



# **VERSTREKKEN VAN KRACHTVOER BOVEN DE NORM IN HET BEGIN VAN DE LACTATIEPERIODE**

**Resultaten van vier vergelijkende proeven op  
de Waag en Bosma Zathe in 1971-1974**

J.W. F. Hyink

Ir. A. B. Meyer

PROEFSTATION VOOR DE RUNDVEEI-IOUDERIJ

**VERSTREKKEN VAN KRACHTVOER  
BOVEN DE NORM IN HET BEGIN  
VAN DE LACTATIEPERIODE**

**Resultaten van vier vergelijkende proeven op  
de Waag en Bosma Zathe in 1971-1974**

J.W. F. Hyink

Ir. A. B. Meyer

## INHOUDSOPGAVE

	blz.
1. INLEIDING .....	5
2. LITERATUURGEGEVENS .....	6
3. ONDERZOEK OP DE WAAG EN BOSMA ZATHE .....	17
3. 1. Proefbehandeling .....	17
3. 2. Ruwvoerverstrekking .....	18
3. 3. Krachtvoerverstrekking .....	18
3. 4. Verloop van de proeven .....	20
4. RESULTATEN VAN ONBEPERKTE KRACHTVOERVERSTREKKING .....	21
4. 1. Opname aan ruwvoer en krachtvoer .....	21
4. 2. Melkproductie .....	23
4. 3. Vet- en eiwitgehalte van de melk .....	27
4. 4. Gewichten van de dieren .....	28
5. RESULTATEN VAN KRACHTVOERVERSTREKKING TOT 2 KG BOVEN DE NORM .....	29
5. 1. Opname aan ruwvoer en krachtvoer .....	29
5. 2. Melkproductie .....	31
5. 3. Vet- en eiwitgehalte van de melk .....	35
5. 4. Gewichten van de dieren .....	37
6. DISCUSSIE EN CONCLUSIE .....	39
7. SAMENVATTING / SUMMARY .....	41
8. LITERATUUROPGAVE .....	47
9. BIJLAGEN 1 t/m 16 .....	51

## INLEIDING

Volgens literatuurgegevens heeft de voeding van melkkoeien in het begin van de lactatieperiode grote invloed op het verdere verloop van de lactatiecurve. Diverse onderzoeken geven aan dat een hoge lactatietop een blijvende verhoging van de lactatiecurve geeft. Voedingsfouten in het begin van de lactatieperiode worden zwaarder gestraft dan fouten die verderop in de lactatieperiode worden gemaakt. Op veel bedrijven wordt nog steeds niet volgens de CVB-norm gevoerd. Toch lijkt het belangrijk na te gaan in hoeverre met een normaal rantsoen uit hooi, kuilvoer en krachtvoer boven de norm gevoerd kan worden gedurende de eerste 3 tot 4 maanden na het afkalven. Tevens kan nagegaan worden welke invloed deze voeding heeft op de productie in de gehele lactatieperiode.

Daartoe werden op proefboerderij De Waag te Creil in de winters van 1971/72 en 1972/73 twee proeven uitgevoerd met onbeperkt krachtvoer aan melkvee.

Op regionaal onderzoekcentrum Bosma Zathe te Selmien werd in de winter van 1972/73 en op proefboerderij De Waag te Creil in de winter van 1973/74 een proef uitgevoerd waarbij inplaats van onbeperkt krachtvoer aan de proefgroep 2 kg krachtvoer boven de CVB-norm werd verstrekt.

De resultaten van onbeperkte krachtvoerverstrekking zijn beschreven in hoofdstuk 4 en die van 2 kg krachtvoer boven de norm in hoofdstuk 5 van deze publikatie.

## 2. LITERATUURGEGEVENS

De term "normvoeding" bij melkkoeien is afkomstig uit Denemarken (Frederiksen) en Noorwegen (Breirem 1935). Volgens deze normleer moet de koe naast het voer voor melkproductie zoveel voer voor onderhoud hebben dat het lichaamsgewicht nagenoeg konstant blijft. Men gaat er daarbij van uit dat de koe de energie aanmerkelijk beter benut voor melkproductie dan voor vetaanzet of dat de omzetting van lichaamsvet in melk inefficiënt gebeurt. Normvoeding wordt dan ook als de meest economische wijze van voeren van melkvee gezien.

