produktieverdeling binnen de veestapel

Gemiddelde melk- produktie	Percentage dieren				
	1e-kalfs	Overige koeien			
	22	22*	41	8	7
4500	3525	3775	4775	5775	6775
5000	3900	4300	5300	6300	7300
5500	4300	4850	5850	6850	7850
6000	4700	5400	6400	7400	8400

*De overige koeien zijn in groepen van produktie verdeeld. Bij een gemiddelde melkproduktie van bijvoorbeeld 4500 kg meetmelk geeft 22 % van de veestapel 3775 kg.

Het gewichtsverloop van de koeien over het jaar staat weergegeven in tabel 15.

Tabel 15 Gewichtsverloop van de koeien in kg

Koeien	Zomer- periode	Stalperiode	
		lactatie	droog- stand
Eerstekalfs	460	450	550
Tweedekalfs	520	510	600
Oudere	550	570	600
Gemiddeld	525	535	590

De procentuele verdeling van de melkproduktie over de twintig vijftien-daagse perioden van de lactatie staat in bijlage 5. Omdat de verschillen tussen tweedekalfs- en oudere koeien gering zijn is, terwille van de eenvoud, voor de tweedekalfskoeien de verdeling van de oudere koe aangehouden.

Als groei is in de zomerperiode voor eerstekalfskoeien 0,30 kg per dier per dag aangehouden, voor tweedekalfs- 0,20 en voor oudere koeien 0,10 kg. Voor de gemiddelde koe wordt het dan 0,16 kg per dier per dag.

De droge-stofopname uit weidegras bij onbeperkt weiden staat in tabel 16. Deze opname is berekend met de formule die in 4.1 op pagina 14 is genoemd.

Tabel 16 Droge-stofopname uit weidegras van een gemiddelde melkkoe

Melkproduktie		Droge-stofopname (kg per dier per dag)
per jaar	gemiddeld per dag	
4500	13,01	13,24
5000	14,46	13,87
5500	15,91	14,51
6000	17,35	15,15

5. VOEDERBEHOEFTE VAN DE VEESTAPEL

5.1. Jongvee

De voederbehoefte voor jongvee is berekend met de formule op pagina 16. Gegevens over gewichtsverloop en groei, die daarvoor nodig zijn, staan in bijlage 3. Voor het berekenen van k_1 en k_{mf} moet de kwaliteit van het rantsoen bekend zijn. Deze kwaliteit wordt uitgedrukt in q , dit is het percentage van de bruto energie die metaboliseerbaar (beschikbaar) is. Voor de weideperiode is een q van 60 verondersteld, voor de stalperiode een q van 55. Een uitzondering vormt de eerste stalperiode voor de kalveren, waarin veel krachtvoer en weinig ruwvoer wordt verstrekt en de q weer op 60 wordt verondersteld. In bijlage 4 wordt voor een kalf van 225 kg levendgewicht en een groei van 0,5 kg per dag de berekening van de voederbehoefte met de formule nader uitgewerkt. Bij de pinken is bij de voederbehoefte nog een drachtigheidstoeslag gegeven. De grootte van deze toeslag is ons door het IVVO (29) ter beschikking gesteld. Deze getallen zijn vermeld in bijlage 6.

Zomerperiode

Tijdens de zomerperiode blijkt de hoeveelheid opgenomen energie uit gras plus een vastgestelde hoeveelheid krachtvoer (kalveren) of gras alleen (pinken) steeds hoger te zijn dan de berekende voederbehoefte. Bij de kalveren wordt dan de hoeveelheid opgenomen energie als voederbehoefte beschouwd.

Bij de pinken wordt bij beperkte voeding (verlaging grasaanbod door het verlengen van de beweidingduur per perceel) de energie-opname verlaagd om te voorkomen dat ze te snel gaan groeien. Uit tabel 17 blijkt, dat de verhouding tussen de energie-opname uit vers gras bij onbeperkte voeding en de berekende voederbehoefte ongeveer 1 : 1,1 bedraagt. Om de maximale energie-opname uit gras alleen af te stemmen op de behoefte dient deze energie-opname gedeeld te worden door 1,1, dus in plaats van 6 kg droge stof wordt nu de opname $6/1,1 = 5,45$ kg droge stof.

Tabel 17 Energie-opname uit gras en berekende energiebehoefte bij pinken van mei tot november (alles in VEM per pink per dag)

Maand	Energie-opname (E)	Berekende behoefte (B)	Verhouding E/B
Mei	6650	5520	1,20
Juni	6275	5780	1,09
Juli	6460	6070	1,06
Augustus	6680	6180	1,08
September	7100	6500	1,09
Oktober	7380	6685	1,10

De met de formule berekende voederbehoefte is eigenlijk een stalnorm. Tijdens de beweiding verbruiken de dieren meer energie: er wordt meer door de dieren gelopen, het kost extra arbeid om het gras op te nemen en de dieren nemen meer eiwit op dan ze nodig hebben vergeleken met op stal. Het verwerken van overtollig eiwit kost namelijk ook extra energie (21). Al deze extra energie is opgeteld bij de voederbehoefte, berekend met de formules. De alzo verkregen totale behoefte staat in tabel 17.

Winterperiode

In de winter zijn er perioden, waarin de mogelijke energie-opname uit voordroogkuil groter is, dan de berekende voederbehoefte. In die gevallen wordt beperkte voeding toegepast. Zo blijkt uit bijlage 3 dat een kalf in januari, als het 256 kg weegt, 4,98 kg droge stof uit voordroogkuil kan opnemen. Bij een kwaliteit van bijvoorbeeld 810 VEM in de droge stof wordt dan $4,98 \times 810 = 4034$ VEM opgenomen. De behoefte aan VEM bedraagt 3977, lager dus dan de maximale energie-opname. Daarom wordt in deze maand $3977/810 = 4,91$ kg droge stof uit voordroog-

kuil gevoerd. Van kwalitatief betere kuilen wordt minder verstrekt. Zo wordt bij een voordroogkuil met een VEM-waarde van 830 per dag $3977/830 = 4,79$ kg droge stof verstrekt. Het gaat in wezen om geringe verschillen.

Anderzijds komt het in de stalperiode ook voor dat de behoefte groter is dan de energie-opname uit voordroogkuil alleen. In die perioden moet krachtvoer worden verstrekt. Omdat in eerste instantie is uitgegaan van de maximale opname uit ruwvoer (ad lib. voeding) moet rekening worden gehouden met een verdringing van ruwvoer door krachtvoer (7, 9, 32, 38).

Bij het jongvee is gerekend dat 1 kg droge stof uit krachtvoer 0,7 kg droge stof uit voordroogkuil en eventueel ook uit weidegras verdringt.

Uitgaande van een kwaliteit van krachtvoer van 1044 VEM in de droge stof (= 940 VEM per kg) en van de voordroogkuil van respectievelijk 790, 810 en 830 VEM in de droge stof, betekent deze verdringing dat het nuttig effect van 1 kg droge stof uit krachtvoer respectievelijk als volgt is.

$$1044 - (0,7 \times 790) = 491 \text{ VEM}$$

$$1044 - (0,7 \times 810) = 477 \text{ VEM}$$

$$1044 - (0,7 \times 830) = 463 \text{ VEM}$$

De berekening van de krachtvoergift bij bijvoorbeeld een voordroogkuil met 810 VEM gaat nu als volgt.

Van 15 tot 31 januari kan een pink van 489 kg levendgewicht 7,20 kg droge stof uit ruwvoer opnemen. Uit voordroogkuil met in de droge stof 810 VEM wordt dan $7,20 \times 810 = 5832$ VEM opgenomen.

De behoefte van het dier is 6822 VEM. Er is dus een tekort van $6822 - 5832 = 990$ VEM. Dat betekent dat er $990/477 = 2,075$ kg droge stof uit krachtvoer verstrekt moet worden. De opname uit voordroogkuil wordt dan

$$7,20 - (0,7 \times 2,075) = 5,748 \text{ kg droge stof. Het rantsoen is dus:}$$

$$2,075 = 2,08 \text{ kg ds uit krachtvoer} = 2166 \text{ VEM}$$

$$\text{en } 5,748 = 5,75 \text{ kg ds uit voordroogkuil} = 4656 \text{ VEM}$$

$$7,83 \text{ kg ds}$$

$$\text{met } 6822 \text{ VEM}$$

In bijlage 7 staan voor de zomerperiode en de winterperiode de berekende drogestofopnames uit ruw- en krachtvoer weergegeven. Ook is de energiebehoefte in VEM per dag voor de winterperiode vermeld. Ter verduidelijking merken wij nog het volgende op.

- Zomerperiode.

Bij de kalveren is van 25 mei tot 1 oktober niet uitgerekend of, en zo ja, hoeveel krachtvoer gegeven moet worden, maar is uitgegaan van een opfokschema met krachtvoergiften van 1,5 kg per kalf per dag tot 1 juli (= 1,35 kg droge stof) en van 1 kg (= 0,90 kg droge stof) daarna. Uitgerekend is hoeveel gras naast deze hoeveelheden krachtvoer nog opgenomen kan worden. Bijvoorbeeld in juni is de grasopname:

$$3,10 \text{ (bijlage 3)} - (0,7 \times 1,35) = 2,15 \text{ kg droge stof (bijlage 7).}$$

- Winterperiode.

De droge-stofopname uit ruw- en krachtvoer is berekend bij de drie eerder genoemde kwaliteiten van de voordroogkuil (790, 810 en 830 VEM per kg droge stof). Bij zware veebezettingen moeten de kalveren vaak eerder dan 1 oktober worden opgesteld. Voor de berekening van de voederbehoefte in augustus en september is uitgegaan van de energie-opname bij beweiding (zie bijlage 7).

$$\text{In augustus is dat: } (3,36 \times 945) + (0,90 \times 1044) = 4115 \text{ VEM}$$

$$\text{en in september : } (3,80 \times 945) + (0,90 \times 1044) = 4531 \text{ VEM,}$$

waarin 945 de gemiddelde VEM-waarde voor vers gras en 1044 de VEM-waarde van krachtvoer, allebei uitgedrukt in de droge stof. Evenals bij de pinken is hier verondersteld dat de kalveren in de weide extra energie nodig hebben voor lopen, eten en het verwerken van teveel opgenomen eiwit (21). Voor augustus is deze toeslag gerekend op 325, voor september op 362 VEM per dier per dag. De voederbehoefte wordt dan

$$\text{voor augustus } 4115 - 325 = 3790 \text{ VEM per dier per dag en}$$

$$\text{voor september } 4531 - 362 = 4168 \text{ VEM per dier per dag.}$$

De voederbehoefte voor pinken die voor 1 november op stal komen wordt met de gebruikelijke formule (pagina 16) berekend wanneer het de maand oktober betreft. Verondersteld wordt dus dat pinken die voor 1 november op stal komen gedurende de maand oktober kunnen worden gevoerd naar de stalnorm zoals die via de formule berekend wordt. Komen de pinken voor

1 oktober op stal dan wordt de voederbehoefte (weidenorm) berekend als bij de kalveren van augustus en september.

5.2. Melkkoeien

De voederbehoefte voor melkvee is voor de periode 1 oktober tot 1 mei berekend met de formule:

$$\text{VEM-behoefte} = 4696 + 439 M + 0,7293 M^2 \text{ (zie pagina 16).}$$

Deze formule geldt voor een melkkoe van 550 kg levendgewicht. De behoefte voor onderhoud in VEM is dan 4696 ($M = 0$). Voor iedere 50 kg levendgewicht meer of minder moet deze behoefte worden verhoogd, respectievelijk verlaagd met 300 VEM-waarden. Het gewichtsverloop staat in tabel 15. Voor de eerstekalfskoe wordt de onderhoudsbehoefte in de stalperiode tijdens de lactatie dan $4696 + (450 - 550) \times 300/50 = 4096$ VEM per dag en tijdens de droogstand 4696 VEM per dag. Voor de tweedekalfs- en oudere koeien zijn deze onderhoudsbehoeften 4456 respectievelijk 4996 en 4816 respectievelijk 4996 VEM per dag.

Eerste- en tweedekalfskoeien krijgen een jeugdtoeslag. Voor de eerstekalfskoe is gerekend met een jeugdtoeslag van 700 VEM, voor de tweedekalfskoe van 400 VEM gedurende de eerste respectievelijk tweede lactatie. De jeugdtoeslag voor de tweedekalfskoe is verrekend in de gemiddelde oudere koe.

De eerste zes weken van de droogstand wordt de voederbehoefte berekend voor onderhoud en 5 kg melk. De laatste twee weken wordt gerekend naar onderhoud en een hoeveelheid melk overeenkomend met de helft van de te verwachten topproductie. Uit bijlage 5 blijkt dat de top van de melkproductie valt in periode 3. Eerstekalfskoeien geven dan 6,6 % van de totale produktie, de overige koeien 7,2 %. Bij een jaarproduktie van een veestapel met 5000 kg melk geven de eerstekalfskoeien 3900 kg melk (tabel 14) en dus in deze periode $6,6/100 \times 3900 = 257$ kg en een oudere koe bijvoorbeeld 5300 kg en dus in de 3e periode $7,2/100 \times 5300 = 382$ kg. Per dag is dat $257/15 = 17$ kg respectievelijk $382/15 = 25$ kg melk. Voor de laatste twee weken van de droogstand wordt de voederbehoefte behorend bij 8,5 respectievelijk 12,5 kg melk aangehouden.

Zomerperiode

Tijdens de zomerperiode is de energie-opname uit vers gras veelal hoger dan de met de formule berekende behoefte voor onderhoud en melk. De extra opgenomen energie kan worden benut voor aanzet. De hoeveelheid opgenomen energie wordt nu als voederbehoefte beschouwd. Basis is dan de energie-opname bij dag en nacht weiden. Bij dat systeem is immers de droge-stofopname en dus ook de energie-opname het hoogst. Staan de koeien 's nachts op stal, dan moet de geringere energie-opname uit gras (1,5 kg droge stof minder) volledig worden gecompenseerd.

Bij zomerstalvoeding wordt, vergeleken met onbeperkt weiden, 2 kg droge stof minder opgenomen. Bovendien wordt het gras gemiddeld in een iets ouder stadium geoogst: 2300 kg droge stof per ha tegenover 1700 bij beweiding. Dat betekent dat er per kg droge stof minder energie wordt opgenomen. Uit tabel 5 volgt dat dit 26 tot 34 VEM per kg droge stof bedraagt. Zowel de lagere opname als de iets slechtere kwaliteit moeten gecompenseerd worden. Hier staat tegenover dat door het mindere lopen en de geringere inspanning om het gras op te nemen (vergeleken met weidegang) de onderhoudsbehoefte lager zal zijn: wij rekenen met een verlaging van 660 VEM per dier per dag.

Naast perioden waarin de energie-opname uit gras hoger is dan de behoefte voor onderhoud en melk volgens de formules, zijn er ook perioden waarin te weinig energie opgenomen wordt. Om dit na te gaan hebben wij reeds bij het zetmeelwaardesysteem berekend hoeveel melk de koeien uit gras bij onbeperkt weiden kunnen produceren.

Na overleg tussen het Instituut voor Veevoedingsonderzoek, het Consulent-schap in Algemene Dienst voor de Veevoeding en het Proefstation voor de Rundvee-houderij is besloten bij het nieuwe netto-energiesysteem uit te gaan van dezelfde hoeveelheden melk uit gras als bij het zetmeelwaardesysteem.

Voor een individuele koe met 6000 kg meetmelk die op 1 februari afkalft, is daarbij gerekend met een opname voldoende voor onderhoud plus 21 kg meetmelk uit gras. Per 1000 kg meetmelk verschil nemen de dieren voor 3 kg meetmelk meer of minder uit gras op. Produceert het individuele dier per dag meer melk dan aan voederwaarde uit gras opgenomen kan worden, dan wordt de energie die nodig is (maar niet uit gras komt) aangevuld met krachtvoer. Dit krachtvoer verdringt geen gras omdat verondersteld wordt dat een koe met een dergelijke produktie

een hogere ds-opname aan kan dan verondersteld is uit gras alleen. Indien meer krachtvoer wordt gegeven dan uit bovenstaande norm blijkt, dan verdringt dit extra krachtvoer wel gras.

Voor de verschillende melkkoeien uit tabel 14 staat de benodigde kVEM uit krachtvoer die extra moet worden gegeven, in tabel 18. Tevens is de daaruit berekende krachtvoerbehoefte van de gemiddelde melkkoe weergegeven. Hierbij moet worden opgemerkt dat voor het berekenen van de behoefte in een bepaalde periode gerekend is met de melkproduktie van de daaraan voorafgaande periode. Hiermee willen wij aangeven dat de voederbehoefte in de praktijk wordt afgestemd op de gegevens van de melkcontrole. Daarbij is de hoeveelheid melk van de laatste controle bepalend voor de behoefte van de daarop volgende periode.

Tabel 18 Extra kVEM-behoefte uit krachtvoer per melkkoe in verband met de melkproduktie in de zomerperiode

Indeling melkkoeien + aantal	Melkproduktie van de gemiddelde koe							
	4500		5000		5500		6000	
	kg melk per koe per jaar	kVEM- behoefte uit kracht- voer	kg melk per koe per jaar	kVEM- behoefte uit kracht- voer	kg melk per koe per jaar	kVEM- behoefte uit kracht- voer	kg melk per koe per jaar	kVEM- behoefte uit kracht- voer
Eerstekalves 0,22	3525	0	3900	2	4300	4	4700	9
Oudere koeien 0,22	3775	20	4300	31	4850	46	5400	60
0,41	4775	44	5300	56	5850	73	6400	90
0,08	5775	71	6300	85	6850	103	7400	120
0,07	6775	101	7300	114	7850	135	8400	158
Gemiddeld 1,00	4500	35*	5000	45	5500	59	6000	73

*35 = (0,22 x 0) + (0,22 x 20) + (0,41 x 44) + (0,08 x 71) + (0,07 x 101).

Winterperiode

Voor de stalperiode is voor de koeien uit tabel 14 afzonderlijk per periode van 15 dagen de voederbehoefte voor melk en onderhoud berekend. Het resultaat van deze berekening is te vinden in bijlage 8.

Evenals in de zomerperiode is de voederbehoefte in de winter gecorrigeerd. Ook hier is gerekend dat de melkproduktie van de voorafgaande periode bepalend is voor de eropvolgende periode. Dat houdt voor de berekening in dat het percentage wintermelk stijgt. Uit bijlage 4 valt af te leiden dat dit voor de gemiddelde koe stijgt van 46,5 naar 47,5 %. De gemiddelde melkproduktie per koe per dag op stal, berekend over het aantal lactatiedagen van 120, varieert van 17 kg voor een veestapel met 4500 kg melk per jaar tot 23 kg voor een veestapel met 6000 kg melk. In dit traject moet met een VEM-behoefte van 475 per kg meetmelk gerekend worden. De extra behoefte voor de stalperiode bedraagt dan

21 (= $4500 \times \frac{47,5 - 46,5}{100} \times 0,475$), 24, 26 en 29 kVEM voor de veestapel met respectievelijk 4500, 5000, 5500 en 6000 kg melk.

6. RESULTATEN

6.1. De graslandgebruiksplannen

Bij het opstellen van de graslandgebruiksplannen is een aantal algemene gedragslijnen van belang, terwijl daarnaast ook enkele specifieke regels voor jongvee enerzijds en melkkoeien anderzijds gelden.

6.1.1. Algemeen

- De voederwinning moet -indien mogelijk- ten dienste staan van de beweiding.
- De stikstofbemesting. Voor de stikstofbemesting kan worden verwezen naar pagina 20.
- Grasgroei tijdens de beweiding. Tijdens de beweiding staat de grasgroei niet geheel stil. Ze wordt wel geremd. Wij hebben -zoals gebruikelijk is- de helft van de groei wanneer niet beweid zou worden (ongestoorde groei) gerekend als de grasgroei tijdens de beweiding (4). Bij een 4-daags omweidingssysteem wordt dus steeds 2 dagen groei bij het grasaanbod opgeteld. Deze bijgroei valt te halen uit de groeicurves in bijlage 1. (Voor het opstellen van gebruiksplannen voor bedrijven kan ook wel gerekend worden met een gemiddelde groeisnelheid van 100 kg droge stof per ha per dag, wat betekent dat er per dag gerekend kan worden met een bijgroei van $100/2 = 50$ kg droge stof per ha. De afwijkingen ten opzichte van de door ons gebruikte nauwkeurige methode zijn klein.)
- Aanvang beweiding of zomerstalvoeding voorjaar. Met de beweiding moet reeds worden begonnen voordat er een volledige weidesnede staat, om te voorkomen dat na half mei het vee in te zware "weide"sneden moet weiden. Met zomerstalvoeding moet om dezelfde reden worden begonnen zodra er een maaibaar gewas staat.
- Einde weideperiode. Wanneer er minder dan 500 kg droge stof per ha kan worden aangeboden, gaat het vee op stal.
- Met zomerstalvoeding wordt met het vervoederen van vers gras op stal gestopt als er geen maaibaar gewas meer is. Verondersteld is dat dat het geval is bij minder dan 1500 kg droge stof per ha.