Na 1960 hebben Armstrong en Blaxter (1965), Flatt e.a. (1969) en van Es (1969) aange- toond dat vetaanzet en melkproductie bij melkkoeien even efficiënt gescheiden als beide gelijktijdig plaatsvinden.

De omzetting van de vetreserve in melk geschiedt met een rendement van 80%. Bij hoogproductieve koeien is dit van veel belang, zoals gedemonstreerd werd in ener- giebalansproeven met 14 melkkoeien (Flatt e.a. 1966). Hieruit kwam naar voren dat hoogproductieve koeien in staat zijn aanzienlijke hoeveelheden energie uit hun li- chaamsvet vrij te maken in het begin van de lactatie. Zelfs bij onbeperkte voeding waren de koeien niet in staat om voldoende voer voor productie en onderhoud op te nemen tijdens de topproducties. Op het eind van de lactatie kunnen de koeien weer energiereserves aanleggen. Daaruit volgt dat de hoeveelheid geproduceerde melk niet uitsluitend een effect is op de voederopname, maar dat ook reserves een rol spe- len. In de verschillende onderzoeken zijn daarom de langeduur effecten (lang lo- pende proeven) veel belangrijker dan de direkt bereikte resultaten. Kortdurende proe- ven geven geen goede indicatie over de mogelijke effecten op de lange duur.

Van de klassieke proeven zijn die van Frederiksen (1931) de belangrijkste. Gedurende de periode 1922-26 voerde hij 11 series proeven uit met in totaal 267 rode Deense melkkoeien. Dit onderzoek resulteerde in de klassieke Deense voedernormen, te weten 4,0 Scandinavische voeder-eenheden (1 VE = ca 700 gzw) voor onderhoud bij 500 kg levendgewicht en 0,4 VE per kg melk van 4% vet. Deze normen zijn later op verschillende plaatsen getoetst. Dit gebeurde o.a. in Hoorn, waar voeding boven, op en beneden deze normen met elkaar werden vergeleken.

In drie proeven bestudeerden Dijkstra en Frens (Hoorn 1963) het effect van zetmeel- waardevoeding boven de CVB-norm (proefgroep) ten opzichte van voeding op de norm (controlegroep).

In de eerste 2 proeven werd de proefgroep ook boven de eiwitnorm gevoederd doch op grond van de resultaten van de eiwitproef (Frens en Dijkstra, 1959) werd aange- nomen, dat het effect van de extra-voeding uitsluitend te danken was aan de voede- ring boven de zetmeelwaardenormen. In de derde proef werd de eiwitvoorziening voor de groepen koeien gelijk gehouden en uitsluitend een verschil in energievoorziening aangebracht.

De resultaten van de eerste 2 proeven zijn vermeld in tabel 1.

**Tabel 1.** Resultaten van de proeven a en b./  
Results of the trials a and b.

Groep/ Group	Proef a (1946-47)/ Trial a			Proef b (1948-49)/ Trial b		
	proef/ exp.	contr./ con trol	verschil P- C/ difference	proef/ exp.	contr./ con trol	verschil P- C/ difference
ZW opname in kg/ St. E- intake in kg	8,73	7,22	1,51	8,89	7,46	1,43
ZW-opname in % van norm/ St.E- intake in % of standard	122,7	102,6	20,1	121,6	101,4	20,2
Melkproduktie in kg in voorperiode/ Milkyield in kg in prep. period	18,74	18,61	0,13	19,18	19,21	- 0,03
Melkproduktie in kg in proefperiode/ Milkyield in kg in period of treatment	18,25	16,28	1,97	18,94	19,35	1,59
Gecorrigeerd produktieverschil/ Corrected difference			1,84			1,62

De derde proef (1959-1960) werd genomen met drie groepen van 13 koeien. Volgens proefopzet zouden de koeien van de eerste groep in de proefperiode op 95%, die van de tweede groep op 105% en die van de derde groep op 115% van de zetmeelwaardenormen gevoerd worden. Achteraf bleek dat er bij alle koeien wat ruimer gevoerd was.