6.1.2. Gras voor conservering

Gras dat niet nodig is voor beweiding of zomerstalvoeding wordt gemaaid. Hiermee wordt bij de 1e snede begonnen zodra er een oogstbaar gewas aanwezig is, wat bij 2000 kg droge stof per ha het geval is. Uit tabel 1 kan worden afgelezen dat bij een stikstofgift van 100 kg per ha op 6 mei met de voederwinning kan worden begonnen. Een stikstofgift hoger dan de genoemde 100 kg lijkt ons in verband met het zeer geringe vervroegende effect -nauwelijks één dag bij 120 kg stikstof- niet zinvol.

Er wordt gerekend met een veldperiode van 5 dagen. In het algemeen kan worden gesteld dat het perceel in elk geval na een week geruimd moet zijn om op 13 mei een volgende partij te kunnen maaien en de daaropvolgende partijen op 20 en 27 mei. Het veld moet dus geruimd zijn voordat er weer wordt gemaaid. In tabel 19 staan stikstofgift, opbrengst bij maaien en de hergroei-vertraging (zie tabel 4)

Tabel 19 Stikstofbemesting en droge-stofopbrengst in kg per ha en hergroei-vertraging na de eerste snede voor de voederwinning

Datum	Kg stikstof	Ds-opbrengst in kg	Hergroei- vertraging in dagen
6 mei	100	2000	0
13 mei	120	3150	3
20 mei	120	4200	6
27 mei	80	4600	7

. In verband met de hergroei-vertraging is besloten een vertraging van maximaal 7 dagen te accepteren, wat betekent dat de opbrengst bij maaien de 4500 kg droge stof niet te veel mag overschrijden (tabel 4). Op 27 mei is de opbrengst bij 120 kg stikstof 5250 kg droge stof. Bij 100 kg is de opbrengst ook te hoog, namelijk 5000 kg droge stof per ha. Bij 80 kg stikstof per snede per ha is de opbrengst 4600 kg droge stof. Deze is als maximale opbrengst gekozen.

Zware sneden hebben bovendien nog het nadeel, dat het gemaaid gras een minder goede kwaliteit heeft (tabel 13) en minder goed opgenomen wordt door het vee. De opbrengst bij maaien van de latere sneden varieert, omdat de voederwinning in dienst staat van de beweiding. Een goede weidesnede staat voorop, de maaidatum voor de voederwinning wordt daaraan aangepast. Toch wordt indien mogelijk gestreefd naar een snede-opbrengst van 3500 kg droge stof per ha. Omdat de voederwinning in dienst staat van de beweiding, wordt er na maaien -indien mogelijk- altijd geweid. Het gras voor beweiding is dan minder verontreinigd. Bovendien behoeft er dan minder gebost te worden.

6.1.3. Kalveren

Bij de kalveren wordt met de beweiding gestart wanneer er 1000 kg droge stof per ha aanwezig is. Dit is meer dan de opbrengst waarvan uitgegaan is uitgegaan bij pinken en koeien, zoals nog zal blijken. De reden hiervan is gezondheidsstoornissen bij de dieren te voorkomen. De maximaal toelaatbare opbrengst bij inscharen is gesteld op 1800 kg droge stof per ha. Ook dit is lager dan bij pinken en koeien, waar gerekend wordt met 2100 kg. Deze maatregel staat in verband met de beweidingstijd per perceel, die maximaal bij kalveren 14 dagen is en bij koeien en pinken 6 dagen.

De totale hoeveelheid gras die de dieren dan wordt aangeboden, bedraagt bij een groeisnelheid van het gras van 100 kg droge stof per dag, maximaal voor de kalveren $1800 + (14 \times 50) = 2500$ en voor de pinken $2100 + (6 \times 50) = 2400$. Deze totale hoeveelheden lijken ons aanvaardbaar. Voor alle duidelijkheid merken wij nog op dat het hier gaat om het totale aanbod over een periode en niet over de opbrengst per ha: er staat nooit 2500 kg droge stof; er wordt elke dag gras door de dieren opgenomen.

Kalveren moeten weiden op etgroen. Dat betekent dat de eerste snede gemaaid moet worden en de kalveren pas naar buiten kunnen wanneer er een tweede snede van 1000 kg droge stof aanwezig is. Het eerste perceel wordt gemaaid op 6 mei (tabel 19) en geruimd op 11 mei. Op 25 mei is er dan een snede van 1000 kg droge stof aanwezig en kunnen de kalveren naar buiten. Uiterlijk 1 oktober worden ze weer opgesteld. Per perceel mogen de kalveren niet langer dan 14 dagen weiden. Het is mogelijk dat na die 14 dagen niet al het gras op is. Het restant wordt dan geteld bij de opbrengst van de volgende -per definitie- maaisnede.

6.1.4. Pinken

De pinken gaan naar buiten wanneer er een aanbod is van 750 kg droge stof per ha. Bij een stikstofgift van 60 kg per ha is dit op 27 april (tabel 1). Het strooien van meer dan 60 kg stikstof voor zo'n lichte snede heeft geen zin. Het effect van 20 kg meer is erg gering (één dag vervroeging) en het eiwitgehalte wordt onnodig hoog. De maximaal toelaatbare opbrengst bij inscharen bedraagt, zoals al bij de kalveren is vermeld, 2100 kg per ha. De beweiding eindigt in het najaar wanneer er minder dan 500 kg droge stof per ha kan worden aangeboden.

Reeds eerder is geschreven, dat de pinken een beperkt grasaanbod krijgen om te voorkomen dat ze te snel gaan groeien. In de graslandgebruiksplannen is daarom voor een zesdaagse beweiding per perceel het grasaanbod voor vijf dagen versterkt.

6.1.5. Onbeperkt weiden melkkoeien

Voor de melkkoeien geldt, evenals voor de pinken, dat er met de beweiding wordt gestart bij een aanbod van 750 kg droge stof per ha, op 27 april dus, en dat wordt geëindigd bij een aanbod lager dan 500 kg. De maximaal toelaatbare opbrengst bij inscharen bedraagt weer 2100 kg droge stof per ha. Om te voorkomen dat er een plotselinge overgang plaatsvindt van het stalrantsoen naar alleen weidegras in het voorjaar en van alleen weidegras naar het stalrantsoen in het najaar zijn er overgangsperioden ingesteld. Dat houdt bij dag en nacht weiden het volgende in.

- Voorjaar. Gedurende de eerste week, dus van 27/4 tot 4/5, wordt naast weidegras de halve hoeveelheid ruwvoer en de volledige hoeveelheid krachtvoer van het laatste stalrantsoen verstrekt. De koeien staan gedurende deze week 's nachts op stal. In de daarop volgende week van 4 tot 11 mei wordt naast weidegras de halve hoeveelheid krachtvoer van de voorafgaande week gegeven, maar geen geconserveerd ruwvoer meer. De koeien weiden nu dag en nacht.
- Najaar. Wanneer het grasaanbod minder is dan 1300 kg droge stof per ha wordt gestart met de overgang van weide naar stal. Gedurende één week krijgen de dieren naast weidegras de halve hoeveelheid krachtvoer die op stal gegeven zal worden. Er wordt nog geen geconserveerd ruwvoer verstrekt. Daarna wordt tot het einde van de weideperiode naast weidegras weer de volledige hoeveelheid krachtvoer en de halve hoeveelheid ruwvoer van het te verwachten stalrantsoen gegeven. Gedurende deze periode staan de koeien 's nachts weer op stal. De halve hoeveelheid ruwvoer is gesteld op 4,5 kg droge stof. De hoeveelheid krachtvoer hangt af van de melkproduktie in voor- en najaar. Als peildata zijn gekozen 1 mei en 15 oktober. Zowel het ruwvoer als het krachtvoer verdringen weidegras. Verondersteld is dat 1 kg droge stof uit geconserveerd ruwvoer van goede kwaliteit 1 kg droge stof uit weidegras verdringt en dat 1 kg droge stof uit krachtvoer 0,6 kg droge stof uit weidegras verdringt (7, 9, 32, 38).

Voor een gemiddelde melkkoe met 5000 kg meetmelk per jaar zijn de rantsoenen in de overgangsperioden bij een stalrantsoen van voordroogkuil met een VEM-getal van 815 per kg droge stof en krachtvoer als volgt.

Voorjaar

Berekening hoeveelheid krachtvoer:	VEM
Kg melk op 1 mei: 20,5	
VEM-behoefte	14.125
Uit voordroogkuil wordt opgenomen 9 kg ds x 815 VEM	7.335
Tekort	6.790
Nodig uit krachtvoer in kg ds $6.790/1.044 =$	6,50
Het rantsoen voor de eerste week van de weideperiode:	Kg droge stof
Uit voordroogkuil 9/2	4,50
Uit krachtvoer	6,50
Uit weidegras $13,87 - (1 \times 4,50) - (0,6 \times 6,50) =$	5,47

(Zie tabel 16 voor 13,87 kg droge stof; 0,6 is de factor voor verdringing.)

In de tweede week ziet het rantsoen er dan als volgt uit:	Kg droge stof
Geen voordroogkuil	-
Uit krachtvoer $6,50/2 =$	3,25
Uit weidegras $13,87 - (0,6 \times 3,25) =$	11,92

Najaar

Berekening hoeveelheid krachtvoer:	VEM
Te verwachten melkproduktie op 15 oktober: 10,5	
VEM-behoefte	9.510
Uit voordroogkuil op stal 9 kg ds x 815 VEM	7.335
Tekort	2.175
Nodig uit krachtvoer in kg ds $2.175/1.044 =$	2,08
Rantsoen voor de eerste week van weide naar stal:	Kg droge stof
Geen voordroogkuil	-
Uit krachtvoer $2,08/2 =$	1,04
Uit weidegras $13,87 - (0,6 \times 1,04) =$	13,25

Vervolgens ziet het rantsoen er tot het eind van de weideperiode als volgt uit:

	Kg droge stof
Uit voordroogkuil	4,50
Uit krachtvoer	2,08
Uit weidegras $13,87 - (1 \times 4,50) - (0,6 \times 2,08) =$	8,12

Voor de overige produkties geldt uiteraard dezelfde rekenwijze. De melkproduktie op 1 mei en 15 oktober, alsmede de VEM-behoefte van de koeien staan in tabel 20.

Tabel 20 Melkproduktie en VEM-behoefte per dier op 1 mei en 15 oktober van een op 1 februari afkalvende veestapel

	Melkproduktie per jaar			
	4500	5000	5500	6000
Melkproduktie op 1 mei	18,45	20,50	22,55	24,60
VEM-behoefte op 1 mei	13.165	14.125	15.090	16.060
Melkproduktie op 15 oktober	9,45	10,50	11,55	12,60
VEM-behoefte op 15 oktober	9.030	9.510	9.985	10.465

6.1.6. Beperkt weiden melkkoeien

De start van de beweiding in het voorjaar, het einde in het najaar en de maximaal toelaatbare opbrengst bij inscharen zijn dezelfde als bij onbeperkt weiden. Van de overgangperiode is voor de eerste week in het voorjaar en de laatste week of weken in het najaar een wat andere benaderingswijze gevolgd. Uit de tabellen 9 en 16 kan worden geconcludeerd dat de bruto grasbehoefte voor koeien die 's nachts op stal staan kleiner is dan bij onbeperkt weiden. Dit is een gevolg van de geringere droge-stofopname uit gras en de lagere beweidingsverliezen. In tabel 21 is deze bruto grasbehoefte voor O4, B4, O2 en B2 weergegeven evenals de verhouding tussen beperkt en onbeperkt weiden.

Tabel 21 Bruto grasbehoefte in kg droge stof per dier per dag voor O en B en de verhouding O / B

Melkproduktie	O4	B4	O4/B4	O2	B2	O2/B2
4500	16,55	13,65	1,21	15,58	12,90	1,21
5000	17,34	14,38	1,21	16,32	13,59	1,20
5500	18,14	15,13	1,20	17,07	14,30	1,19
6000	18,94	15,87	1,19	17,82	15,00	1,19

Het blijkt dat de gemiddelde verhouding O / B 1,20 bedraagt. Dat betekent dat bij beperkt weiden 1,2 maal zoveel koeien gedurende 2 of 4 dagen bij eenzelfde grasaanbod op een perceel kunnen weiden dan bij onbeperkt weiden, omdat de bruto grasbehoefte gemiddeld 1,2 maal zo laag is. Tabel 21 geldt niet voor de overgangperioden. Als ook daar de bruto grasbehoefte 1,2 maal zo laag zou zijn, dan kunnen het gehele weideseizoen bij beperkt weiden bij eenzelfde grasaanbod 1,2 maal zoveel koeien worden gehouden dan bij onbeperkt weiden. De bruto grasbehoefte is dan bij onbeperkt weiden het gehele weideseizoen gelijk aan die bij beperkt weiden, alleen de veebezetting is verschillend. Dat betekent dat dan kan worden uitgegaan van eenzelfde graslandgebruiksplan; de grasgroei is immers niet verschillend.

Van de overgangperiode blijken de tweede week in het voorjaar en de eerste in het najaar, waarin alleen extra krachtvoer wordt verstrekt, geen problemen op te leveren. In die perioden blijkt de verhouding tussen O en B ook ongeveer 1,2 te bedragen.

De eerste week in het voorjaar en de laatste week of weken in het najaar

van de overgangspannen zijn moeilijker. In de rest van het weideseizoen komt de verhouding 1,2 tussen O en B tot stand door een lagere netto opname uit gras en lagere beweidingsverliezen bij B vergeleken met O. In genoemde eerste week en laatste weken van de overgangspanne is evenwel verondersteld dat zowel bij O als bij B de koeien 's nachts op stal staan. Dan is er geen verschil meer in beweidingsverliezen en kan de factor 1,2 alleen gerealiseerd worden door de netto opname bij beperkt weiden extra te verlagen. Door deze bij B 1,2 x zo laag te doen zijn dan bij O is ook in deze periode de verhouding 1,2 tussen O en B gerealiseerd. Er moet dan uiteraard meer voordroogkuil en krachtvoer worden verstrekt omdat de totale energie-opname bij beperkt en onbeperkt weiden gelijk moet zijn. Deze extra hoeveelheden voordroogkuil en krachtvoer zijn te berekenen met de volgende formules:

$$\text{extra hoeveelheid krachtvoer} = \frac{O (O^1 - V^1)}{6 (K^1 - 0,6 V^1)}$$

$$\text{extra hoeveelheid voordroogkuil} = \frac{O (K^1 - 0,6 O^1)}{6 (K^1 - 0,6 V^1)}$$

waarin O = droge-stofopname weidegras bij onbeperkt weiden

V = idem van voordroogkuil

K = idem van krachtvoer

O¹ = voederwaarde weidegras (VEM per kg droge stof)

V¹ = idem van voordroogkuil

K¹ = idem van krachtvoer

Voor de afleiding van deze formule en een voorbeeld wordt verwezen naar bijlage 9. Gedurende de rest van het weideseizoen wordt de 1,5 kg droge stof die minder uit weidegras wordt opgenomen gecompenseerd door de koeien op stal 1,5 kg ds uit krachtvoer te verstrekken, overeenkomend met 1560 VEM per dier per dag.

6.1.7. Zomerstalvoeding

Met zomerstalvoeding wordt begonnen zodra er een maaibaar gewas staat. Dat is het geval bij 1500 kg droge stof per ha. Bij 80 kg stikstof per ha is dit er op 4 mei. Het einde van de zomerstalvoedingsperiode treedt in, wanneer er geen maaibaar gewas meer staat. Daarna is verondersteld dat de koeien naar buiten gaan om toch de rest van het grasaanbod te kunnen benutten tot er minder dan 500 kg droge stof aangeboden kan worden. De maximaal toelaatbare opbrengst is gesteld op 2500 kg droge stof per ha.

Bij zomerstalvoeding is de gehele zomerperiode gerekend met 2 kg droge stof minder opname uit gras vergeleken met onbeperkt weiden. Bovendien is de voederwaarde van gras bij zomerstalvoeding iets lager dan van weidegras. De onderhoudsbehoefte ligt 660 VEM per dag lager (zie pagina 29). De hieruit resulterende lagere energie-opname ten opzichte van onbeperkt weiden moet met krachtvoer worden gecompenseerd. Deze extra hoeveelheid in VEM is gelijk aan

$$O (O^1 - Z^1) + 2 \times Z^1 - 660 \text{ (zie ook bijlage 9) waarin}$$

O = opname droge stof uit gras bij dag en nacht weiden.

O¹ = voederwaarde weidegras (VEM per kg droge stof)

Z¹ = idem van zomerstalvoedingsgras

Ook bij zomerstalvoeding is er een overgangspanne om de overgang van stalrantsoen naar vers-grasrantsoen en omgekeerd geleidelijk te laten verlopen. Evenals bij onbeperkt weiden wordt in de eerste week van het voorjaar en in de laatste week of weken van het najaar naast vers gras 4,5 kg droge stof uit geconserveerd voer en extra krachtvoer verstrekt. Dit extra krachtvoer is gelijk aan de hoeveelheid van het laatste winterseizoen plus een hoeveelheid ter compensatie van de geringere energie-opname uit vers gras.

In de tweede week in het voorjaar en de eerste week in het najaar wordt alleen extra krachtvoer gegeven: de halve hoeveelheid van het laatste stalrant-

soen plus weer de hoeveelheid om de lagere energie-opname uit gras (vergeleken met onbeperkt weiden) te compenseren. Hiermee wordt in het najaar begonnen wanneer de droge-stofopbrengst per ha lager is dan 2200 kg.

In tabel 22 staat samenvattend voor onbeperkt en beperkt weiden en zomerstalvoeding een overzicht van de droge-stofopname uit vers gras, voordroogkuil en krachtvoer per koe en per dag voor de zomerperiode.

Tabel 22 Overzicht rantsoenen zomerperiode voor melkkoeien: onbeperkt (O), beperkt (B), zomerstalvoeding (Z) (alles in kg droge stof per melkkoe per dag)

	Melkproduktie											
	4500			5000			5500			6000		
	O	B	Z	O	B	Z	O	B	Z	O	B	Z
<u>Overgang voorjaar</u>												
Eerste week												
- weidegras	5,39	4,49	3,39	5,47	4,56	3,47	5,55	4,63	3,55	5,64	4,70	3,64
- voordroogkuil	4,50	5,08	4,50	4,50	5,09	4,50	4,50	5,10	4,50	4,50	5,11	4,50
- krachtvoer	5,58	6,11	7,26	6,50	7,04	8,20	7,43	7,97	9,14	8,36	8,91	10,07
Tweede week												
- weidegras	11,57	10,07	9,57	11,92	10,42	9,92	12,28	10,78	10,28	12,64	11,14	10,64
- krachtvoer	2,79	4,28	4,69	3,25	4,74	5,18	3,71	5,20	5,65	4,18	5,67	6,13
<u>Volledig weiden/ zomerstalvoeding</u>												
- weidegras	13,24	11,74	11,24	13,87	12,37	11,87	14,51	13,01	12,51	15,15	13,65	13,15
- krachtvoer	0,90	2,39	2,61	0,90	2,39	2,63	0,90	2,39	2,65	0,90	2,39	2,67
<u>Overgang najaar</u>												
Eerste week												
- weidegras	12,70	11,20	10,70	13,25	11,75	11,25	13,75	12,25	11,75	14,25	12,75	12,25
- krachtvoer	0,90	2,31	2,48	1,04	2,53	2,72	1,27	2,76	2,96	1,50	2,99	3,20
<u>Laatste weken</u>												
- weidegras	7,77	6,48	5,77	8,12	6,77	6,12	8,49	7,08	6,49	8,85	7,38	6,85
- voordroogkuil	4,50	5,48	4,50	4,50	5,52	4,50	4,50	5,57	4,50	4,50	5,62	4,50
- krachtvoer	1,62	2,15	3,15	2,08	2,63	3,62	2,54	3,12	4,08	3,00	3,60	4,56

6.2. Berekening van de veebezetting

De gebruikelijke berekening van de veebezetting in de praktijk is het delen van het aantal stuks vee door de oppervlakte. Voor het opstellen van modellen, waarin een reeks veebezettingen verwerkt moet worden kan deze eenvoudige berekening niet gebruikt worden. In de modellen wordt de veebezetting berekend door het bruto grasaanbod te delen door de bruto behoefte aan gras. Het bruto grasaanbod is de weidesnede van 1700 kg ds per ha plus de bijgroei tijdens de beweiding (zie 6.1.1, pagina 31). Bij een vierdaags omweidingssysteem is het bruto grasaanbod dus $1700 + (4 \times 50) = 1900$ kg droge stof, voor een tweedaags $1700 + (2 \times 50) = 1800$ kg droge stof per ha. De bruto behoefte voor melkkoeien staat vermeld in tabel 21.

Bij kalveren en pinken is voor de behoefte aan gras gerekend met de gemiddelde netto opname over het seizoen, respectievelijk 3,00 en 6,42 kg droge stof. De bruto behoefte per dag wordt dan voor kalveren $3,00/0,80 = 3,75$ bij 14 dagen en $3,00/0,825 = 3,64$ bij 11 dagen omweiden en voor pinken $6,42/0,82 = 7,83$ bij 6 dagen omweiden, waarin 0,80; 0,825 en 0,82 het beweidingsrendement is (1 - beweidingsverliezen).

De bruto-behoefte voor melkkoeien (zie tabel 21) dient vermenigvuldigd te worden met het aantal dagen dat per perceel geweid wordt. Bij 04 en 5000 kg meetmelk is dit dus $17,34 \text{ kg ds} \times 4 \text{ dagen} = 69,36 \text{ kg ds}$. Het aanbod is hier een weidesnede

+ de bijgroei tijdens beweiding = $1700 + (4 \times 50) = 1900$. Aanbod gedeeld door behoefte geeft in dit voorbeeld $1900/69,36 = 27,39$ melkkoeien. In vier dagen hebben dus 27,39 melkkoeien de weidesnede plus de bijgroei op. Dit geldt voor 1 ha.

Om het gehele seizoen te kunnen weiden, zijn er meerdere percelen nodig. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk de 27,39 koeien 10 percelen van 1 ha te geven of eventueel 12 percelen van 1 ha. Dan ontstaan er bedrijven van respectievelijk 10 en 12 ha, allebei met 27,4 koeien. Per ha zijn er dan respectievelijk $27,4/10 = 2,74$ en $27,4/12 = 2,28$ melkkoeien. Deze berekening kan ook als een formule worden weergegeven.

$$\text{Veebezetting} = \frac{\text{bruto grasaanbod}}{\text{bruto grasbehoefte}}$$

$$\text{Voor 04 - 5000 en 12 percelen op het bedrijf wordt dat} \quad \frac{1700 + (4 \times 50)}{17,34 \times 4 \times 12} = 2,28 \text{ melkkoeien per ha}$$

$$\text{Voor B2 - 5000 en 12 percelen} \quad \frac{1700 + (2 \times 50)}{13,59 \times 2 \times 12} = 5,52 \text{ melkkoeien per ha}$$

$$\text{Voor 04 - 5000 en 11 percelen} \quad \frac{1700 + (4 \times 50)}{17,34 \times 4 \times 11} = 2,49 \text{ melkkoeien per ha}$$

$$\text{Voor 04 - 5000 en 10 percelen} \quad \frac{1700 + (4 \times 50)}{17,34 \times 4 \times 10} = 2,74 \text{ melkkoeien per ha}$$

$$\text{Voor pinken op 12 percelen} \quad \frac{1700 + (6 \times 50)}{7,83 \times 6 \times 12} = 3,54 \text{ pinken per ha}$$

Voor kalveren is de veebezetting berekend bij een iets lagere hoeveelheid droge stof bij inscharen (1625 kg droge stof per ha) en gemiddeld 11 dagen omweiden. Bij 12 percelen wordt de veebezetting:

$$\frac{1625 + (11 \times 50)}{3,64 \times 11 \times 12} = 4,53 \text{ kalveren per ha}$$

Bij bijvoorbeeld 10 percelen wordt in alle gevallen in de noemer 12 vervangen door 10. Dat houdt dus in dat de veebezetting bij 12 percelen vermenigvuldigd met $12/10$ de veebezetting bij 10 percelen oplevert. Veebezetting maal aantal percelen is dus een constante ($10 \times 2,74$ is gelijk aan $12 \times 2,28$ namelijk 27,40).

6.3. Berekening van het aantal dagen weiden per perceel

Bij de berekening van de veebezetting is uitgegaan van een gemiddelde weidesnede van 1700 kg droge stof per ha. In werkelijkheid komen er situaties voor (voor- en najaar) waarin er een groter of een geringer aanbod van weidegras is. In dergelijke situaties moet berekend worden hoeveel dagen er dan beweiden kunnen worden; dit is het bruto aanbod van het perceel gedeeld door de bruto behoefte. We berekenen voor 2,28 melkkoeien met 5000 kg melk (zie tabel 21) bij 04 en 12 percelen bij een aanbod van 1200 het aantal dagen beweiden per perceel als volgt.

$$\frac{1200}{17,34 \times 12 \times 2,28} = \frac{1200}{474} = 2,5$$

en voor de 2,74 melkkoeien bij 10 percelen

$$\frac{1200}{17,34 \times 10 \times 2,74} = \frac{1200}{474} = 2,5$$

en tenslotte voor 4,57 melkkoeien op 6 percelen

$$\frac{1200}{17,34 \times 6 \times 4,57} = \frac{1200}{474} = 2,5$$

Het bruto aanbod per ha grasland (in ons voorbeeld 1200) wordt steeds door eenzelfde bruto behoefte (474) gedeeld. Deze bruto behoefte blijkt gelijk te zijn aan het aantal percelen maal de veebezetting per ha grasland maal de bruto behoefte aan droge stof uit gras per melkkoe. Bij de voorgaande berekeningen is gebleken dat het aantal percelen maal de veebezetting een constante is. De bruto behoefte aan droge stof uit gras per melkkoe is voor een bepaald systeem van graslandgebruik bij de verschillende veebezettingen ook gelijk. De totale bruto behoefte is dus inderdaad een constante.

Het blijkt dus dat binnen een bepaalde gebruikswijze van het grasland voor alle veebezettingen de bruto behoefte per ha grasland gelijk is. In bijlage 10 staan deze behoeften voor jongvee en melkkoeien weergegeven.

De eerder berekende 2,5 dagen bij 04 worden afgerond op 3, aangezien de beweidingsverliezen wat geringer zullen zijn en er nog geen rekening is gehouden met de bijgroei tijdens de beweiding. Bij hoge opbrengsten bij inscharen wordt wat sneller naar beneden afgerond, in verband met de wat hogere beweidingsverliezen bij een wat langere beweidingsduur per perceel. Eenzelfde werkwijze wordt ook bij de overige gebruikssystemen gevolgd.

7. AANKOOP VAN RUWVOER EN KRACHTVOER

De uitgangspunten zijn nu zodanig bewerkt dat een aantal graslandgebruiksplannen opgesteld kan worden. Deze plannen vormen de basis voor de berekening van een groot aantal kengetallen waaronder de ruw- en krachtvoeraankopen. Voor melkkoeien, pinken, kalveren en voor een combinatie van kalveren en pinken is een aantal graslandgebruiksplannen gemaakt. Bij de combinatie van kalveren en pinken (afgekort Ka/Pi) weiden de dieren wel afzonderlijk. Het voordeel is evenwel dat gras dat door de kalveren niet meer benut kan worden omdat ze 1 oktober op stal komen, in oktober en november nog door de pinken kan worden opgenomen.

In bijlage 11 zijn gebruiksplannen voor kalveren, pinken, melkkoeien (04 en B4) en voor een combinatie van kalveren en pinken opgenomen. Voor kalveren, pinken en koeien is het grasland verdeeld in tien percelen, voor de combinatie in dertien percelen. De veebezettingen zijn als volgt.

Kalveren:	5,44	per ha				
Pinken :	4,25	per ha				
Koeien :			<u>4500</u>	<u>5000</u>	<u>5500</u>	<u>6000</u> kg melk
	04		2,87	2,74	2,62	2,51
	B4		3,48	3,30	3,14	2,99
Ka/Pi :	7,46	per ha	(4,18 Ka en 3,28 Pi)			

In dit hoofdstuk zullen deze gebruiksplannen steeds weer als voorbeeld worden aangehaald. Voor de melkkoeien is van de vier melkproducties gekozen voor 5000 kg. Wordt er dus in het vervolg over Voorbeeld gesproken dan worden bovenstaande plannen bedoeld.

Het gaat dus eigenlijk om vier afzonderlijke hectares grasland (eventueel bedrijven) met alleen kalveren of pinken of melkkoeien of een combinatie van kalveren en pinken. Uit deze gebruiksplannen is, zoals gezegd, een aantal belangrijke kengetallen af te leiden. Het betreft de volgende kengetallen.

- Aantal dagen waarop vers gras wordt verstrekt voor beweiding of zomerstalvoeding. Hieruit volgt het aantal dagen waarop geconserveerd ruwvoer wordt gegeven (staldagen).

Voorbeeld 1

	<u>dagen vers gras</u>	<u>staldagen</u>
kalveren	25/5 - 1/10 = 129	1/10 - 25/5 = 236
pinken	27/4 - 5/11 = 192	5/11 - 27/4 = 173
melkkoeien	27/4 - 31/10 = 187	31/10 - 27/4 = 178
kalveren + pinken		
kalveren	25/5 - 24/9 = 122	24/9 - 25/5 = 243
pinken	27/4 - 15/11 = 202	15/11 - 27/4 = 163

- Voor de melkkoeien de datum waarop in het voorjaar met de beweiding of zomerstalvoeding kan worden gestart en de datum waarop in het najaar begonnen wordt met het geven van extra krachtvoer en daarna de lengte van de laatste overgangperiode van weide naar stal.

Voorbeeld 2

		<u>dagen</u>
voorjaar:	1e week	27/4 - 4/5 = 7
	2e week	4/5 - 11/5 = 7
najaar :	1e week	11/10 - 18/10 = 7
	laatste periode	18/10 - 31/10 = 13
volledig weiden		11/5 - 11/10 = 153
	totaal	187

- Hoeveelheid droge stof en voedereenheden melk (kVEM) uit geconserveerd voer per ha grasland die voor de stalperiode en bij melkkoeien tevens voor de overgangperiode voor vervoeding beschikbaar is. Voor de kalveren staat deze berekening uitgebreid weergegeven in bijlage 12.

Voorbeeld 3

	Netto in de kuil		
	kg droge stof per ha	kVEM per ha	VEM per kg ds
kalveren	7615	6138	806
pinken	5266	4190	796
melkkoeien	3178	2588	814
kalveren + pinken	4174	3444	825

- Het percentage maaien per jaar, van de eerste snede en verder per halve maand. Wij beperken ons hier tot het percentage maaien per jaar en van de eerste snede.

Voorbeeld 4

	eerste snede	per jaar
kalveren	100	280*
pinken	60	180
melkkoeien	50	120
kalveren + pinken	69	162

*Alle 10 percelen zijn 2,8 keer gemaaid wat overeenkomt met $28/10 \times 100 = 280 \%$.

- Het aantal percelen dat per halve maand en eventueel maand bemest moet worden, evenals het aantal percelen dat gebost moet worden. Deze kengetallen zijn voor de arbeidsbegroting van belang.

Met behulp van deze afgeleide kengetallen is een aantal andere belangrijke kengetallen te berekenen. Daarbij gaat het vooral om de hoeveelheid voedereenheden melk die moet worden aangekocht in de vorm van ruwvoer en krachtvoer.

7.1. Ruwvoer

Ruwvoer wordt uiteraard alleen aangekocht wanneer er op het bedrijf zelf minder ruwvoer wordt gewonnen dan de dieren kunnen opnemen (bijlagen 3 en 7 voor jongvee; voor melkkoeien is het in deze studie 9 kg droge stof per dag). Hier is verondersteld dat -naast een optimale produktie van eigen grasland- de tekorten aan ruwvoer tot 9 kg droge stof per melkkoe aangevuld worden. Dit is uiteraard niet voor alle bedrijven mogelijk of zinvol. Het is vrij eenvoudig om in die gevallen uit te rekenen hoeveel minder ruwvoer en hoeveel meer krachtvoer dan aangekocht moet worden. Voor het jongvee staat in bijlage 13 de hoeveelheid droge stof uit ruwvoer die maximaal kan worden opgenomen (bijlage 3 x aantal dagen) en de opname uit ruw- en krachtvoer bij voordroogkuil van 790, 810 en 830 VEM per kg droge stof. De onderlinge verschillen zijn naar ons idee gering. Teneinde de berekeningen iets te vereenvoudigen is daarom de voordroogkuil met 810 VEM in de droge stof als basis gekozen voor die perioden waarin krachtvoer verstrekt moet worden, te weten 1 februari - 25 mei voor de kalveren en 1 november - 1 februari voor de pinken. Dat betekent dat bij de kalveren minimaal 122 en bij de pinken minimaal 85 kg droge stof per dier als krachtvoer gegeven moet worden. Is de ruwvoerkwaliteit lager dan 810 VEM, dan moet extra krachtvoer gegeven worden; is deze hoger dan moet van dat ruwvoer wat minder opgenomen worden.

In perioden waar geen of weinig krachtvoer wordt gegeven (1 oktober - 1 februari bij de kalveren; 1 februari tot 27 april bij de pinken) is uitgegaan van de maximale ruwvoeropname. Voor deze perioden kan uitgerekend worden bij welke kwaliteit van de voordroogkuil de behoefte aan VEM precies wordt gedekt (tabel 23).

Tabel 23 Kwaliteit voordroogkuil (VEM per kg ds) om bij de maximale droge-stofopname uit kuil de voederbehoefte te dekken

	Periode	Kwaliteit	Gemiddeld
Kalveren	oktober	805	802
	november	803	
	december	801	
	januari	799	
Pinken	februari	801	802
	maart	802	
	april	802	

Is de kwaliteit slechter dan 802 VEM, dan wordt extra krachtvoer gegeven: bij betere kwaliteiten wat minder ruwvoer. In bijlage 14 zijn de kVEM-behoefte, de maximale droge-stofopname uit ruwvoer en de minimale uit krachtvoer, zoals die in de studie zijn gebruikt, vermeld.

In deze berekeningswijze zit een onnauwkeurigheid. Ten eerste wordt geen rekening gehouden met de verdringing van ruwvoer door het extra krachtvoer (VEM < 810). Ten tweede wordt wat minder ruwvoer opgenomen dan maximaal mogelijk is en wordt dus iets teveel krachtvoer gegeven (VEM > 810).

Dat het gaat om een uiterst geringe onnauwkeurigheid blijkt uit het volgende. Uit bijlage 14 blijkt, dat door kalveren in totaal op stal 618 kg ds uit ruwvoer opgenomen kan worden en 122 kg ds uit krachtvoer. Is de kwaliteit van de voordroogkuil 790 VEM (vergelijk met tabel 23) dan moet er

$$618 \times \left\{ \frac{802 - 790}{1000} \right\} = 7,5 \text{ kVEM} = 7,0 \text{ kg ds}$$

extra krachtvoer gegeven worden, dus in totaal 122 + 7 = 129 kg ds. In bijlage 13 was 138 kg ds berekend. Bij een kwaliteit van 830 VEM kan er naast de 122 kg ds krachtvoer nog $618 \times 802/830 = 597$ kg droge stof ruwvoer worden opgenomen, 2 kg minder dan in bijlage 13 is berekend.

Bij de pinken moet bij een VEM-waarde van 790 voor de kuil

$$1060 \times \left\{ \frac{802 - 790}{1000} \right\} = 12,76 \text{ kVEM} = 12 \text{ kg ds}$$

krachtvoer extra gegeven worden, dus in totaal 85 + 12 = 97 kg in plaats van de 120 kg uit bijlage 13. Bij een voordroogkuil met een VEM-waarde van 830 kan er, naast de vastgestelde 85 kg droge stof uit krachtvoer, nog $1060 \times 802/830 = 1024$ kg droge stof uit ruwvoer worden opgenomen, 40 kg droge stof minder dan in bijlage 13 staat vermeld.

Voor melkkoeien is de droge-stofbehoefte uit ruwvoer 9 kg droge stof per staldag. Ze hebben ook in een gedeelte van de overgangsperiode ruwvoer nodig. Voor onbeperkt weiden en zomerstalvoeding 4,5 kg droge stof en voor beperkt weiden gemiddeld over de verschillende produktieniveaus $(5,08 + 5,09 + 5,10 + 5,11)/4 = 5,10$ kg droge stof per dag voor de eerste week in het voorjaar en $(5,48 + 5,52 + 5,57 + 5,62)/4 = 5,55$ kg droge stof per gemiddelde koe per dag in het najaar (zie tabel 22). Gaan we uit van de 9 kg droge stof die maximaal uit ruwvoer naast krachtvoer kan worden opgenomen dan kunnen we één overgangsdag gelijk stellen aan $4,5/9 = 0,5$ staldag bij onbeperkt weiden en zomerstalvoeding en met $5,10/9 = 0,57$ staldag in het voorjaar en $5,55/9 = 0,62$ staldag in het najaar bij beperkt weiden.

Voorbeeld 5 Totale droge-stofbehoefte uit ruwvoer per dier en per ha grasland

Diersoort	Bewei- dings- systeem	Periode	Per dier	Veebe- zet- ting	Per ha
Kalveren	08 - 014	1/10 - 25/ 5	618	5,44	3362
Pinken	06	5/11 - 27/ 4	1033	4,25	4390
Melkkoeien	04	31/10 - 27/ 4	1602		
		27/ 4 - 4/ 5	31,5		
		18/10 - 31/10	58,5	1692	2,74
Melkkoeien	B4	31/10 - 27/ 4	1602		
		27/ 4 - 4/ 5	35,7		
		18/10 - 31/10	72,2	1710	3,30
Ka/Pi	0				
- kalveren		24/ 9 - 25/ 5	636	4,18	2658
- pinken		15/11 - 27/ 4	966	3,28	3168
					5826

Vervolgens kan worden uitgerekend hoeveel ruwvoer aangekocht moet worden en eventueel hoeveel ruwvoer er over is. We weten namelijk de hoeveelheid ruwvoer van eigen bedrijf (pagina 40). Omdat er bij de vervoeding ook nog verliezen optreden, moet deze hoeveelheid eigen ruwvoer verminderd worden met de vervoederingsverliezen. Deze bedragen voor ruwvoer 5 % en voor krachtvoer 2 %.

Voorbeeld 6 Overschotten en tekorten aan ruwvoer per diersoort per ha

Diersoort	Kg ds ruwvoer eigen bedrijf	Maximale ruwvoer-behoefte in kg ds	Overschot in kg ds	Tekort in kg ds
Kalveren	7234 ¹⁾	3362	3872	-
Pinken	5003	4390	613	-
Melkkoeien				
O4	3019	4636	-	1617
B4	3019	5643	-	2624
Ka/Pi	3965	5826	-	1861

¹⁾ 7615 (pagina 40) x 0,95.

De aldus berekende tekorten moeten worden gecorrigeerd met de vervoederingsverliezen. Zo moet er voor de melkkoeien O4 aangekocht worden $1617/0,95 = 1702$ kg ds. Voor kalveren en pinken kunnen op deze hoeveelheden nog correcties nodig zijn, aangezien daar is uitgegaan van een ondergrens in de hoeveelheid te verstrekken krachtvoer (pagina 40).

Bij melkkoeien kan de hoeveelheid aan te kopen ruwvoer ook worden berekend uit de beschikbare hoeveelheid droge stof per dag per koe voor de winter- en de overgangperiode. Deze hoeveelheid wordt dan afgetrokken van de 9 kg droge stof die maximaal opgenomen kan worden.

Voorbeeld 7 Hoeveelheid aan te kopen ruwvoer in kg droge stof per melkkoe per dag (zie ook pagina 41)

Beweidings-systeem	Kg ds ruwvoer eigen bedrijf	Aantal dagen	Veebezetting	Kg droge stof per melkkoe per dag
O4	3019	$31/10 - 27/4 = 178,0$ $27/4 - 4/5 = 7 \times 0,5 = 3,5$ $18/10 - 31/10 = 13 \times 0,5 = 6,5$ 188,0	2,74	$\frac{3019}{188 \times 2,74} = 5,86$
B4	3019	$31/10 - 27/4 = 178,0$ $27/4 - 4/5 = 7 \times \frac{5,10}{9} = 3,97$ $18/10 - 31/10 = 13 \times \frac{5,55}{9} = 8,02$ 189,99 190	3,30	$\frac{3019}{190 \times 3,30} = 4,81$

Voor O4 moet worden aangekocht:

$(9 - 5,86) \times 188 \times 2,74 = 3,14 \times 188 \times 2,74 = 1617$ kg droge stof

en voor B4:

$(9 - 4,81) \times 190 \times 3,30 = 4,19 \times 190 \times 3,30 = 2627$ kg droge stof per ha grasland

Hiervan is:

$3,14 \times 10 \times 2,74 = 86$ respectievelijk $4,19 \times 12 \times 3,30 = 166$ kg droge stof nodig voor de overgangperiode. Wij hebben bij de berekeningen deze methode toegepast.

Bij beperkt weiden was in voorbeeld 6 een tekort van 2624 kg droge stof berekend, nu is het 2627 kg droge stof. Dit geringe verschil wordt veroorzaakt door het afronden van het aantal staldagen op halve dagen in voorbeeld 7.