**Tabel 2.** Resultaten van proef c./  
Results of trial c.

Groep/Group	Proef c (1959-1960)/ Trial c.		
	I	II	III
Proefopzet: ZW-voeding/ Planned St. E.-feeding	95 %	105 %	115 %
ZW-opname in kg/ St. E.- intake in kg	8,23	9,08	9,88
ZW-opname in % van norm/ St. E.- intake in % of standard	102,8	114,3	124,5
Melkproduktie in kg in voorperiode/ Milkyield in kg in prep. period	22,63	22,65	22,41
Melkproduktie in kg in proefperiode/ Milkyield in kg in period of treatment	18,71	19,48	20,05
Gecorrigeerd produktieverschil t.o.v. groep I/ Corrected difference i.r.o. group I	--	0,75	1,56

In elk der drie proeven leidde voeding boven de zetmeelwaardenormen tot 'een duidelijke produktie-verhoging. Bij de proeven a en b bedroeg deze verhoging omgerekend op 1 kg zetmeelwaarde extra 1,35 kg standaardmelk, wat overeenkomt met 1,22 kg melk met 4% vet. Bij proef c was deze produktieverhoging wat lager, nl. 1,12 kg per kg zetmeelwaarde tussen groep I en II en 1,02 kg standaardmelk per kg zetmeelwaarde tussen groep I en III.

Voeding boven de zetmeelwaardenormen had nagenoeg geen invloed op het vetgehalte van de melk. In het algemeen ontstond er enig verschil in levend gewicht ten gunste van de boven de zetmeelwaardenormen gevoerde groep (proefgroep). Dijkstra en Frens komen tot de conclusie dat voeding boven de CVB-normen slechts dan rendabel is wanneer de prijs van 1 kg zetmeelwaarde (d.i. ca 1,5 kg krachtvoer) lager is dan de opbrengst van ongeveer 1,25 kg melk met 4% vet.

Van 1965 tot 1968 onderzocht Dijkstra (1969) in drie voederproeven wat de gevolgen zijn, wanneer beneden de zetmeelwaardenormen wordt gevoerd.

De dieren van de controlegroepen ontvingen gemiddeld 8,57 kg ZW en die van de proefgroepen gemiddeld 7,25 kg ZW. Dit leidde in de drie voederproeven tot een produktieverschil van gemiddeld 1,81 kg per dier per dag ten nadele van de proefgroepen. Per kg zetmeelwaarde is dat een produktiedaling van 1,37 kg standaardmelk, wat overeenkomt met 1,23 kg melk met 4% vet. Voeding onder de zetmeelwaardenormen had geen invloed op het vetgehalte van de melk, wel werd bij de proefkoeien in vergelijking met de controlekoeien een kleine achteruitgang in conditie en een daling van het levendgewicht met gemiddeld bijna 1 kg per week geconstateerd.

Uitdrukkelijk moet worden vermeld dat de gegevens van deze zes proeven in Hoorn (1963 en 1969) alleen betrekking hebben op de proefperiode, wanneer de koeien in de 3e en 4e maand van de lactatie waren. Hoe de resultaten zullen zijn als direkt na het afkalven met de behandeling wordt begonnen en de behandelingsduur verlengd wordt, is uit dit onderzoek niet te zeggen.

In onderzoekingen waarbij verschillende energieniveaus werden vergeleken, komt naar voren dat het effect van de laatste hoeveelheid ZW op de direkte melkgift zeer gering is. Deze resultaten hadden echter betrekking op een latere fase van de lactatie terwijl de proeven bovendien van korte duur waren (Burt, 1956, 1957).

## Energieniveau vóór het afkalven

in Noorwegen (Ekern, 1970) werden proeven uitgevoerd over energieniveaus vóór en na het afkalven samen met onbeperkte opname van grassilage bij 48 hoogproductieve dieren (6000 kg melk). De volgende energieniveaus werden toegepast:

Voeding droogstand 1)		Voeding tijdens de lactatie: per kg FCM	
Normaal	5 VE = 3500 gzw	normaal	0,4 VE = 280 gzw
		hoog	0,5 VE = 350 gzw
Hoog	7 VE = 4900 gzw	normaal	0,4 VE = 280 gzw
		hoog	0,5 VE = 350 gzw

1) laatste 2-3 weken 2 VE = 1400 gzw extra.