Ruwvoer kan uiteraard in diverse vormen worden aangekocht, zoals kuil, hooi of snijmais. In deze studie zijn twee mogelijkheden doorgerekend, de aankoop van

voordroogkuil met een VEM-waarde van 800 per kg droge stof en de aankoop van snijmaiskuil met een VEM-waarde van 915 per kg droge stof.

Voorbeeld 8 Aankoop droge stof en energie uit voordroogkuil en snijmaiskuil voor melkkoeien per ha

Bewei- dings- systeem	Kg droge stof	kVEM	
		voordroog- kuil	snijmais- kuil
O4	1617	1294 (69)*	1480 (79)
B4	2627	2102 (133)	2404 (152)

*Tussen haakjes staan de hoeveelheden die voor de overgangperiode nodig is.

7.2. Krachtvoer

Naast ruwvoer moet krachtvoer worden aangekocht. Voor de zomerperiode staat de hoeveelheid krachtvoer die per dag nodig is voor kalveren in bijlage 7. Voor de totale periode is de hoeveelheid $((7 + 30) \times 1,35) + (92 \times 0,90) = 132,75$ kg ds wat overeenkomt met $132,75 \times 1,044 = 139$ kVEM per dier.

De pinken krijgen tijdens de zomerperiode geen krachtvoer. De melkkoeien krijgen per dag 1 kg krachtvoer als lokvoer, dit is 940 VEM. In de overgangsperiode krijgen de koeien extra krachtvoer (tabel 22). Het krachtvoer als lokvoer vervalt dan. Daarnaast wordt krachtvoer gegeven, als de energie-opname uit gras lager is dan de voederbehoefte. Dit kan voorkomen als de koeien een hogere produktie hebben (tabel 18) en als er te weinig gras voorradig is. Het laatste komt bij zware veebezettingen voor, vooral in de maanden september en oktober, soms in augustus en juni.

Voorbeeld 9 Berekening krachtvoerbehoefte

Kalveren : $139 \times 5,44 = 756$ kVEM

Pinken : geen krachtvoer

Melkkoeien: bij rantsoen met voordroogkuil			
Beweidingsysteem		O4	B4
<u>Overgangperiode (tabel 22)</u>			
Voorjaar 1e week	27/ 4 - 4/ 5	7 x 6,50 = 45,50	7 x 7,04 = 49,28
2e week	4/ 5 - 11/ 5	7 x 3,25 = 22,75	7 x 4,74 = 33,18
Najaar 1e week	11/10 - 18/10	7 x 1,04 = 7,28	7 x 2,53 = 17,71
laatste weken	18/10 - 31/10	13 x 2,08 = 27,04	13 x 2,63 = 34,19
<u>Rest weideperiode</u>			
	11/ 5 - 11/10	153 x 0,90 = 137,70	153 x 2,39 = 365,67
Totaal kg droge stof		240,27	500,03
Totaal kVEM		240,27 x 1,044 = 250	500,03 x 1,044 = 522
Voor melkproduktie (tabel 18)		45	45
Grastekort		28	23
Totale krachtvoerbehoefte			
per koe		323	590
per ha grasland		x 2,74 885	x 3,30 1947

Bij een rantsoen met snijmaiskuil wordt er in de overgangperioden 27/4 - 4/5 en 18/10 - 31/10 meer energie uit ruwvoer opgenomen dan bij een rantsoen met alleen voordroogkuil. In ons voorbeeld is het verschil gelijk aan

het verschil in kwaliteit van aan te kopen snijmaiskuil en voordroogkuil (915 - 800 = 115 VEM) (zie pagina). Dit verschil is vermenigvuldigd met de aan te kopen hoeveelheid droge stof uit ruwvoer. Voor 04: $3,14 \times 115 = 361$ VEM per dag; voor B4: $4,19 \times 115 = 482$ VEM per dag. Voor de overgangperiode (zie voorbeeld 7) als geheel wordt het $361 \times 10 = 3610$ VEM per koe = $3610 \times 2,74 = 9891$ VEM = 10 kVEM per ha voor 04 en $482 \times 12 \times 3,30 = 19087$ VEM = 19 kVEM per ha voor B4. De met ruwvoer opgenomen extra energie wordt afgetrokken van de hoeveelheid krachtvoerenergie die verstrekt moet worden: voor 04 is dat $885 - 10 = 875$ en voor B4 is dat $1947 - 19 = 1928$ kVEM per ha grasland.

Kalveren + pinken (zie bijlage 7 en voorbeeld 1)

kalveren: $(37 \times 1,35) + (85 \times 0,9) = 126$ kg ds $\times 1,044$ kVEM = 132 kVEM.

Dit is $132 \times 4,18 = 552$ kVEM per ha.

pinken : geen krachtvoer.

Voor de winterperiode wordt de behoefte aan krachtvoer uitgerekend volgens de methode in 7.2.

7.3. Krachtvoer jongvee

Van de totale voederbehoefte (bijlage 14) wordt afgetrokken de hoeveelheid kVEM uit krachtvoer en melkprodukten die minimaal moet worden verstrekt. Het verschil kan uit ruwvoer worden opgenomen, mits de totale hoeveelheid niet groter is dan de maximaal op te nemen hoeveelheid droge stof uit ruwvoer. Is dat wel het geval, dan moet er extra krachtvoer verstrekt worden.

Voorbeeld 10 Behoefte aan krachtvoer van kalveren en pinken (zie bijlage 14)

	kVEM
<u>Kalveren:</u> Totale behoefte: $672 \times 5,44$ (Ka/ha)	= 3656
Minimaal uit krachtvoer: $122 \times 1,044 \times 5,44$	= 693
Uit melkprodukten: $49,5 \times 5,44$	= 269
Uit ruwvoer: $3656 - 693 - 269$	= 2694
Dit komt overeen met $2694/0,806 = 3342$ kg ds. Maximaal kunnen de dieren $618 \times 5,44 = 3362$ kg ds opnemen. Er zijn derhalve geen correcties nodig.	
Er blijkt een overschot aan ruwvoer van $7234 - 3342 = 3892$ kg droge stof met daarin $3892 \times 0,806 = 3137$ kVEM.	
<u>Pinken</u> : Totale behoefte: $919 \times 4,25$ (Pi/ha)	= 3906
Minimaal uit krachtvoer: $83 \times 1,044 \times 4,25$	= 368
Uit ruwvoer	= 3538
Dit komt overeen met $3538/0,796 = 4445$ kg ds. Maximaal kunnen de dieren $1033 \times 4,25 = 4390$ kg ds opnemen. Dat betekent dat $(4445 - 4390) = 55 \times 0,796 = 44$ kVEM als krachtvoer in plaats van ruwvoer gegeven moet worden.	
Er is dan nog een overschot aan ruwvoer van $5003 - 4390 = 613$ kg droge stof met $613 \times 0,796 = 488$ kVEM.	

Kalveren

+ pinken: Totale behoefte (zie bijlage 14 en voorbeeld 1):

Ka: $701 \times 4,18 = 2930$

Pi: $858 \times 3,28 = 2814$

5744

Minimaal uit krachtvoer:

Ka: $136 \times 1,044 \times 4,18 = 593$

Pi: $76 \times 1,044 \times 3,28 = 260$

Melkprodukten:

Ka: $49,5 \times 4,18 = 207$

1060

Uit ruwvoer

4684

Er is aan eigen ruwvoer

3272

Aan te kopen kVEM als ruwvoer

1412

Dit komt overeen met $1412/0,8 = 1765$ kg droge stof uit voordroogkuil en $1412/0,915 = 1543$ kg droge stof uit snijmaiskuil. Maximaal kunnen de dieren: $(636 \times 4,18) + (965 \times 3,28) = 5824$ kg droge stof uit ruwvoer opnemen. Er wordt bij aankoop van voordroogkuil $3272/0,825 + 1412/0,8 = 3965 + 1765 = 5730$ kg droge stof opgenomen.

7.4. Krachtvoer melkkoeien

Bij melkkoeien wordt de hoeveelheid krachtvoer voor de winterperiode berekend door van de totale voederbehoefte (bijlage 8 + toeslagen berekend op pagina 30) de hoeveelheid VEM uit eigen plus eventueel aangekocht ruwvoer af te trekken.

Voorbeeld 11 Behoefte aan krachtvoer van melkkoeien (alles in kVEM per ha)

	Aankoop	
	voordroogkuil	snijmaiskuil
<u>O4</u>		
Totale behoefte $(2073 + 24) \times 2,74$	5745	5745
Uit eigen ruwvoer $5,86 \times 178 \times 0,814 \times 2,74$	2326	2326
Uit aangekocht ruwvoer $3,14 \times 178 \times 2,74 \times 0,800$ resp. $\times 0,915$	1225 —+ 3551	1401 —+ 3727
Uit krachtvoer	2194	2018
<u>B4</u>		
Totale behoefte $(2073 + 24) \times 3,30$	6920	6920
Uit eigen ruwvoer $4,81 \times 178 \times 0,814 \times 3,30$	2300	2300
Uit aangekocht ruwvoer $4,19 \times 178 \times 3,30 \times 0,800$ resp. $\times 0,915$	1969 —+ 4269	2252 —+ 4552
Uit krachtvoer	2651	2368

7.5. Totale aankoop uit ruw- en krachtvoer

Nu kan op simpele wijze de totale aankoop in droge stof en/of kVEM per ha grasland worden berekend. Tot nu toe is steeds berekend de hoeveelheid droge stof of kVEM die het dier op moet nemen. De vervoederingsverliezen van 5 % bij ruwvoer en 2 % bij krachtvoer zijn dus niet inbegrepen. Er moet dus $1/0,95 = 1,05$ x zoveel ruwvoer en $1/0,98 = 1,02$ x zoveel krachtvoer worden aangekocht.

Voorbeeld 12 Totale aankoop ruwvoer en krachtvoer per ha grasland

Diersoort	Ruwvoer		Krachtvoer (kVEM)		
	ds	kVEM	zomer	winter	totaal
Kalveren	4075 ¹⁾	3285 ¹⁾	771	707	1478
Pinken	645 ¹⁾	515 ¹⁾	-	420	420
Melkkoeien					
O4 - aankoop voordroogkuil	1703	1362	903	2239	3142
- aankoop snijmaiskuil	1703	1558	893	2059	2952
B4 - aankoop voordroogkuil	2765	2212	1987	2705	4692
- aankoop snijmaiskuil	2765	2530	1967	2416	4383
Ka/Pi			563	867	1430

¹⁾ Overschot.

8. NORMEN VOOR DE VOEDERVOORZIENING

Alle benodigde kengetallen voor het opstellen van normen zijn nu berekend. Zowel bij jongvee als melkvee zijn bij een aantal veebezettingen al deze kengetallen berekend. Daarna zijn er tabellen gemaakt waarin bij een groot aantal veebezettingen -opklimmend met 0,25 dier per ha- de nodige kengetallen zijn weergegeven. Tevens zijn de nodige kengetallen weergegeven voor de veebezettingen, waarbij het bedrijf ten aanzien van ruwvoer zelfvoorzienend is (voor melkkoeien 9,0 kg ds, voor pinken 6,1 kg en voor de combinatie van kalveren en pinken 3,7 kg droge stof per dier per dag). Voor melkkoeien is dit eveneens gebeurd voor de veebezetting, waarbij de minimale hoeveelheid droge stof uit voordroogkuil (= 2 kg per melkkoe per dag) als structuurhoudend voer naast snijmais op het bedrijf zelf gewonnen wordt. Tabel 24 geeft hiervan een voorbeeld voor kalveren, tabel 25 voor pinken, tabel 26 voor melkkoeien 04 met 5000 kg melk en tenslotte tabel 27 voor de combinatie van kalveren met pinken. Alle tabellen zijn als aparte uitgave bij het PR te verkrijgen. Bij het opstellen van deze tabellen is de volgende werkwijze toegepast.

8.1. Kalveren

Voor de hoeveelheid eigen ruwvoer in kg droge stof en kVEM per ha (in de kuil) is een regressieformule berekend. De belangrijkste formules staan voor alle diergroepen in bijlage 15. Het aantal staldagen is door interpoleren van de uitgewerkte plannen berekend. Daarna is de hoeveelheid droge stof uit eigen ruwvoer per dier per dag berekend door kolom 2 te vermenigvuldigen met 0,95 (vervoederingsverliezen) en vervolgens te delen door het aantal staldagen maal de veebezetting. Met de hoeveelheid ruwvoer van het eigen bedrijf, berekend met de regressieformule, is opnieuw de hoeveelheid ruwvoer die over is berekend (ds en kVEM). Voor de aldus verkregen resultaten is weer een regressieformule berekend. Ook voor de hoeveelheid aan te kopen krachtvoer (totaal en stal) is een regressie berekend. De kVEM-aankoop uit melkprodukten wordt verkregen door de veebezetting (kolom 1) te vermenigvuldigen met 49,5/0,98.

8.2. Pinken

Bij de pinken is de hoeveelheid eigen ruwvoer in ds en kVEM door interpolatie van de uitgewerkte plannen berekend, evenals het aantal staldagen en het % maaien. Het ruwvoeroverschot of -tekort in droge stof is met behulp van een regressieformule berekend. Het overschot in kVEM is berekend door het overschot in droge stof te vermenigvuldigen met de voederwaarde, die door interpolatie is berekend. Het ruwvoertekort in kVEM is het tekort aan droge stof $\times 0,8$ (aankoop voordroogkuil). Ook de aankoop van krachtvoer is door middel van een regressieformule berekend. Later is alsnog een regressie berekend door de hoeveelheid eigen ruwvoer in ds per ha. De hoeveelheid kVEM is berekend door de hoeveelheid droge stof te vermenigvuldigen met de gevonden voederwaarde in de gebruiksplannen. Daarna is, op dezelfde wijze als bij de kalveren, het ruwvoeroverschot en eventueel het ruwvoertekort opnieuw berekend. De regressieformules voor kolom 8 en ook voor kolom 10 blijven gelijk. De afwijkingen in kolom 2 zijn maximaal 50 kg ds per ha.

8.3. Melkkoeien

Bij de melkkoeien zijn de kolommen 2, 7, 8 en 11 met regressieformules berekend. Door interpolatie van de voederwaarde van het eigen ruwvoer is kolom 3 berekend (gevonden voederwaarde $\times$ kolom 2). Ook de kolommen 5, 6, 12 en 15 zijn door interpolatie berekend. Kolom 4 (ds uit eigen ruwvoer per melkkoe per dag) is berekend door kolom 2 te vermenigvuldigen met 0,95 en daarna te delen door de veebezetting maal het aantal staldagen inclusief overgang.

Bij zware veebezettingen is ook de hoeveelheid droge stof uit eigen ruwvoer per melkkoe per staldag, exclusief de overgang, berekend. Dit hangt samen met de veevoedingstechnische eis, dat er minimaal 2 kg droge stof uit voordroogkuil in het stalrantsoen moet zitten. Dit speelt een rol bij de aankoop van snijmais. Besloten is de voordroogkuil dan voor de stalperiode te reserveren en in de overgangsperiode alleen snijmaiskuil naast krachtvoer en vers gras te verstrekken.

Kolom 9 is berekend als $(9 \text{ kg ds} - \text{kolom } 4/0,95) \times \text{kolom } 1 \times \text{kolom } 5$. Kolom 10 is kolom 9 $\times 0,800$ en kolom 13 is kolom 9 $\times 0,915$ behalve bij de

zware veebezettingen (waarin 0,800 en 0,915 de kVEM-waarde is van aan te kopen voordroogkuil, respectievelijk snijmaiskuil is). Kolom 14 tenslotte is berekend uit de kolommen 10, 11 en 13. De totale netto aankoop uit ruwvoer en krachtvoer moet bij aankoop van voordroog- of snijmaiskuil gelijk zijn. Immers de totale behoefte is onveranderd, evenals de hoeveelheid eigen ruwvoer. Dat betekent dat:
(kolom 2 + kolom 10) x 0,95 + kolom 11 x 0,98 gelijk moet zijn aan:
(kolom 2 + kolom 13) x 0,95 + kolom 14 x 0,98. Hieruit volgt dat:
kolom 14 = kolom 11 + ((kolom 10 - kolom 13) x 0,95/0,98).
In bijlage 16 staat ter verduidelijking een uitgewerkt voorbeeld.

8.4. Kalveren + pinken

Er is uitgegaan van een verhouding van 0,45 Ka en 0,35 Pi dat wil zeggen dat één dier bestaat uit 0,56 Ka en 0,44 Pi en 5,25 dieren per ha uit $5,25 \times 0,56 = 2,94$ Ka en $5,25 \times 0,44 = 2,31$ Pi (kolom 1). De kolommen 2 en 3 zijn met regressieformules berekend evenals de kolommen 7 t/m 11. Geïnterpoleerd zijn de kolommen 5 en 6. Kolom 4 wordt weer berekend uit de kolommen 2, 1 en 5. Bijvoorbeeld bij 5,25 dieren per ha:

$$\text{Kolom 4} = \frac{6100 \times 0,95}{(2,94 \times 236) + (2,31 \times 153)} = 5,53, \text{ afgerond } 5,5.$$

Evenals bij de kalveren is uit de hoeveelheid ruwvoer van eigen bedrijf, berekend met de regressieformule, opnieuw het ruwvoeroverschot of -tekort berekend zowel voor droge stof als kVEM. Voor de nieuw gevonden waarden is de regressie berekend. Bij de hoeveelheden droge stof gaat het daarbij om de maximale hoeveelheden die opgenomen kunnen worden. Er mag evenwel niet meer energie in die hoeveelheid droge stof zitten dan in kolom 9 is aangegeven. Zo mag er bijvoorbeeld bij 7,25 dieren per ha maximaal 1550 kg ds aangekocht worden met daarin eveneens maximaal 1200 kVEM, dat wil zeggen 774 VEM per kg ds. In kolom 8 is daarom tevens aangegeven hoeveel droge stof uit een voordroogkuil met 800 VEM mag worden aangekocht. Bij 7,25 dieren per ha $1200/0,8 = 1500$ kg droge stof per ha. Kolom 12 tenslotte is het aantal kalveren x $49,5/0,98$.

Tabel 24

OVERZICHT VOEDERVOORZIENING

Veesoort: kalf

Geboortedatum: 1 februari

Veebe- zetting (1)	Ruwvoer van eigen bedrijf			Aantal staldagen (5)	% maaien		Ruwvoeroverschot (-)		kVEM-aankoop krachtvoer/ha		kVEM- aankoop melkpro- dukten/ha (12)
	ds/ha [‡] (2)	kVEM/ha [‡] (3)	ds/dier/ dag ^{‡‡} (4)		totaal (6)	1e snede (7)	ds/ha [‡] (8)	kVEM/ha [‡] (9)	totaal (10)	stal (11)	
5,00	7740	6230	6,2	236	282	100	-4580	-3690	1315	575	255
5,25	7640	6160	5,9	236	281	100	-4300	-3470	1395	630	265
5,50	7550	6090	5,5	236	280	100	-4020	-3245	1480	690	280
5,75	7450	6025	5,2	236	279	100	-3730	-3020	1560	750	290
6,00	7360	5955	4,9	236	278	100	-3450	-2795	1640	805	305
6,25	7260	5885	4,6	238	277	100	-3170	-2570	1725	865	315
6,50	7160	5815	4,4	240	276	100	-2890	-2345	1805	925	330
6,75	7070	5750	4,1	243	275	100	-2610	-2120	1885	985	340
7,00	6970	5680	3,9	244	274	100	-2330	-1900	1970	1040	355
7,25	6880	5610	3,7	246	273	100	-2050	-1675	2050	1100	365
7,50	6780	5540	3,5	248	272	100	-1770	-1450	2130	1160	380
7,75	6680	5475	3,3	250	271	100	-1490	-1225	2215	1215	390

[‡] in de kuil.^{‡‡} in het dier.

Tabel 25

OVERZICHT VOEDERVOORZIENING

Veesoort: pink

Afkalfdatum: 1 februari

Veebe- zetting (1)	Ruwvoer van eigen bedrijf			Aantal staldagen (5)	% maaien		Ruwvoeroverschot (-) of aankoop		kVEM-aankoop krachtvoer/ha	
	ds/ha [*] (2)	kVEM/ha [*] (3)	ds/dier/ dag ^{**} (4)		totaal (6)	1e snede (7)	ds/ha [*] (8)	kVEM/ha [*] (9)	totaal (10)	stal (11)
3,25	6560	5205	11,1	173	231	69	-3210	-2540	330	330
3,30	6270	4965	9,8	173	218	67	-2540	-2010	350	350
3,75	5940	4710	8,7	173	204	65	-1870	-1485	375	375
4,00	5600	4450	7,7	173	191	62	-1200	- 955	395	395
4,25	5270	4195	6,8	173	178	60	- 530	- 425	420	420
4,45	4980	3970	6,1	173	168	58	0	0	440	440
4,50	4900	3910	6,0	173	165	58	130	104	445	445
4,75	4550	3635	5,2	174	154	55	800	640	465	465
5,00	4280	3430	4,6	178	146	53	1470	1176	490	490
5,25	4000	3220	4,0	183	139	50	2140	1712	515	515
5,50	3730	3015	3,5	186	131	48	2800	2240	535	535
5,75	3460	2810	3,0	189	123	46	3470	2776	560	560
6,00	3180	2595	2,6	193	115	43	4140	3312	580	580
6,25	2930	2400	2,3	195	107	41	4810	3848	605	605
6,50	2700	2220	2,0	198	99	38	5480	4384	630	630
6,75	2460	2030	1,7	200	91	36	6140	4912	650	650
7,00	2220	1840	1,5	203	84	33	6810	5448	675	675

^{*} in de kuil.^{**} in het dier.

Tabel 26

OVERZICHT VOEDERVOORZIENING

Graslandgebruik: 04

Afkalfdatum: 1 februari

Melkproductie: 5000 kg

Veebe- zetting	Ruwvoer van eigen bedrijf			Aantal staldagen		% maaien		Aankoop ruwvoer ds/ha ⌘	Systeem					
									voordroogkuil			snijmaiskuil		
	ds/ha ⌘	kVEM/ha ⌘	ds/mk/dag ⌘⌘	incl. overgang	excl. overgang	totaal	1e snede		kVEM- aankoop uit ruwvoer ⌘	aankoop kVEM krachtvoer		kVEM- aankoop uit ruwvoer ⌘	aankoop kVEM krachtvoer	
										totaal	stal- periode excl. overgang		totaal	stal- periode excl. overgang
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
2,25	4425	3555	10,35	180½	170	164	59	-580	-465	2490	1830	-465	2490	1830
2,37	4090	3295	9,00	182	172	154	57	0	0	2625	1930	0	2625	1930
2,50	3745	7,76	7,76	183½	175	142	55	600	480	2805	2035	549	2740	1970
2,75	3120	2540	5,72	188½	178	121	50	1790	1432	3160	2245	1638	2960	2060
3,00	2550	2100	4,14	195	182	102	45	2990	2392	3510	2470	2736	3175	2160
3,25	2040	1695	2,98	200	185	85	41	4120	3296	3860	2700	3770	3400	2280
3,50	1585	1325	2,11	204	188	70	36	5180	4144	4215	2935	4740	3635	2420
3,54	1515	1270	2,00	204	188	66	35	5330	4264	4270	2975	4877	3675	2450
3,75	1185	1000	1,45/1,58	206½	190	55	32	6150	4920	4565	3185	252 ² / ₃ /5339	3915	2610
4,00	845	725	0,95/1,04	211	193	40	27	7150	5720	4915	3455	624 ² / ₃ /5828	4205	2815
4,25	560	500	0,57/0,63	219	199	29	22	8250	6600	5270	3760	976 ² / ₃ /6432	4485	3060
4,50	330	305	0,31/0,34	266½	204	19	18	9330	7464	5620	4065	1282 ² / ₃ /7071	4760	3305

⌘ in de kuil.

⌘⌘ in het dier.

1) exclusief overgang.

2) kVEM-aandeel voordroogkuil.

3) kVEM-aandeel snijmaiskuil.

Tabel 27

OVERZICHT VOEDERVOORZIENING

Veesoort: kalf + pink

Afkalfdatum: 1 februari

Veebezetting (1)	Ruwvoer van eigen bedrijf			Aantal staldagen (5)	% maaien		Ruwvoeroverschot (-) of aankoop		kVEM-aankoop krachtvoer per ha		kVEM- aankoop melkpro- dukten per ha (12)
	ds per ha $\ddagger$ (2)	kVEM per ha $\ddagger$ (3)	ds/dier/ dag $\ddagger\ddagger$ (4)		totaal (6)	1e snede (7)	ds per ha (8)	kVEM per ha (9)	totaal (10)	stal (11)	
5,25 Ka 2,94 Pi 2,31	6100	4910	5,5	Ka 236 Pi 153	222	79	-2110	-1690	985	550	150
5,50 Ka 3,08 Pi 2,42	5880	4740	5,1	Ka 236 Pi 153	213	77	-1660	-1330	1040	585	155
5,75 Ka 3,22 Pi 2,53	5660	4575	4,7	Ka 236 Pi 153	205	76	-1200	- 970	1090	620	165
6,00 Ka 3,36 Pi 2,64	5440	4405	4,3	Ka 236 Pi 153	194	75	- 740	- 610	1145	655	170
6,25 Ka 3,50 Pi 2,75	5220	4240	4,0	Ka 236 Pi 155	188	74	- 280	- 245	1195	690	175
6,42 Ka 3,60 Pi 2,82	5070	4125	3,7	Ka 236 Pi 157	181	73	0	0	1230	715	180
6,50 Ka 3,64 Pi 2,86	5000	4070	3,6	Ka 236 Pi 158	179	73	180 ¹ 140 ²	112	1245	725	185
6,75 Ka 3,78 Pi 2,97	4780	3900	3,3	Ka 236 Pi 162	174	72	630 ¹ 590 ²	472	1300	765	190
7,00 Ka 3,92 Pi 3,08	4560	3735	3,0	Ka 237 Pi 165	170	71	1090 ¹ 1040 ²	832	1350	800	200
7,25 Ka 4,06 Pi 3,19	4340	3565	2,7	Ka 240 Pi 165	166	70	1550 ¹ 1500 ²	1200	1405	835	205
7,50 Ka 4,20 Pi 3,30	4120	3400	2,5	Ka 244 Pi 165	161	69	2010 ¹ 1950 ²	1560	1455	870	210

 $\ddagger$ in de kuil. $\ddagger\ddagger$ in het dier.

1) Maximale ds-opname.

2) Ds-opname voordroogkuil met 0,8 kVEM.

Ka - Pi - F

SAMENVATTING

Op een bedrijf moeten veel beslissingen worden genomen, zowel beslissingen op lange termijn als op korte termijn. Voor beslissingen op lange termijn kan een programmering of begroting informatie verschaffen die het nemen van zo'n beslissing vereenvoudigt. Voor zo'n programmering en begroting is een groot aantal technische en financiële gegevens nodig. Wat betreft de voedervoorziening werd tot de jaren zeventig gewerkt met de netto zetmeelwaardeproductie van grasland als aanbod en met de voedernormen van het CVB als behoefte, zonder voldoende rekening te houden met de onderlinge samenhang van deze twee grootheden. Een werkgroep heeft daarom voor kalveren, pinken en melkkoeien een groot aantal graslandgebruiksplannen opgesteld. Voor melkkoeien zijn daarin een aantal gebruiksmogelijkheden als alternatieven voor het bedrijf opgenomen, zoals onbeperkt weiden, beperkt weiden en zomerstalvoeding.

Algemene uitgangspunten zijn uitvoerig in dit rapport weergegeven. Hiertoe rekenen we grasgroei, kwaliteit van het gras, verliezen bij de benutting en voederopname en -behoefte van het vee. Ook de bewerking van uitgangspunten tot normen wordt behandeld. Zowel van kalveren, pinken, melkkoeien en een combinatie van kalveren en pinken zijn de verkregen kengetallen aan de hand van een voorbeeld toegelicht. De daarmee verkregen normen zijn in tabellen verwerkt. De wijze waarop deze tabellen zijn samengesteld, is eveneens weergegeven. Vier tabellen zijn in het rapport opgenomen, de rest van de tabellen is als aparte bijlage van dit rapport verschenen en op aanvraag bij het Proefstation voor de Rundveehouderij te verkrijgen ¹⁾.

¹⁾ Verkrijgbaar door storting van f 3,-- op gironummer 2307421 van het Proefstation voor de Rundveehouderij onder vermelding van: Zend mij tabellen "Normen voor de voedervoorziening".

LITERATUUR

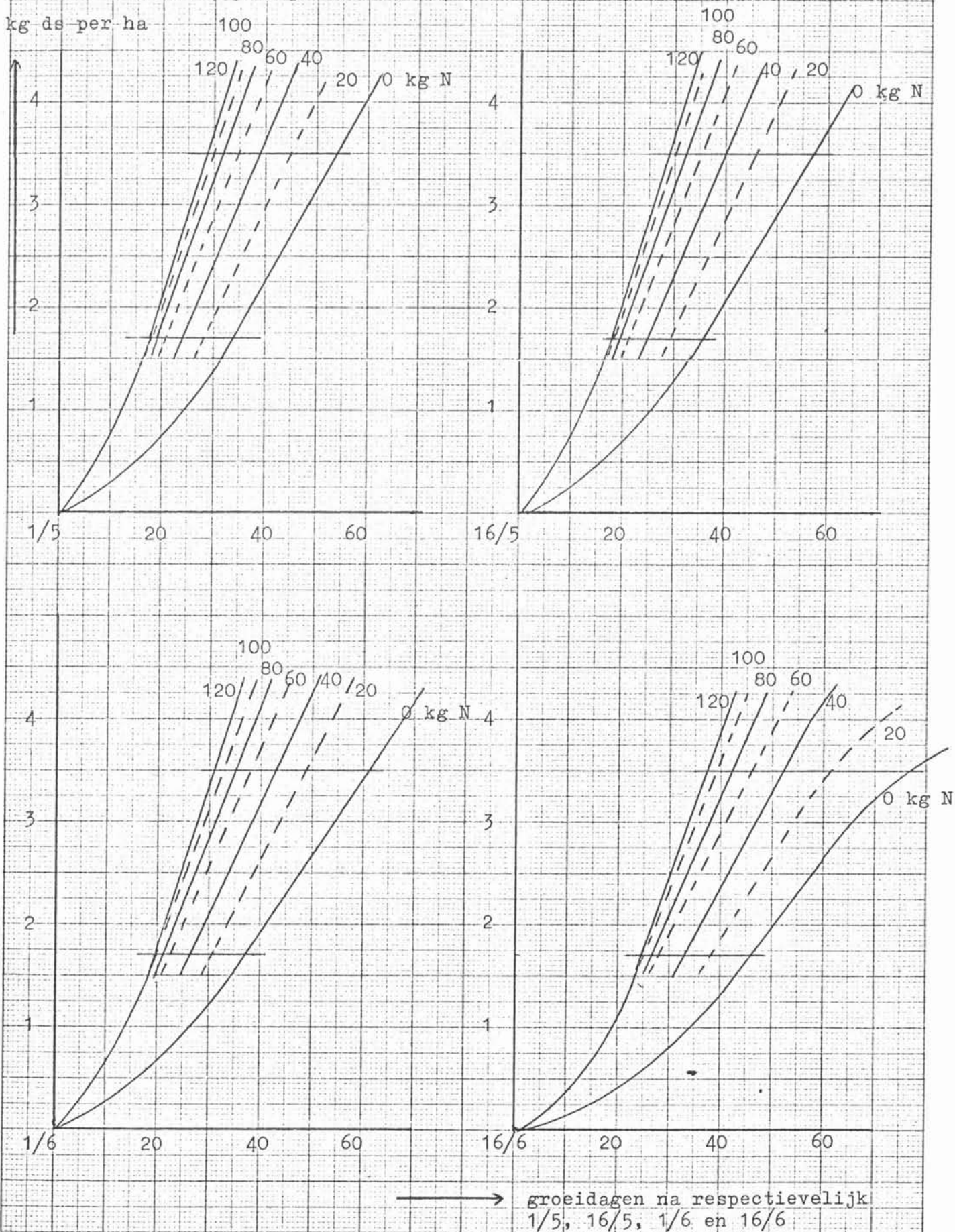
1. Alberda, Th., 1969: Maximum herbage output. Stikstof (Engelse editie), 13, 48 - 57.
2. Benedictus, N., 1977: Een nieuw netto-energiesysteem voor herkauwers. Bedrijfsontwikkeling 8, 29 - 43.
3. Bosch, S., 1954: Beweiding van grasland. Stikstof 1, 11 - 16.
4. Bosch, S., 1956: The determination of pasture yield. Netherlands Journal of Agricultural Science 4, 305 - 314.
5. Bosch, S., D. Oostendorp en H.E. Harmsen, 1963: Stikstofbemesting en gebruikswijze van grasland. Proefstation voor de Akker- en Weidebouw Mededeling 88.
6. Bosch, S. and B. v. Boven, 1968: Technical and economic aspects of nitrogen fertilization on permanent grassland on farms in the Netherlands. Proc. 2nd Gen. Meeting Eur. Grassland Fed. 67 - 73.
7. Boxem, Tj., 1972: Bijvoeding van melkvee in de weide. Literatuurstudie van proeven in de periode 1945 - 1971. Proefstation voor de Rundveehouderij, rapport nr. 5
8. Boxem, Tj., 1973: Stikstofbemesting en bruto opbrengst van grasland. Stikstof 7, 536 - 542.
9. Boxem, Tj., 1976: Bijvoeding van melkvee in de weide. Proefstation voor de Rundveehouderij, publikatie nr. 6
10. Brandsma, S. en N.D. Dijkstra, 1956: Enige onderzoeken over de verliezen bij hooiwinning. Verslagen Landbouwkundig Onderzoek 62.14.
11. Burg, P.F.J. van, 1962: Interne stikstofbalans, produktie van droge stof en veroudering bij gras. Verslagen Landbouwkundig Onderzoek 68.12.
12. Burg, P.F.J. van, 1968: Nitrogen fertilizing of grassland in spring. Netherlands Nitrogen Technical Bulletin 6.
13. Burg, P.F.J. van, 1970: The seasonal response of grassland herbage to nitrogen. Netherlands Nitrogen Technical Bulletin 8.
14. Burg, P.F.J. van, 1974. Stikstofreactie gedurende het grasseizoen. Gebundelde Verslagen 13, 14 - 26. Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw.
15. Cowling, D.W. and D.R. Lockyer, 1970: The response of perennial ryegrass to nitrogen in various periods of the growing season. The Journal of Agricultural Science 75, 539 - 547.
16. Cursus Rundveehouderij 1972/1973: Weide- en Voederbouw. Directie APVA, Afdeling Beheerszaken, Sectie Scholing.
17. Dijkstra, N.D. en S. Brandsma, 1955: Proefnemingen over het ensilieren van voorgedroogd gras. Verslagen Landbouwkundige Onderzoekingen 61 - 3.
18. Dijkstra, N.D., 1957: Onderzoek naar de verliezen bij de hooiwinning volgens de schuurhooimethode. Verslagen Landbouwkundig Onderzoek 63.13.
19. Dijkstra, N.D. en P.J.J. Philipsen, 1962: Onderzoek naar de voederwaardeverliezen bij hooiwinning met behulp van ventilatie. Verslagen Landbouwkundige Onderzoekingen 68 - 4.

20. Ennik, G.C., 1974: Hergroei in afhankelijkheid van stikstofbemesting en voorafgaande opbrengst. Gebundelde Verslagen 13, 53 - 65. Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw.
21. Es, A.J.H. van, 1970: De energiehuishouding van de weidende koe. Gebundelde Verslagen 9, 3 - 8. Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw.
22. Frankena, H.J., 1934: Over stikstofbemesting op grasland I. Verslag van een stikstof-maaitijdsproefveld. Verslagen Landbouwkundige Onderzoekingen 40A, 23 - 50.
23. Frankena, H.J., 1941: Over stikstofbemesting op grasland VII. Verslag van maaitijds-hoeveelhedenproeven in Overijssel 1934 - 1938. Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen 47B.
24. Groot, H. de, 1960: Heavy nitrogen fertilizing of grassland. Stikstof (Engelse editie) 4, 12 - 19.
25. Handleiding voor de berekening van de voederwaarde van ruwvoerdmiddelen. CVB-Nederland, 1977.
26. Handboek voor de Rundveehouderij. Proefstation voor de Rundveehouderij, 1977.
27. Hart, M.L. 't en B. Deinum, 1965: Het stikstofeffect en de produktie van gras in de herfst. Stikstof 4, 480 - 484.
28. Honig, H., 1967: Garvo gang, Verluste und Qualität bei der Konservierung von Mähweidegras mit unterschiedlichem Trockensubstanzgehalt. Das Wirtschaftseigene Futter 13, 287 - 297.
29. Honing, Y. v.d.: Notitie over drachtigheidstoelag jongvee. Niet gepubliceerd.
30. Hunt, I.V., 1973: Studies in response to nitrogen 3. The development of response to fertilizer nitrogen in primary growth of ryegrass. J. Br. Grassland Soc. 28, 109 - 119.
31. Hunt, I.V., 1973: Studies in response to nitrogen 5. Residual response as fresh matter, dry matter and digestible organic matter. J. Br. Grassland Soc. 28, 257 - 263.
32. Hijink, J.W.F., 1977: Bijvoeding van weidend melkvee met snijmais kost wat extra krachtvoer. Bedrijfsontwikkeling 8, 315 - 318.
33. Jagtenberg, W.D., 1961: Vijftien jaar bruto-opbrengstbepaling op grasland. Proefstation voor de Akker- en Weidebouw. Mededeling 57.
34. Jagtenberg, W.D. en Th. A. de Boer, 1967: Het effect van stikstofbemesting op de gewasopbrengst van grasland bij diverse ontwateringstoestanden en grondsoorten. Proefstation voor de Akker- en Weidebouw. Mededeling 135.
35. Jagtenberg, W.D., 1974: Nawerking van stikstof op grasland. Waiboerhoeve 1973. Verslag van de werkgroep "onderzoek in bedrijfsverband", 17 - 21.
36. Jagtenberg, W.D., 1974: Invloed van de zwaarte van de snede op de hergroei van grasland. Waiboerhoeve 1973. Verslag van de werkgroep "Onderzoek in bedrijfsverband", 21 - 25.
37. Könekamp, A.H., 1971: Repetitorium über Weidenwirtschaft. Das Wirtschaftseigene Futter 17, 88 - 107.