De onderhoudsbehoefte werd gelijk gehouden nl 4 VE (2800 gzw) bij 500 kg levend gewicht. Koeien met een hoog voedingsniveau tijdens de lactatie werden zodra ze minder dan 20 kg melk per dag gaven, gevoerd naar 0,45 VE (315 gzw) per kg FCM. De gemiddelde dagelijkse melkgift in kg FCM was als volgt:

Energieniveau voor het afkalven	proef 1	proef 2
hoog	21,97	22,91
normaal	22,21	23,64

De verschillen in melkproductie waren niet significant.

Uit de proeven kwam wel naar voren dat een hoog niveau voor het afkalven de voederopname tijdens de eerste 10 dagen van de lactatie significant verhoogde. Toch waren de koeien niet in staat om in het begin van de lactatie voldoende voer op te nemen. Afhankelijk van de energieverstreking na het afkalven was de gemiddelde melkgift als volgt:

Energieniveau na het afkalven	proef 1	proef 2	proef 3
hoog	22,06	23,04	21,18
normaal	21,82	23,42	22,88

Er werd geen significant verschil in melkproductie tussen de 2 energieniveaus na het afkalven waargenomen, Het werkelijke verschil in energie-opname was 0,063 VE = 44 gzw per kg FCM, dat is 1517%.

Ekern komt tot de konklusie dat het niet gerechtvaardigd is het voederniveau boven de huidige aanbevelingen te verhogen.

In een literatuurstudie verwerkte Broster (1971) de resultaten van diverse proeven. Afhankelijk van de gewichtsverandering van de koeien verdeelde hij de resultaten in drie groepen

- gewichtsafname = laag voederniveau
- geringe gewichtstoename = matig voederniveau
- aanzienlijke gewichtstoename = hoog voederniveau



De produktie van koeien met tijdens de droogstand een laag of matig voederniveau kan aanzienlijk verhoogd worden door een hoog voederniveau tijdens de lactatie. Een hoog voederniveau tijdens de droogstand heeft weinig effect op de produktie van koeien die ook tijdens de lactatie een hoog voederniveau hebben.

Het verhogen van de krachtvoergift 2 à 3 weken voor het afkalven is in de praktijk echter niet bedoeld voor het vormen van reserves maar voor het sneller volgens de norm kunnen voeren na het afkalven.

De resultaten van Ekern komen goed overeen met die van Gardner (1969) en Davenport and Rakes (1959), die gevonden hebben dat een hoog energieniveau voor het afkalven geen effect heeft op melkproduktie en -samenstelling. Gardner (1969) onderzocht nl. het interactie-effect (de onderlinge beïnvloeding) van de energieniveaus vóór en na het afkalven. Hij deed de proeven met 4 x 32 Holsteinkoeien (produktie 6000-7000 kg per lactatie). Uit het onderzoek bleek dat een hoger energieniveau ten opzichte van een lager vóór het afkalven geen significant (wezenlijk) effect op de melkproduktie en -samenstelling had. Een hoog energieniveau na het afkalven had wel een positief effect (significant  $p < 0,05$ ) op de melkproduktie en de eiwithoeveelheid maar geen significant effect op het percentage van de melkcomponenten.

### Energieniveau na het afkalven

Proeven over een wat langere periode

Broster e.a. (1969) beproefden bij 80 Friese vaarsen het effect van twee gefixeerde energieniveaus (7400 en 6200 gzw) in twee stadia van de lactatie nl.:

He = hoog niveau (7900 gzw) van 1 - 9 weken

Hm = hoog niveau (7900 gzw) van 10 -18 weken

Le = laag niveau (6200 gzw) van 1- 9 weken

Lm = laag niveau (6200 gzw) van 10 -18 weken

De resultaten zijn als volgt:

Voedern iveau	He Hm	He Lm	Le Hm	Le Lm
Gem. melkgift per koe per dag	15,45	14,71	14,16	13,78
Vetgehalte in %	3,96	3,87	3,83	3,84

Uit dit onderzoek komt naar voren dat ondervoeding in het begin van de lactatie zeer nadelig is voor de hoeveelheid melk en het vetgehalte. Het is van belang juist in die periode grote aandacht te besteden aan de energievoorziening. Het effect op de lange duur is dan groter. Het effect van een hoog niveau in een latere periode van de lactatie is op de lange duur veel geringer.