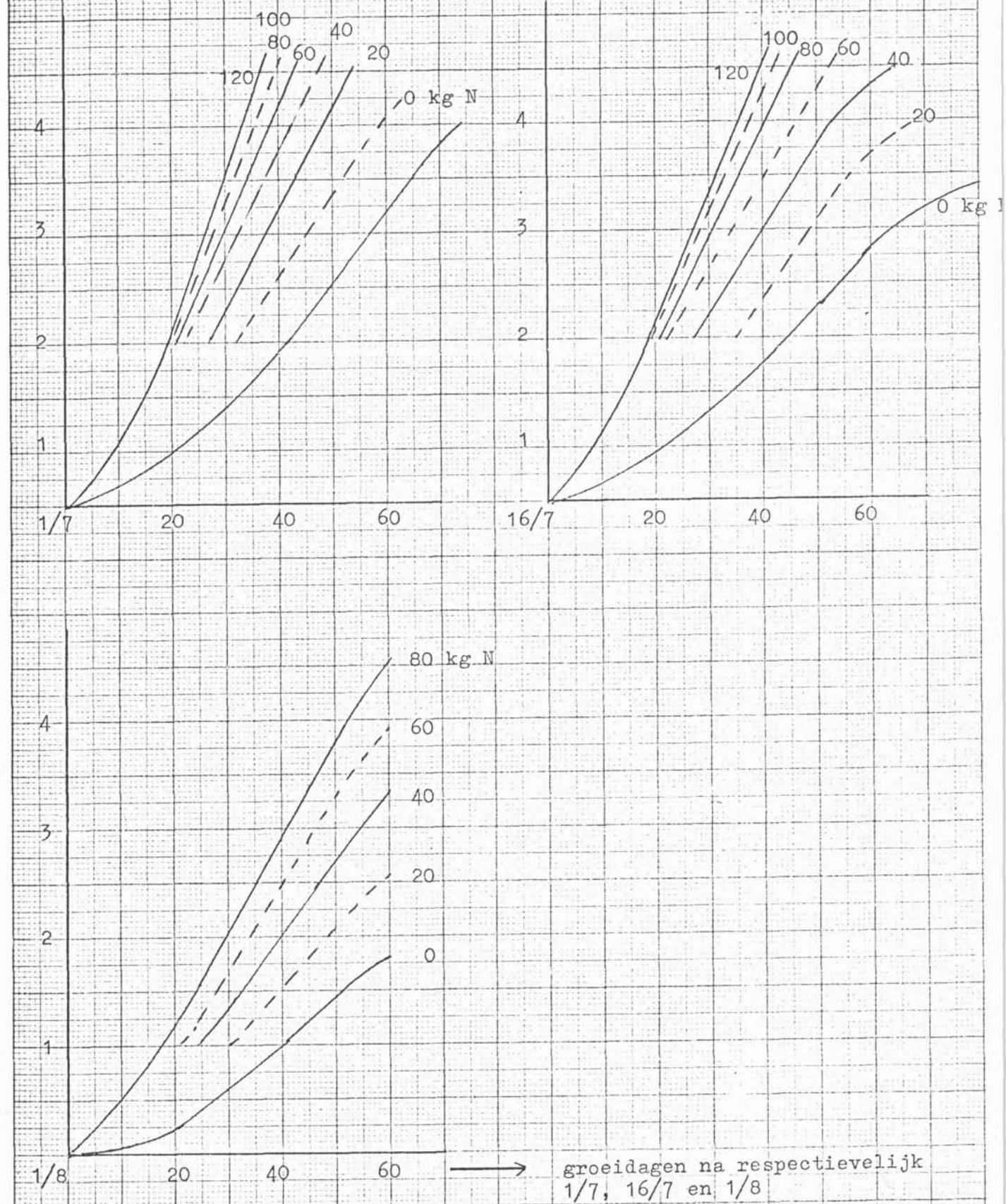
38. Meijer, A.B., 1974: Invloed van bijvoeding met krachtvoer op de grasopname van melkvee. Stikstof 7, 180 - 184.
39. Minderhoud, J.W., P.F.J. van Burg, B. Deinum, J.G.P. Dirven and M.L. 't Hart, 1975: Effects of high levels of nitrogen and adequate utilization on grassland productivity and cattle performance with special reference to permanent pastures in the temperate regions. Stikstof, (Engelse editie), 18, 2 - 12.
40. Mott, N, 1968: Nährstoffverluste bei Weidegang. Mitteilungen der D.L.G. 13, 436 - 440.
41. Oostendorp, D. en Tj. Boxem, 1967: Stikstofbemesting en gebruikswijze van grasland. Proefstation voor de Akker- en Weidebouw Mededeling 131.
42. Overvest, J., 1977: Droge-stofverliezen tijdens de veldperiode. Proefstation voor de Rundveehouderij, rapport nr. 49.
43. Overvest, J., 1977: Hergroeivertraging tijdens de veldperiode door lengte veldperiode, bedekking met gemaaid gras, zwaarte vorige snede, berijden. Proefstation voor de Rundveehouderij, rapport nr. 52.
44. Prins, W.H. en P.F.J. van Burg, 1975: De stikstofbemesting van grasland. 8. De nawerking van eerder gegeven stikstof. Stikstof 7, 232 - 241.
45. Salvadori, C., 1963: Über die Höhe der Futterverluste auf dem Grünland bei Weidegang. Das Wirtschaftseigene Futter 9, 219 - 230.
46. Sibma, L., 1966: Regrowth of grass. Mededeling 319 IBS. Jaarboek 1966 IBS 67 - 73.
47. Steenberg, T. v., 1967: Bruto opbrengstbepaling op grasland. Proefstation voor de Akker- en Weidebouw Mededeling 136.
48. Steenberg, T. v., 1977: Invloed van grondsoort en jaar op het effect van stikstofbemesting op de graslandopbrengst. Stikstof 8, 9 - 16.
49. Voedernormen voor de Landbouwhuisdieren en voederwaarde van veevoerders. CVB, 29e druk, 1977.
50. Wieling, H., 1971: Yield pattern of grassland in terms of farm management. Neth. J. Agric. Sci. 19, 57 - 66.
51. Wieling, H., 1971: Het groeiverloop van grasland gedurende het groeiseizoen. Regionaal onderzoekcentrum Heino no. 38. Verslag over 1970/1971, 22 - 30.
52. Wieling, H., 1972: Het groeiverloop van grasland gedurende het groeiseizoen. Regionaal onderzoekcentrum Heino no. 39. Verslag over 1971/1972, 22 - 31.
53. Wieling, H., 1972: De invloed van tijdstip van toediening en van de grootte van de voorafgaande stikstofgiften op het stikstofeffect van grasland. Jaarverslag 1971/1972 proefboerderij De Vlierd, 34 - 39.
54. Wieling, H., 1973: Stikstofbemesting en grasgroei. Jaarverslag Proefstation voor de Rundveehouderij, 9 - 16.
55. Wieling, H., 1974: Het groeiverloop van gras gedurende het groeiseizoen. Jaarverslag 1973/1974 proefboerderij De Vlierd, 36 - 39.
56. Wieling, H., 1974: Stikstofopname en stikstofverwerking gedurende het groeiseizoen. Gebundelde Verslagen 13, 26 - 53. Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw.

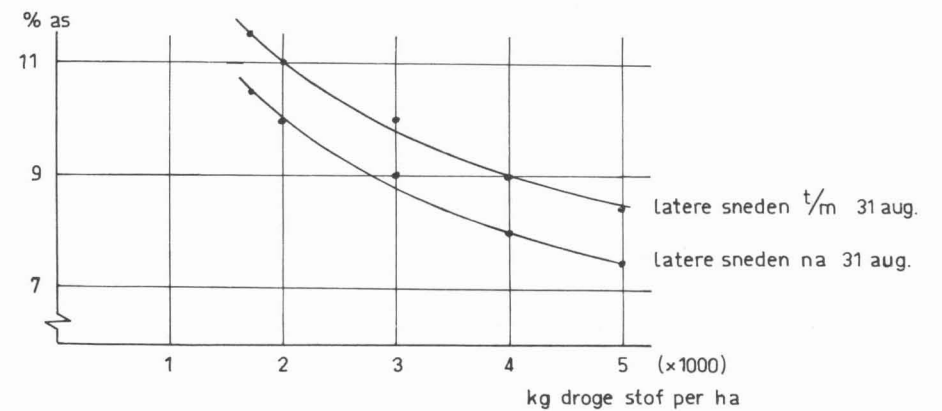
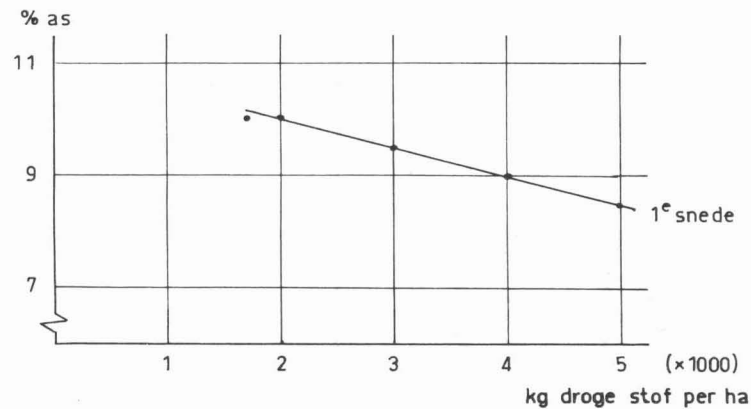
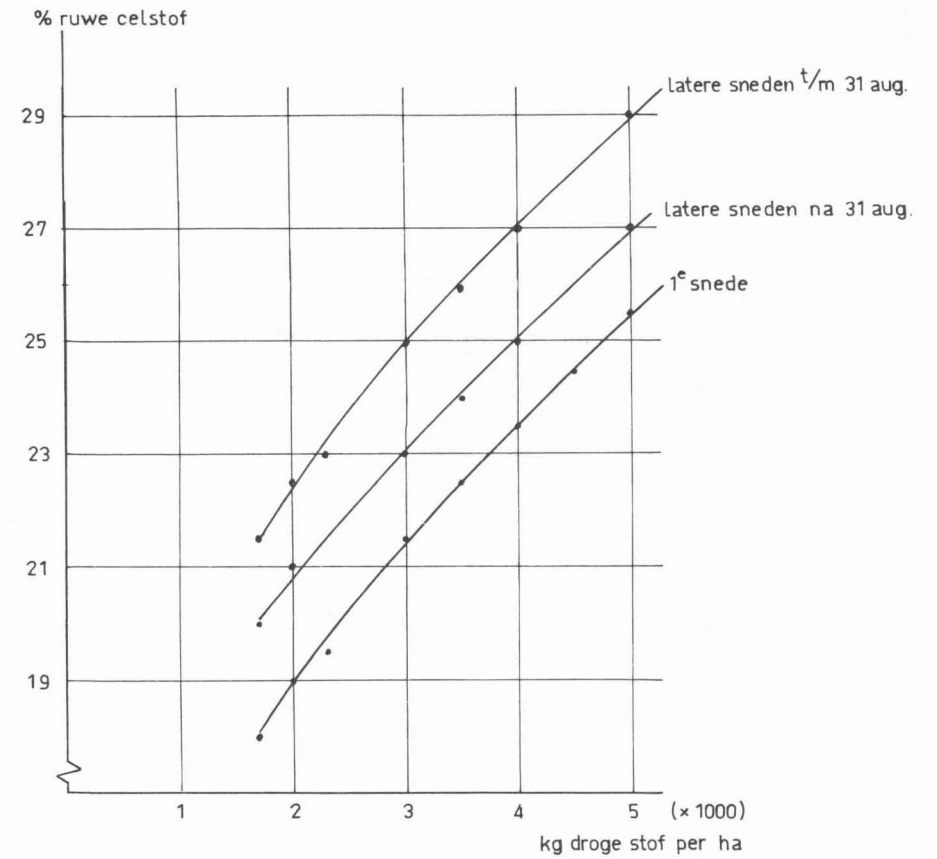
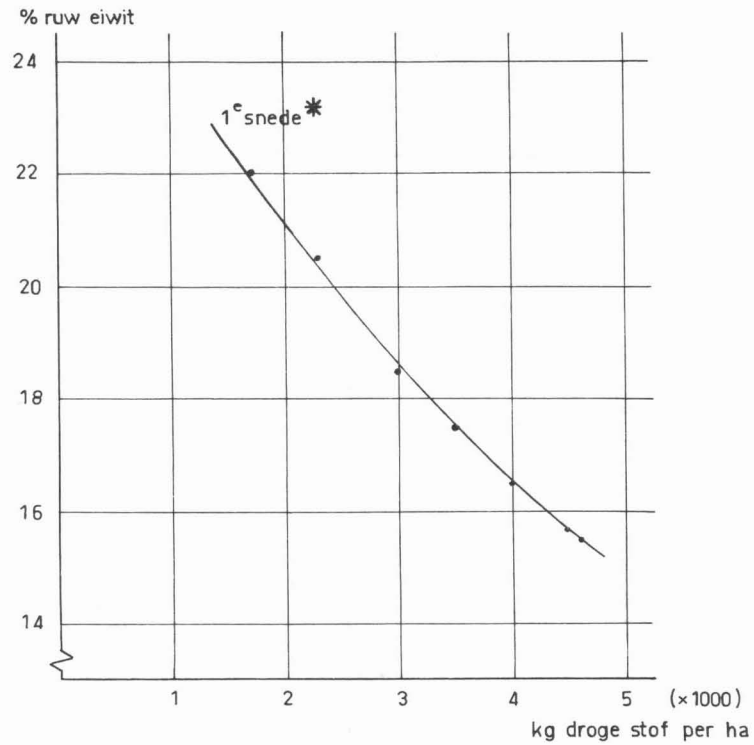
57. Wieling, H., 1976: Weide- en voederbouwvoorlichting nu. Stikstof 7, 377 - 380.
58. Wieling, H., 1976: Het programmeren van rundveebedrijven. Bedrijfsontwikkeling 7, 545 - 549.
59. Wieling, H., 1977: The use of planning in grassland management on dairy farms. Proc. Int. Grassl. Congress, Dublin, 109 - 116.
60. Willman, D., 1970: The effect of nitrogenous fertilizer on the rate of growth of Italian ryegrass 4. Residual effects. J. Br. Grassland Soc. 25, 303 - 309.
61. Willman, D., 1975: Nitrogen and Italian ryegrass 1. Growth up to 14 weeks: dry matter and digestibility. J. Br. Grassland Soc. 30, 141 - 148.

Bijlage 1 Verloop van de hergroei bij verschillende stikstofgiften na een weidesnede (kg ds per ha x 1000)



Bijlage 1 (vervolg)





*Voor 2e en latere sneden tot en met 31 augustus 1 % lager; daarna gelijk aan eerste snede.

Bijlage 3 Gewichtsverloop, groei en droge-stofopname uit vers en geconserveerd gras bij jongvee

Periode	Gemiddeld gewicht in kg	Groei in grammen per dier per dag	Droge-stofopname in kg	
			weidegras	voordroogkuil
Februari 1	42	500	-	-
Februari 2	49	500	-	-
Maart	63	700	-	1,41
April	84	700	-	1,86
1 - 25 mei	103	700	-	2,26
25 mei - 1 juni	114	700	2,81	-
Juni	127	700	3,10	-
Juli	148	700	3,56	-
Augustus	169	700	3,99	3,55
September	191	700	4,43	3,94
Oktober	210	500	-	4,26
November	225	500	-	4,50
December	240	500	-	4,74
Januari	256	500	-	4,98
Februari	270	500	-	5,18
Maart	285	500	-	5,39
1 - 27 april	299	500	-	5,59
27 - 30 april	307	500	6,28	-
Mei	317	600	6,41	-
Juni	335	600	6,62	-
Juli	354	600	6,87	-
Augustus	372	550	7,23	-
September	388	550	7,57	-
Oktober	404	500	7,80	7,20
November	422	400	7,80	7,20
December	446	200	-	7,20
1 - 15 januari	470	0	-	7,20
15 - 31 januari	489	0	-	-

Bijlage 4 Berekening van de voederbehoefte in kVEM-waarden voor een kalf van 225 kg levendgewicht, dat per dag 0,5 kg groeit en dat wordt gevoerd met een rantsoen met een $q = 55$

De formule luidt als volgt:

$$\text{VEM-behoefte} = \left\{ 47,8 G^{\frac{3}{4}} + \frac{(500 + 6 G) \times \Delta G}{1,65 - (0,49 \times \Delta G)} \right\} \left\{ \frac{0,9752 \times k_1}{k_{mf}} \right\} \times 1,15$$

Voor de verklaring van de symbolen wordt verwezen naar punt 5.1 op pagina 16.

Eerst worden k_1 en k_{mf} berekend.

$$k_1 = 0,4632 + 0,0024q = 0,4632 + 0,1320 = 0,5952$$

$$k_{mf} = \frac{k_f}{\frac{k_f - k_m}{k_m \cdot \text{APL}} + 1} \quad \text{waarin } k_f = 0,006 + 0,0078q = 0,006 + 0,429 = 0,435$$

$$k_m = 0,554 + 0,00287q = 0,554 + 0,158 = 0,71$$

en APL = Animal Production Level

die gelijk is aan de energie, nodig voor onderhoud en groei gedeeld door de energie benodigd voor onderhoud, dus:

$$\frac{47,8 G^{\frac{3}{4}} + (500 + 6 G) \times \Delta G / 1,65 - (0,495 \times \Delta G)}{47,8 G^{\frac{3}{4}}} =$$

$$\frac{(47,8 \times 225^{\frac{3}{4}}) + (500 + 6 \times 225) \times 0,5 / 1,65 - (0,495 \times 0,5)}{47,8 \times 225^{\frac{3}{4}}} =$$

$$\frac{2777 + 925 / 1,4025}{2777} = \frac{3436,5}{2777} = 1,238$$

$$k_{mf} = \frac{0,435}{\frac{0,435 - 0,712}{0,712 \times 1,238} + 1} = \frac{0,435}{\frac{-0,277}{0,881} + 1} = \frac{0,435}{0,686} = 0,6344$$

$$\text{De VEM-behoefte is nu: } 3436,5 \times \left\{ \frac{0,9752 \times 0,5952}{0,6344} \right\} \times 1,15 =$$

$$3436,5 \times 0,915 \times 1,15 = 3616$$

Bijlage 5 Verdeling melkproduktie in % per periode van 15 dagen

Periode	1e kalfskoe	2e kalfskoe	Oudere koe	Gemiddelde veestapel	
				per periode	per maand
1	6,4	7,1	7,0	6,9	13,9
2	6,5	7,2	7,1	7,0	
3	6,6	7,3	7,2	7,1	14,1
4	6,4	7,0	7,1	7,0	
5	6,2	6,7	6,8	6,7	13,0
6	5,8	6,3	6,5	6,3	
7	5,6	6,0	6,1	6,0	11,7
8	5,3	5,6	5,8	5,7	
9	5,1	5,4	5,4	5,3	10,4
10	4,9	5,1	5,1	5,1	
11	4,7	4,8	4,8	4,8	9,4
12	4,5	4,5	4,6	4,6	
13	4,5	4,2	4,3	4,3	8,4
14	4,2	4,0	4,0	4,1	
15	4,2	3,7	3,7	3,8	7,3
16	4,1	3,4	3,4	3,5	
17	3,9	3,2	3,1	3,2	6,3
18	3,8	3,0	2,9	3,1	
19	3,7	2,8	2,6	2,8	5,5
20	3,6	2,7	2,5	2,7	

Bijlage 6 Drachtigheidstoeslag voor pinken

Dagen na insemineren	Drachtigheids- toeslag in VEM	Dagen na insemineren	Drachtigheids- toeslag in VEM
0	17,5		
10	20	150	240
20	25	160	285
30	30	170	340
40	35	180	400
50	42	190	480
60	50	200	570
70	60	210	680
80	70	220	800
90	85	230	960
100	100	240	1140
110	120	250	1355
120	140	260	1615
130	170	270	1920
140	200	280	2285

Bijlage 7 VEM-behoefte en droge-stofopname per dier per dag bij jongvee

Periode	Gemiddeld gewicht in kg	Groei	q	VEM- behoefte	Droge-stofopname uit ruwvoer (rv) en krachtvoer (kv) per dier per dag							
					zomerperiode		winterperiode					
							kwaliteit ruwvoer (VEM per kg ds)					
					gras	kv	790		810		830	
							rv	kv	rv	kv	rv	kv
Februari 1	42	500										
Februari 2	49	500										
Maart	63	700					11	0,18	11	0,18	11	0,18
April	84	700	60	2465			0,44	2,03	0,45	2,01	0,47	1,99
1 - 25 mei	103	700	60	2669			1,00	1,80	1,03	1,75	1,06	1,71
25 mei - 1 juni	114	700	60	2977	1,86	1,35						
Juni	127	700	60	3230	2,15	1,35						
Juli	148	700	60	3446	2,93	0,90						
Augustus	169	700	60	3790	3,36	0,90	2,15	2,01	2,21	1,92	2,27	1,82
September	191	700	60	4168	3,80	0,90	2,44	2,15	2,51	2,05	2,58	1,94
Oktober	210	500	55	3430			4,17	0,13	4,23	-	4,13	-
November	225	500	55	3616			4,42	0,12	4,46	-	4,35	-
December	240	500	55	3794			4,67	0,10	4,68	-	4,57	-
Januari	256	500	55	3977			4,92	0,09	4,91	-	4,79	-
Februari	270	500	55	4149			5,10	0,12	5,12	-	5,00	-
Maart	285	500	55	4324			5,30	0,13	5,34	-	5,21	-
1 - 27 april	299	500	55	4481			5,50	0,13	5,53	-	5,40	-
27 - 30 april	307	500	60		5,71	-						
Mei	317	600	60		5,83	-						
Juni	335	600	60		6,02	-						
Juli	354	600	60		6,25	-						
Augustus	372	550	60		6,57	-						
September	388	550	60		6,88	-						
Oktober	404	500	60	5947	7,09	-	6,83	0,53	7,03	0,24	7,17	-
November	422	400	55	6138			6,56	0,92	6,75	0,64	6,96	0,35
December	446	200	55	6138			6,56	0,92	6,75	0,64	6,96	0,35
1 - 15 januari	470	0	55	6240			6,41	1,12	6,60	0,86	6,80	0,57
15 - 31 januari	489	0	55	6822			5,58	2,31	5,75	2,08	5,92	1,83

Bijlage 8 Voederbehoefte stalperiode bij een afkalfdatum van 1 februari voor melkproducties van 4500, 5000, 5500 en 6000 kg

Periode	Aantal dagen	4500			5000			5500			6000		
		Kg melk per dag	Voederbehoefte		Kg melk per dag	Voederbehoefte		Kg melk per dag	Voederbehoefte		Kg melk per dag	Voederbehoefte	
			per dag kVEM	per periode kVEM		per dag kVEM	per periode kVEM		per dag kVEM	per periode kVEM		per dag kVEM	per periode kVEM
Oktober I	15	9,6	9,150	137	10,7	9,630	144	11,7	10,140	152	12,8	10,650	160
Oktober II	16	9,3	8,900	142	10,3	9,355	150	11,4	9,830	157	12,4	10,130	165
November I	15	8,4	8,540	128	9,3	8,955	134	10,3	9,390	141	11,2	9,820	147
November II	17	8,1	8,405	143	9,0	8,805	150	9,9	9,220	157	10,8	9,640	164
December I	14	) 20000	7,300	329	(12,0)	10,375	156	(13,2)	10,935	164	(14,4)	11,495	172
December II	15												
Januari I	16	(10,8)	9,840	148	(12,0)	10,375	156	(13,2)	10,935	164	(14,4)	11,495	172
Januari II	15												
Februari I	14	20,7	14,225	199	23,0	15,290	214	25,3	16,420	230	27,6	17,560	246
Februari II	14	21,0	14,365	201	23,3	15,450	216	25,7	16,595	232	28,0	17,750	249
Maart I	15	21,3	14,505	218	23,7	15,605	234	26,0	16,770	252	28,4	17,945	269
Maart II	16	21,0	14,345	230	23,3	15,425	247	25,7	16,565	265	28,0	17,720	284
April I	15	20,1	13,940	209	22,3	14,975	225	24,6	16,070	241	26,8	17,170	258
April II	15	18,9	13,495	202	21,0	14,480	217	23,1	15,520	233	25,2	16,560	248
Mei I	15	18,0	12,985	195	20,0	13,905	209	22,0	14,880	223	24,0	15,860	238