In Zweden beproefden Norfeldt e.a. (1963, 1964) het effect van drie verschillende energieniveaus voor productie gedurende de lactatiefase, waarin de productie daalt. Daarbij werden 3 proeven gedaan met elk 36 koeien. De resultaten waren als volgt:

Tabel 3. Gemiddelde dagproductie over 289 dagen./  
*Average daily yield in 289 days.*

Energieniveau/ <i>Energy-level'</i>	VE per kg FCM/ <i>FU per kg FCM</i>	P, hooi/ <i>hay</i>	P <sub>2</sub> hooi en kuil/ <i>hay, silage</i>	P <sub>3</sub> kuil/ <i>silage</i>
Laag/ <i>Low</i>	0,31-0,34	15,8	13,8	14,2
Normaal/ <i>Normal</i>	0,40-0,41	17,2	15,8	14,4
Hoog/ <i>High</i>	0,46-0,51	16,8	16,4	14,5

Er was geen significant verschil in productie tussen de drie energieniveaus. Toch concludeerden de onderzoekers dat de koeien van de lage energiegroep minder melk gaven en aanzienlijk meer in gewicht daalden. De koeien van de hoogste energiegroep gebruikten deze extra energie meer voor vetaanzet dan voor melkproductie.

#### Lang lopende proeven

Van 1935 tot 1954 werden in Denemarken proeven uitgevoerd op het gebied van de voederintensiteit van melkvee (Hansen, Larsen en Larsen). In totaal ging het daarbij om 196 koeien met 1060 lactaties (5,4 lactatie per koe) en om 3 voederniveaus (planning) in de winter n.l. 0,33 VE (= ca. 230 gzw); 0,40 VE (= ca. 280 gzw) en 0,48 VE (= ca. 340 gzw) per kg melk met 4% vet. Uiteindelijk zijn de niveaus iets hoger geworden.

Deze koeien werden in de winter: individueel gevoerd. In de zomer liepen ze in dezelfde weide en ontvingen daarbij krachtvoer in hoeveelheden, die voor de hoge wintergroep weer het hoogste waren. De resultaten zijn vermeld in tabel 4.

Tabel 4. Productie en voeropname bij drie energieniveaus./  
*Production and feed intake at three energy-levels.*

Energieniveau/ <i>Energy-level</i>	Kg FCM	Vet %/ <i>Fat %</i>	Krachtv.VE/ <i>FU concentr.</i>	Totaal VE/ <i>FU total</i>	Gewicht in voorjaar in kg/ <i>Weight in spring in kg</i>
Laag (winter 0,33 VE/kg melk)/ <i>Low (winter</i> <i>0,33 FUIkg milk)</i>	3870	4,19	575	3190	553
Normaal (winter 0,40 VE/kg melk)/ <i>Normal (win ter</i> <i>0,40 FUIkg milk)</i>	4340	4,12	760	3500	560
Hoog (winter 0,48 VE/kg melk)/ <i>High (win ter</i> <i>0,48 FUIkg milk)</i>	4410	4,14	1068	3700	610