Bijlage 9 Afleiding van de formule om de extra te verstrekken hoeveelheden voordroogkuil en/of krachtvoer in de overgangperiode te berekenen voor beperkt weiden en in de zomerperiode voor zomerstalvoeding

Beperkt weiden

Symbolen: O = droge-stofopname weidegras bij onbeperkt weiden
 V = idem van voordroogkuil
 K = idem van krachtvoer
 a = extra hoeveelheid voordroogkuil bij beperkt weiden
 b = idem krachtvoer
 O^1 = voederwaarde weidegras (VEM per kg droge stof)
 V^1 = idem voordroogkuil
 K^1 = idem krachtvoer

De energie-opname bij onbeperkt weiden is

$$(O \times O^1) + (V \times V^1) + (K \times K^1)$$

en bij beperkt weiden

$$\left\{ \frac{O}{1,2} \times O^1 \right\} + \left\{ (V + a) \times V^1 \right\} + \left\{ (K + b) \times K^1 \right\}$$

De totale energie-opname moet gelijk zijn, dus:

$$(O \times O^1) + (V \times V^1) + (K \times K^1) = \left\{ \frac{O}{1,2} \times O^1 \right\} + \left\{ (V + a) \times V^1 \right\} + \left\{ (K + b) \times K^1 \right\}$$

Hieruit volgt:

$$\left\{ \left(O - \frac{O}{1,2} \right) \times O^1 \right\} = (a \times V^1) + (b \times K^1)$$

of

$$\left\{ \frac{O}{6} \times O^1 \right\} = (a \times V^1) + (b \times K^1) \quad (1)$$

Er wordt minder vers gras opgenomen en meer voordroogkuil en krachtvoer. Elke extra kg droge stof uit voordroogkuil zou 1 kg droge stof uit vers gras verdrongen hebben, elke kg droge stof uit krachtvoer 0,6 kg droge stof uit vers gras. Er wordt totaal verdrongen: $(a \times 1 + b \times 0,6)$. Dit moet gelijk zijn aan de hoeveelheid gras die minder wordt opgenomen. Dus:

$$O - \frac{O}{1,2} = \frac{O}{6} = a + 0,6b \quad (2)$$

Vergelijking (2) ingevuld in (1) levert:

$$\left(\frac{O}{6} \times O^1 \right) = \left\{ \left(\frac{O}{6} - 0,6b \right) \times V^1 \right\} + (b \times K^1)$$

waaruit volgt:

$$\frac{O}{6} (O^1 - V^1) = b(K^1 - 0,6 V^1)$$

en

$$b = \frac{O(O^1 - V^1)}{6(K^1 - 0,6V^1)}$$

Dit ingevuld in vergelijking (2) levert:

$$\frac{O}{6} = a + 0,6 \left\{ \frac{O(O^1 - V^1)}{6(K^1 - 0,6V^1)} \right\}$$

Bijlage 9 (vervolg)

waaruit volgt:

$$a = \frac{0}{6} - 0,6 \left\{ \frac{0(O^1 - V^1)}{6(K^1 - 0,6 V^1)} \right\} =$$
$$\frac{0 (K^1 - 0,6 V^1) - 0,6 \times 0 (O^1 - V^1)}{6 (K^1 - 0,6 V^1)} =$$
$$\frac{0 \times K^1 - 0,6 \times 0 \times V^1 - 0,6 \times 0 \times O^1 + 0,6 \times 0 \times V^1}{6 (K^1 - 0,6 V^1)} =$$

$$a = \frac{0 (K^1 - 0,6 O^1)}{6 (K^1 - 0,6 V^1)}$$

Voorbeeld: $O = 5,39$ $V = 4,5$ $K = 5,58$
 $O^1 = 1140$ $V^1 = 815$ $K^1 = 1044$

$$a = \frac{5,39 (1044 - 0,6 \times 1140)}{6 (1044 - 0,6 \times 815)} = \frac{5,39 \times 360}{6 \times 555} = 0,58$$

Opname voordroogkuil wordt dus $4,50 + 0,58 = 5,08$ kg droge stof

$$b = \frac{5,39 (1140 - 815)}{6 (1044 - 0,6 \times 815)} = \frac{5,39 \times 325}{6 \times 555} = 0,53$$

Opname krachtvoer wordt $5,58 + 0,53 = 6,11$ kg droge stof (zie tabel 22)

Zomerstalvoeding

Symbolen: zie beperkt weiden

Z^1 = voederwaarde zomerstalvoederingsgras

Energie-opname onbeperkt weiden: $O \times O^1$

Energie-opname zomerstalvoeding: $(O - 2) \times Z^1$

Onderhoudsbehoefte bij zomerstalvoeding: 660 VEM per dag lager.

Nu moet het verschil $(O \times O^1) - \{(O - 2) \times Z^1 + 660\}$ aangevuld worden in de vorm van krachtvoer ($K \times K^1$)

$$K \times K^1 = (O \times O^1) - \{(O \times Z^1) - 2Z^1 + 660\} = O(O^1 - Z^1 + 2Z^1 - 660)$$

Voorbeeld: $O = 5,39$

$O^1 = 1140$

$Z^1 = 1102$

$$K \times K^1 = (5,39 \times 38) + (2 \times 1102) - 660 = 1749$$

Er moet $1749/1044 = 1,68$ kg droge stof uit krachtvoer extra gegeven worden.

Totaal $5,58 + 1,68 = 7,26$ kg droge stof (zie tabel 22).

Bijlage 10 Bruto behoefte (= benodigd grasaanbod) in kg droge stof per dag en per ha grasland

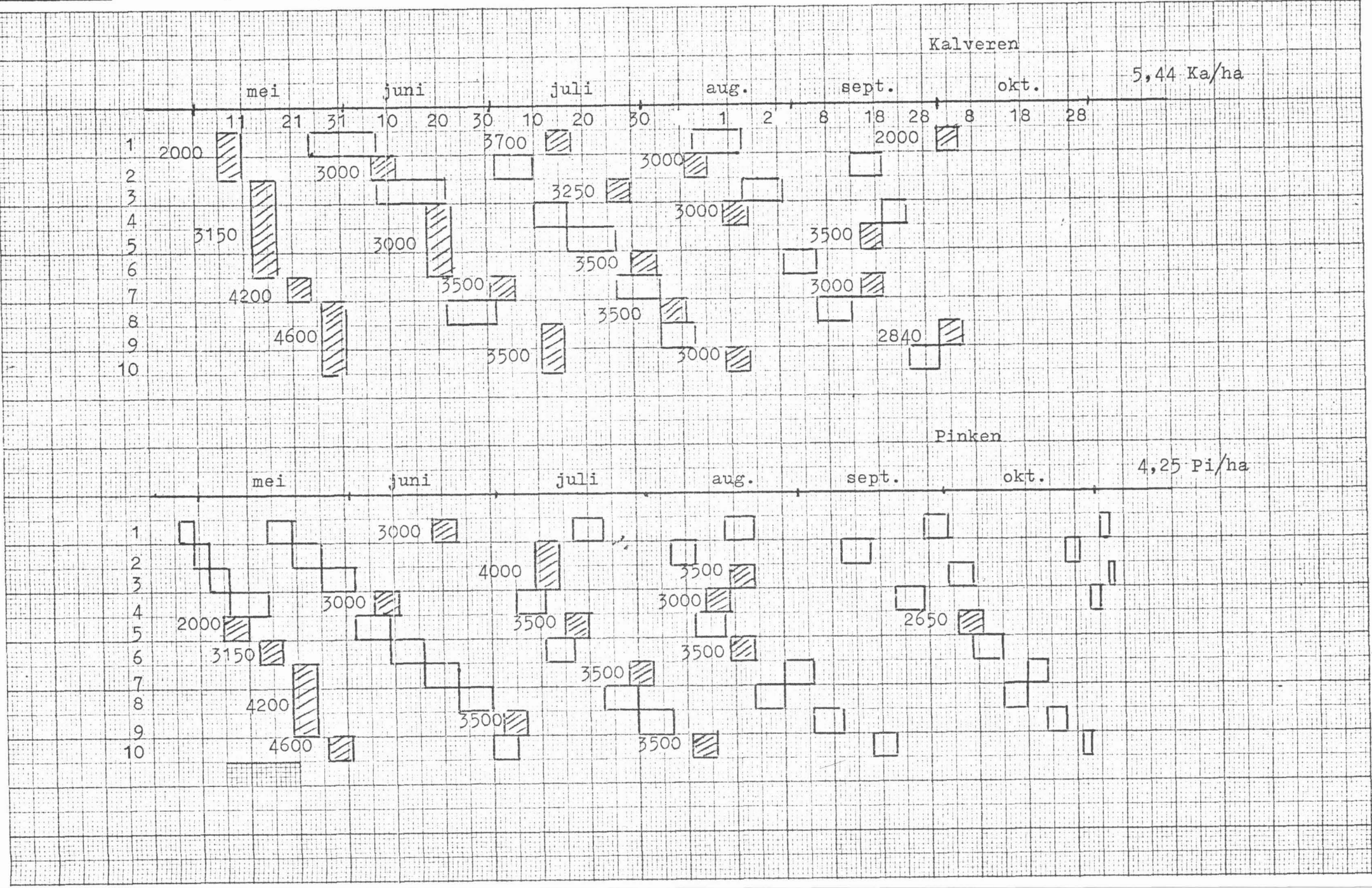
Pinken en kalveren

	Pinken	Kalveren	
	06	08	014
Mei	303	119	126
Juni	313	138	146
Juli	324	188	199
Augustus	341	215	228
September	358	243	258
Oktober	368	-	-

Melkkoeien

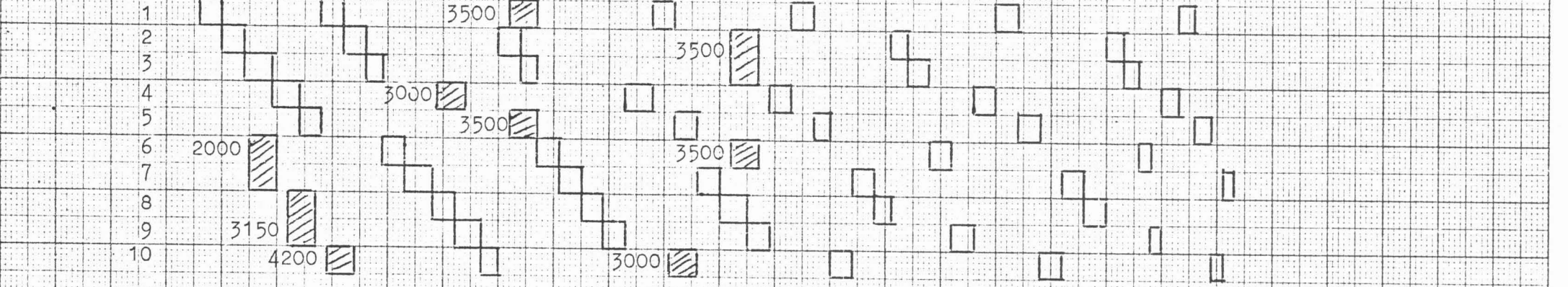
	Gebruikswijze grasland				
	04	B4	02	B2	Z
<u>Overgang voorjaar</u>					
- 1e week	172	172	327	327	332
- 2e week	405	398	768	753	954
<u>Volledig weiden</u>					
<u>of zomerstalvoeren</u>	475	475	900	900	1150
<u>Overgang najaar</u>					
- 1e week	452	449	855	851	1084
- laatste week/weken	259	259	492	492	594

Bijlage 11 Graslandgebruiksplan

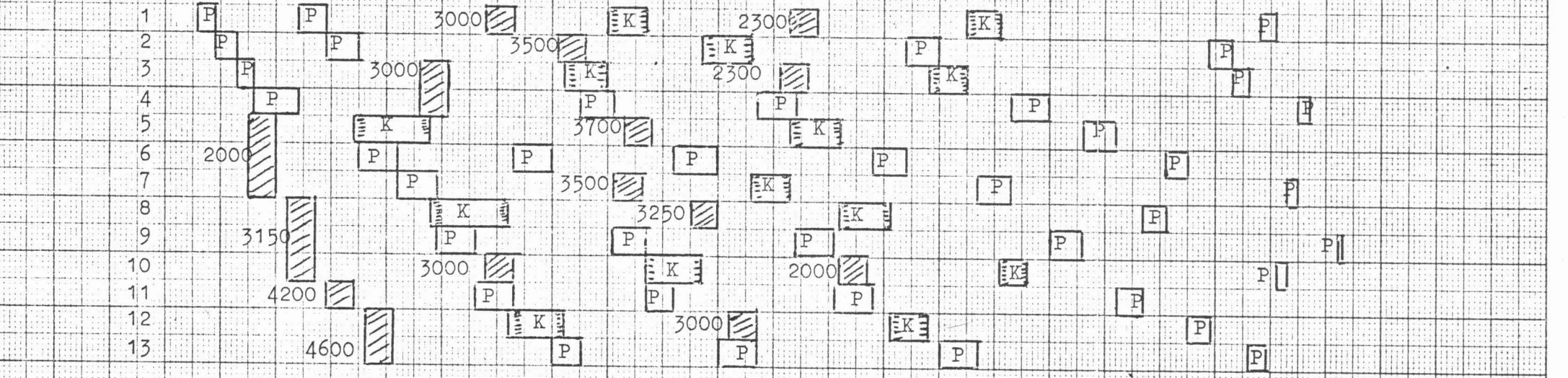


Bijlage 11 (vervolg)

										Veebezetting		
										0	B	
										Melkkoeien	4500	2,87 3,48
											5000	2,74 3,30
											5500	2,62 3,14
											6000	2,51 2,99



										Kalveren + pinken		
										7,46 dier/ha		
										3,28 Pi		
										4,18 Ka		



Bijlage 12 Hoeveelheid droge stof en kVEM uit voordroogkuil, beschikbaar voor de stalperiode

5,44 kalveren per ha (zie bijlage 9 en ook de tabellen 10 en 13)

	Bruto kg ds per partij	Netto kg ds		kVEM per kg ds	Netto kVEM	
		per partij	per ha		per partij	per ha
<u>1e snede</u>						
2 x 2000	4000	3400	340	0,932	3169	317
4 x 3150	12600	10710	1071	0,884	9468	947
1 x 4200	4200	3570	357	0,831	2967	297
3 x 4600	13800	11730	1173	0,820	9619	962
<u>Latere sneden</u>						
voor 16/7						
4 x 3000	12000	10200	1020	0,808	8242	824
3 x 3500	10500	8925	893	0,793	7078	708
1 x 3700	3700	3145	314	0,786	2472	247
van 16/7 - 1/8						
1 x 3250	3250	2763	276	0,783	2163	216
1 x 3500	3500	2975	298	0,776	2309	231
van 1/8 - 16/8						
1 x 3000	3000	2400	240	0,753	1807	181
1 x 3500	3500	2800	280	0,740	2072	207
van 16/8 - 1/9						
2 x 3000	6000	4800	480	0,736	3533	353
van 1/9 - 16/9						
1 x 3000	3000	2310	231	0,742	1714	172
1 x 3500	3500	2695	269	0,738	1989	199
na 15/9						
1 x 2000	2000	1540	154	0,761	1172	117
1 x 2840	2840	2187	219	0,732	1601	160
Totaal	91390	76150	7615	0,806	61375	6138

Bijlage 13 Hoeveelheid droge stof uit ruwvoer, die door jongvee maximaal kan worden opgenomen en de droge-stofopname uit ruw- en krachtvoer bij voordroogkuil van verschillende kwaliteit (per dier per maand per ha grasland)

	Aantal dagen	Maximale ruwvoer- opname	Kwaliteit ruwvoer (VEM/kg ds)					
			790		810		830	
			rv	kv	rv	kv	rv	kv
<u>Kalveren</u>								
augustus	31	110	67	62	69	60	70	56
september	30	118	73	65	75	62	77	58
oktober	31	132	129	4	131	-	128	-
november	30	135	133	4	134	-	131	-
december	31	147	145	3	145	-	142	-
januari	31	154	153	3	152	-	148	-
februari	28)	11	11	3	11	3	11	3
maart	31)			17		17		17
april	30	56	13	61	14	60	14	60
mei	24	54	24	43	25	42	25	41
Van 1 oktober - 25 mei	236	689	608	138	612	122	599	121
<u>Pinken</u>								
oktober	31	223	212	16	218	7	222	-
november	30	216	197	28	203	19	209	11
december	31	223	203	28	209	20	216	11
januari 1	15	108	96	17	99	13	102	9
januari 2	16	115	89	37	92	33	95	29
februari	28	145	143	3	143	-	140	-
maart	31	167	164	4	166	-	162	-
april	26	145	143	3	144	-	140	-
Van 1 november - 27 april	177	1119	1035	120	1056	85	1064	60

Bijlage 14 Totale kVEM-behoefte en de maximale droge-stofbehoefte uit ruwvoer en de minimale uit krachtvoer (per dier per maanden per ha grasland)

	Behoefte op stal aan		
	kVEM	ruwvoer (ds)	krachtvoer (ds)
<u>Kalveren</u>			
augustus	117	69	60
september	125	75	62
oktober	106	132	-
november	108	135	-
december	118	147	-
januari	123	154	-
februari }	79*	11	3
maart }			17
april	74	14	60
mei	64	25	42
Van 1 oktober - 25 mei	672*	618	122
<u>Pinken</u>			
oktober	184	218	7
november	184	203	19
december	190	209	20
januari 1	94	99	13
januari 2	109	92	33
februari	116	145	-
maart	134	167	-
april	117	145	-
Van 1 november - 27 april	944	1060	85

* waarvan 49,5 kVEM uit melkprodukten.

Kalveren $x = \text{veebezetting} - \text{grenzen: } 5,00 - 7,75$

Ruwvoer van eigen bedrijf:

$$ds : y = 9662 - 384x$$

$$kVEM : y = 7605 - 275x$$

Ruwvoeroverschot:

$$ds : y = 10182 - 1121x$$

$$kVEM : y = 8178 - 897x$$

Krachtvoeraankoop:

$$\text{totaal: } y = -318 + 327x$$

$$\text{stal : } y = -559 + 234x$$

Pinken $x = \text{veebezetting} - \text{grenzen: } 3,75 - 7,00$

Ruwvoer van eigen bedrijf:

$$ds : y = 12125 - 1939x + 75x^2$$

Ruwvoeroverschot of aankoop:

$$ds : y = -11888 + 2671x$$

$$kVEM : y = -9479 + 2132x$$

Krachtvoeraankoop:

$$\text{totaal: } y = 27 + 93x$$

$$\text{stal : } y = 27 + 93x$$

Kalveren + pinken $x = \text{veebezetting: } 5,00 - 7,50$

Ruwvoer van eigen bedrijf:

$$ds : y = 10728 - 881x$$

$$kVEM : y = 8430 - 671x$$

Ruwvoeroverschot of aankoop:

$$ds : y = -11737 + 1832x$$

$$kVEM : y = -9270 + 1444x$$

Krachtvoeraankoop:

$$\text{totaal: } y = -108 + 208x$$

$$\text{stal : } y = -202 + 143x$$

Melkkoeien

Ruwvoer van eigen bedrijf $x = \text{veebezetting}$

Droge stof:

			<u>grenzen</u>
O4 - 4500	$y = 13096 - 4650x + 412x^2$	}	2,00 - 4,50
	$y = 13096 - 4871x + 452x^2$		
	$y = 13096 - 5096x + 495x^2$		
	$y = 13096 - 5321x + 540x^2$		
B4 - 4500	$y = 13096 - 3835x + 280x^2$	}	2,25 - 5,50
	$y = 13096 - 4041x + 311x^2$		
	$y = 13096 - 4250x + 344x^2$		
	$y = 13096 - 4459x + 379x^2$		
O2 - 4500	$y = 13277 - 4360x + 354x^2$	}	= O4
	$y = 13277 - 4567x + 389x^2$		
	$y = 13277 - 4778x + 426x^2$		
	$y = 13277 - 4989x + 464x^2$		
B2 - 4500	$y = 13277 - 3611x + 243x^2$	}	= B4
	$y = 13277 - 3805x + 270x^2$		
	$y = 13277 - 4002x + 298x^2$		
	$y = 13277 - 4199x + 329x^2$		
Z - 4500	$y = 12150 - 2709x + 144x^2$	}	2,50 - 6,50
	$y = 12150 - 2861x + 160x^2$		
	$y = 12150 - 3015x + 178x^2$		
	$y = 12150 - 3169x + 197x^2$		

Aankoop krachtvoer kVEM per ha

O4 = 4500	$y = -590 + 1206x$	}	2,00 - 4,50
	$y = -710 + 1407x$		
	$y = -825 + 1620x$		
	$y = -938 + 1838x$		
B4 - 4500	$y = -149 + 1313x$	}	2,25 - 5,50
	$y = -335 + 1520x$		
	$y = -488 + 1732x$		
	$y = -649 + 1952x$		
O2 - 4500	$y = -470 + 1163x$	}	= O4
	$y = -603 + 1362x$		
	$y = -734 + 1576x$		
	$y = -729 + 1745x$		
B2 - 4500	$y = -43 + 1290x$	}	= B4
	$y = -212 + 1488x$		
	$y = -364 + 1697x$		
	$y = -497 + 1904x$		
Z - 4500	$y = -313 + 1430x$	}	2,50 - 6,50
	$y = -374 + 1614x$		
	$y = -494 + 1822x$		
	$y = -624 + 2035x$		

Bijlage 16 Uitgewerkt voorbeeld voor melkkoeien (zie ook bijlage 15)

Voorbeeld: kolom 1 = 3,75 mk/ha 04 - 5000

Er zijn graslandgebruiksplannen gemaakt voor 3,42 en 3,91 mk/ha.

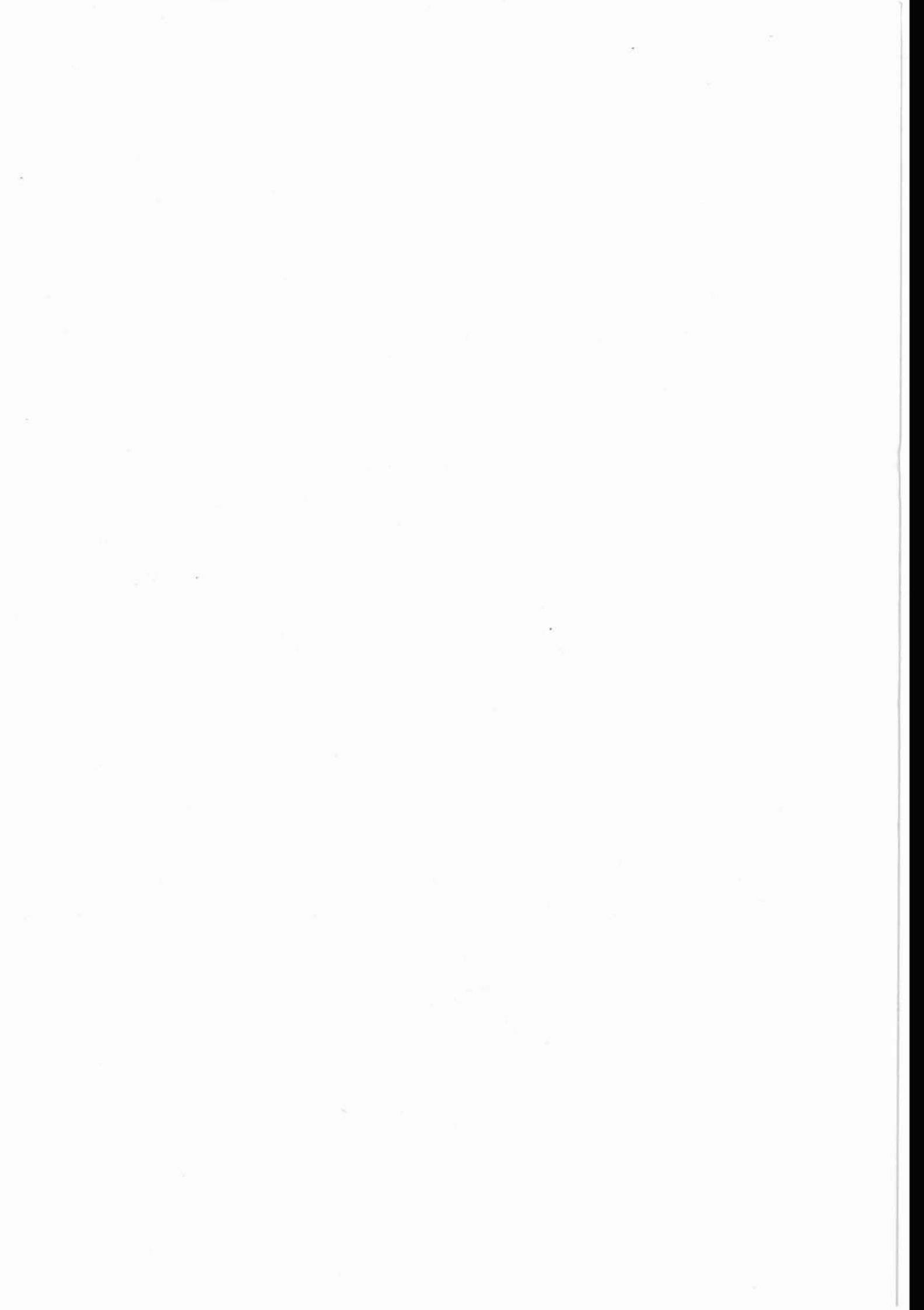
Benodigde gegevens daaruit zijn:

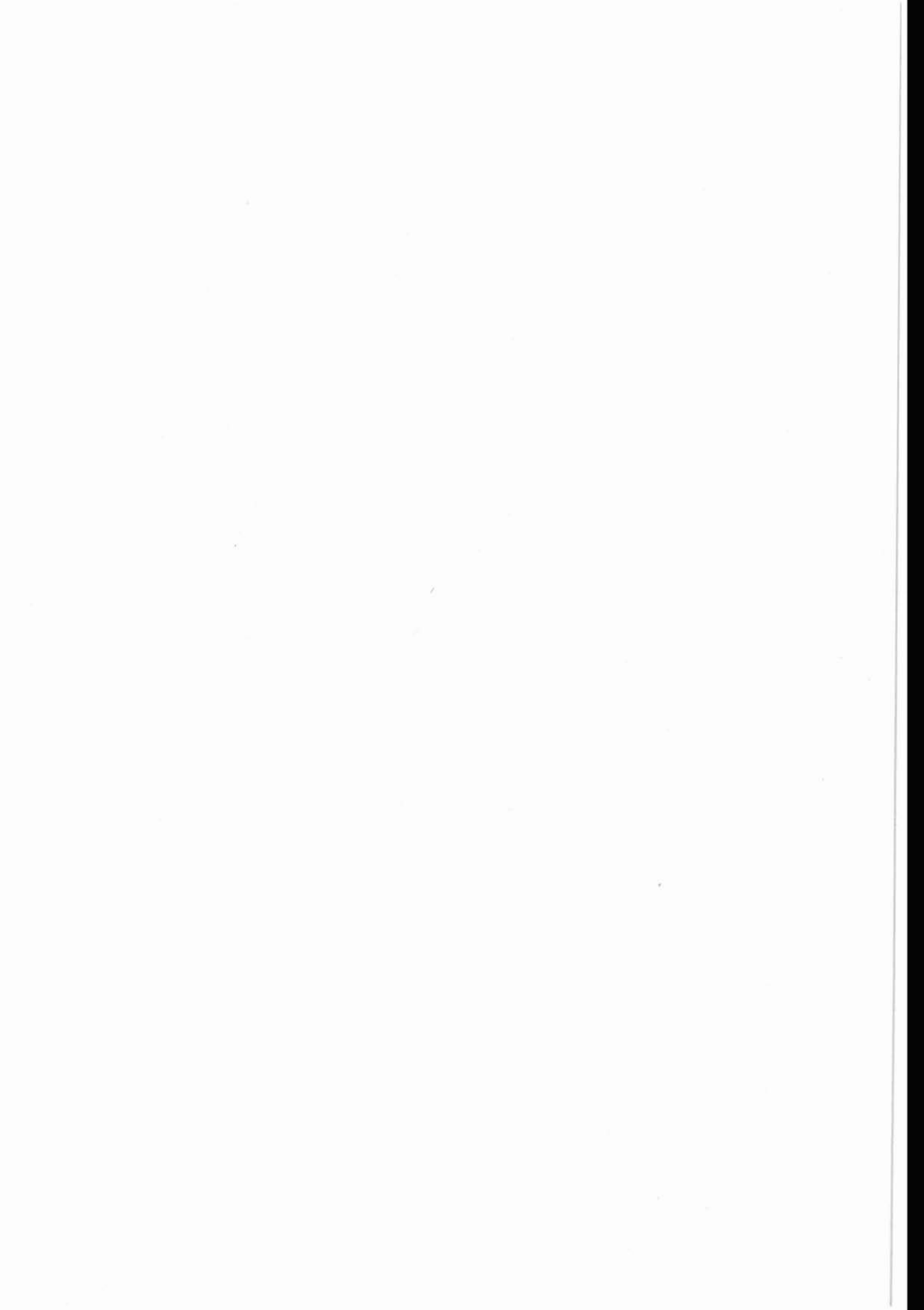
	<u>3,42</u>	<u>3,91</u> mk/ha
Voederwaarde eigen ruwvoer (VEM/kg ds)	836	845
Aantal staldagen inclusief overgang	203	208½
Aantal staldagen exclusief overgang	187	191
Krachtvoer stalperiode exclusief overgang in kVEM/ha		
- aankoop voordroogkuil	2800	3279
- aankoop snijmaiskuil	2314	2673

De interpolatiefactor is, uitgaande van 3,42 mk/ha:

$$\frac{(3,75 - 3,42)}{(3,91 - 3,42)} = \frac{0,33}{0,49} = 0,673$$

Kolom 1	= 3,75
Kolom 2: $13096 - (4871 \times 3,75) + (452 \times 3,75 \times 3,75)$	= 1186 = 1185
Kolom 3: $1185 \times \{0,836 + 0,673 (0,845 - 0,836)\}$	= 998 = 1000
Kolom 5: $203 + 0,673 (208\frac{1}{2} - 203)$	= 206,7 = 206½
Kolom 6: $187 + 0,673 (191 - 187)$	= 189,7 = 190
Kolom 4: $1185 \times 0,95 / (3,75 \times 206\frac{1}{2})$ en $1185 \times 0,95 / (3,75 \times 190)$	= 1,453 = 1,45 = 1,580 = 1,58
Kolom 7: $420 - (140 \times 3,75) + (11,4 \times 3,75 \times 3,75)$	= 55,3 = 55
Kolom 8: $100 - (18,2 \times 3,75)$	= 31,8 = 32
Kolom 9: $\frac{(9 - 1,45)}{0,95} \times 3,75 \times 206\frac{1}{2}$	= 6154 = 6150
Kolom 10: $6150 \times 0,8$	= 4920 = 4920
Kolom 11: $-806 + (1432 \times 3,75)$	= 4564 = 4565
Kolom 12: $\{2800 + 0,673 (3279 - 2800)\} / 0,98$	= 3186 = 3185
Kolom 13: Voordroogkuil: $\frac{(2 - 1,58)}{0,95} \times 3,75 \times 190 \times 0,8$ Snijmaiskuil : $(6150 - 315) \times 0,915$	= 252 = 252 = 5339 = 5339
Kolom 14: $4565 + \{(4920 - 252 - 5339) \frac{0,95}{0,98}\}$	= 3915 = 3915
Kolom 15: $\{2314 + 0,673 (2673 - 2314)\} / 0,98$	= 2608 = 2610







- | | | |
|---------|---|-------------|
| Nr. 1. | Rundvleesproductie in Frankrijk. Verslag van een studiereis, april 1971. | uitverkocht |
| Nr. 2. | Proef met propyleenglycol als preventief middel tegen slepende melkziekte. Ir. A. B. Meijer en Tj. Boxem, januari 1972. | uitverkocht |
| Nr. 3. | Charolais x FH-stieren voor vleesproductie. Verslag van vergelijkende proeven op praktijkbedrijven. Ir. W. L. Harmsen, januari 1972. | f 3,— |
| Nr. 4. | Vleesproductie in Engeland. Verslag van een studiereis van 28 augustus tot 3 september 1970. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. M. Hupkes, januari 1971. | uitverkocht |
| Nr. 5. | Bijvoeding van melkvee in de weide. Literatuurstudie van proeven in de periode 1945-1971. Tj. Boxem, mei 1972. | f 3,— |
| Nr. 6. | Nitraatvergiftiging bij rundvee als gevolg van hoge nitraatgehalten in graslandprodukten. W. Willemsen Ing., september 1972 | uitverkocht |
| Nr. 7. | Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. G. Krist, oktober 1972. | f 4,— |
| Nr. 8. | De invloed van het staltype op de groei van stieren. Verslag van onderzoek op De Vlierd. H. E. Harmsen en A. C. Smits, oktober 1972. | f 4,— |
| Nr. 9. | Het effect van maatregelen tegen het aaltje <i>Trichodorus teres</i> in grasland. J. J. Woldring, oktober 1972. | f 4,— |
| Nr. 10. | Bijvoeren van krachtvoer aan weidend melkvee in het najaar. J. van Geneijgen, Ing., oktober 1972. | uitverkocht |
| Nr. 11. | Oogst, opslag en voeding van snijmais in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Dr. Ir. D. C. M. Boonman e.a., maart 1973. | f 4,— |
| Nr. 12. | Rundvleesproductie in Noord-Italië. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. H. de Boer, maart 1973. | f 4,— |
| Nr. 13. | Melkvee in nazomer en herfst 's nachts op stal. J. W. F. Hijink en Tj. Boxem, maart 1973. | f 4,— |
| Nr. 14. | Het gebruik van de computer in de rundveehouderij. Verslag van een studiereis naar rekencentra. Ir. N. Benedictus, e.a., juni 1973. | f 4,— |
| Nr. 15. | Slachtrijp maken van jonge stieren. Vergelijking van drie systemen op de C. R. Waiboerhoeve in 1971 en 1972. H. E. Harmsen, juli 1973. | uitverkocht |
| Nr. 16. | Invloed van mierenzuur op de opname van kuilvoer door pinken. Ir. S. Schukking en Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1973. | f 4,— |
| Nr. 17. | Verliezen bij het inkullen van bietenstaartjes. Verslag van een proef op „De Vlierd” in 1971. Ing. A. G. Hengeveld, september 1973. | f 4,— |
| Nr. 18. | Snijmais in de rundveevoeding in Frankrijk. Verslag van een studiereis. Ir. D. Oostendorp e.a., december 1973. | f 4,— |
| Nr. 19. | Vleesproductie met afgekalfde vaarzen. Ir. W. L. Harmsen en H. E. Harmsen, februari 1974. | uitverkocht |
| Nr. 20. | Voeding van melkvee met weinig ruwvoer. Ing. Tj. Boxem, februari 1974. | uitverkocht |
| Nr. 21. | Oogst, opslag en voeding van snijmais. Werkgroep Oogst, opslag en voeding van snijmais, april 1974. | uitverkocht |
| Nr. 22. | Schapenhouderij in Groot-Brittannië. Verslag van een studiereis. Ir. P. W. Tol, Ir. J. A. M. Voermans en Ir. H. J. Weide, april 1974. | uitverkocht |
| Nr. 23. | Muurbestrijding met herbiciden in jong grasland bij lage temperaturen. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, april 1974. | f 4,— |
| Nr. 24. | Onderzoek rundvleesproductie in West-Duitsland. Verslag van een studiereis. Ir. W. L. Harmsen en Ir. C. A. S. Zwetsloot, juni 1974. | f 4,— |
| Nr. 25. | Reactie van melkvee op voeding met gedroogd en geperst ruwvoer. Ing. J. van Geneijgen, J. W. F. Hijink en Drs. R. Krommerij, juli 1974. | f 4,— |
| Nr. 26. | Zelfvoeding van snijmaiskuil in vergelijking met andere voedersystemen. Verslag van een studiecommissie, augustus 1974. | uitverkocht |
| Nr. 27. | Voeding van jonge vleesstieren met vers gras en krachtvoer. Ing. H. E. Harmsen en Ing. J. W. Oortgiesen, augustus 1974. | f 4,— |
| Nr. 28. | De rundveehouderij in Ierland. Verslag van een studiereis, november 1974. | uitverkocht |
| Nr. 29. | Bedrijfssynthese-onderzoek in de Rundveehouderij, februari 1975. | uitverkocht |
| Nr. 30. | Ruwvoerders voor rundvee in Nederland. Productie, handel, gebruik. J. D. Janse, april 1975. | f 10,— |
| Nr. 31. | Invloed van grondbewerking op heringezaaid blijvend grasland. Ing. J. J. Woldring, juli 1975. | f 5,— |

Nr. 32.	Periodieke herinzaai van grasland met diepe en ondiepe grondbewerking. J. J. Woldring, juli 1975.	f 5,—
Nr. 33.	Stikstofbemesting op grasland in het voorjaar. Verslag van een onderzoek in de jaren 1971 t/m 1973. Ing. J. J. Woldring, juli 1975.	uitverkocht
Nr. 34.	Grote melkveebedrijven in Canada en de Verenigde Staten. Verslag van een studiereis. Ir. P. J. M. Snijders, juli 1975.	f 5,—
Nr. 35.	Invloed van herinzaai en stikstof op de opbrengst en de botanische samenstelling van grasland. Ing. J. J. Woldring, augustus 1975.	f 5,—
Nr. 36.	Opslag van voordroogkuil en snijmais op melkveebedrijven van 20 ha. Ing. A. R. Ridder, september 1975.	f 5,—
Nr. 37.	Nitraat- en mineralengehalten van verse en ingekuilde snijmais met een zware organische bemesting. Ing. H. van Dijk en Ing. W. Willemsen, september 1975.	f 5,—
Nr. 38.	Grote giften drijfmest op snijmais. Verslag van proefvelden in de periode 1972 - 1974. Ing. W. Willemsen, september 1975.	f 5,—
Nr. 39.	Herinzaai van grasland. Verslag van vergelijkend onderzoek met verschillende methoden van herinzaai in de periode 1971 t/m 1974. Ir. W. Luten e.a., januari 1976.	uitverkocht
Nr. 40.	Bestrijding van ringworm bij rundvee. Beproeving van het nieuwe middel natamycine. Drs. R. Kommerij, juni 1976.	f 5,—
Nr. 41.	Het verstrekken van krachtvoer in ligboxenstallen. Verslag van een werkgroep, juli 1976.	f 10,—
Nr. 42.	Invloed van veldperiode en snelheid van nadrogen op de opname van hooi door melkvee. Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.	uitverkocht
Nr. 43.	Gecombineerde inkuil- en opnameproef met patatafval, bostel en bostel-patatmix, Ing. Tj. Boxem en Ing. A. G. Hengeveld, juli 1976.	f 5,—
Nr. 44.	Broodkuil, sleufsilo of torensilo voor de opslag van voordroogkuil.	f 5,—
Nr. 45.	Automatisering bij de voeding van vleeskalveren. Verslag van een werkgroep, december 1976.	f 5,—
Nr. 46.	Herinzaai van grasland in uiterwaarden. Ing. W. Willemsen, december 1976.	f 5,—
Nr. 47.	Het effect van maaien met maaibalk en cirkelmaaier bij verschillende stoppellengten en maaistadia op de opbrengst en botanische samenstelling van grasland. Ing. L. Roozeboom en Ir. W. Luten, december 1976.	f 5,—
Nr. 48.	Melkveehouderij en natuurbehoud. Studie in samenwerking met de Cultuurtechnische Dienst, Ing. H. van der Straten en A. van Kekem - Stoffelen, februari 1977.	f 5,—
Nr. 49.	Droge-stofverliezen tijdens de veldperiode, Ing. J. Overvest, april 1977.	f 5,—
Nr. 50.	Koppeling melkcontrole-kraftvoeradviesing, Ir. R. Raterink, september 1977.	f 5,—
Nr. 51.	Diverse aspecten van hakselen van voorgedroogd gras. Ing. A. G. Hengeveld, augustus 1977.	f 5,—
Nr. 52.	Hergroeivertraging tijdens de veldperiode, Ing. J. Overvest, oktober 1977.	f 5,—
Nr. 53.	Berekening op melkveebedrijven, Ir. J. Doornbos e.a., oktober 1977.	f 5,—
Nr. 54.	Bestrijding van straatgras in grasland. Ing. L. Roozeboom, november 1977 (nog te verschijnen)	
Nr. 55.	Onderzoek naar mogelijkheden van een weidebedrijf van 20 ha. Verslag van een studiegroep, december 1977 (nog te verschijnen)	
Nr. 56.	Nog in bewerking.	

Prijs f 5,—

Verkrijgbaar bij het Proefstation voor de Rundveehouderij
Runderweg 6, Lelystad
door storting op giro 2307421
met vermelding: Rapport nr. 57