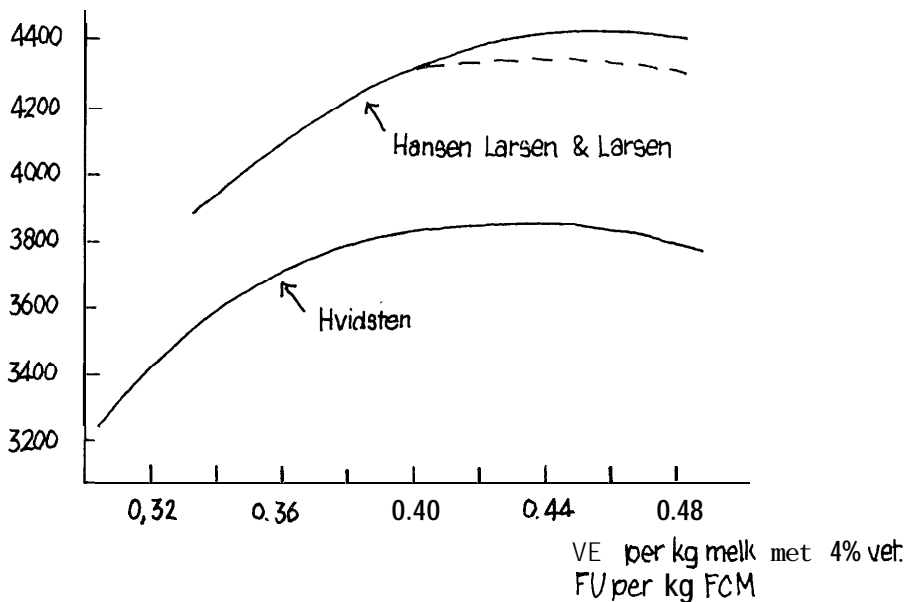
De laatste 200 VE (=ca. 140 ZW) resulteerden slechts in een verhoging van 70 kg melk. Wel werden de koeien 40 kg zwaarder. De eerste verhoging met ruim 300 VE (= ruim 200 ZW) gaf een stijging van 470 kg melk.

Soortgelijke proeven werden door Hvidsten (1955) in Noorwegen gedurende 1945-1948 uitgevoerd met in totaal 120 lactaties. Tijdens de stalperiode werden drie verschillende energieniveaus toegepast. In de zomer graasden de koeien gezamenlijk in de weide. De drie energieniveaus (laag, normaal en hoog) waren:

Groep	A	B	C
Energieniveau	laag	normaal	hoog
VE voor onderhoud	4,0 (2800 gzw)	4,0 (2800 gzw)	4,0 (2800 gzw)
VE per kg FCM, volgens As	0,30 (210 gzw)	0,36 (250 gzw)	0,43 (300 gzw)
VE per kg FCM, volgens Tjerne	0,37 (260 gzw)	0,42 (295 gzw)	0,49 (340 gzw)

In figuur 1 zijn de resultaten van Hansen, Larsen en Larsen en Hvidsten weergegeven. Uit de figuur blijkt dat het verloop van de produktie ongeveer gelijk was. Een bezwaar van deze proeven is dat de jaarproduktie van de dieren niet erg hoog was.

kg melk met 4% vet per lactatie  
Annual milk yield kg FCM



Figuur 1. Invloed van het energie-niveau voor melkproduktie op de totale melkproduktie in Denemarken (Hansen, Larsen en Larsen, 1955) en Noorwegen (Hvidsten, 1955)

Figure 1. Influence of the energy-level/ for milkproduction on the total milkyield in Denmark (Hansen, Larsen and Larsen, 1955) and Norway (Hvidsten, 1955).

Filmer, Roberts, Mines en Clarkson (1972) bestudeerden in een wisselproef met 24 Ayrshire koeien het effect van 3 verschillende voedingsniveaus (220, 250 en 290 gzw/kg melk) en 2 verschillende krachtvoerders (635 en 725 gzw) op de melkproductie. Uit het onderzoek kwam naar voren dat de zetmeelwaarde van het krachtvoer geen effect op de melkproductie had; wel was er een positieve correlatie tussen het voedingsniveau en de melkgift.

#### Proeven gedurende meerdere lactaties

De laatste jaren zijn door Wiktorsson (1971) in Zweden proeven uitgevoerd, die 3 lactaties omvatten. Bij het begin van de proef waren de proefdieren in de 2e tot 4e lactatie. Gedurende het eerste jaar werden ze volgens gelijke normen (officiële Zweedse normen) gevoerd. Deze eerste lactatie werd dus als een soort voorperiode gebruikt. Daarna werden ze in drie groepen verdeeld en gedurende de 2 volgende lactaties gevoerd volgens een gelijke norm voor onderhoud ( $0,135 \text{ Mcal ME per kg Ig}^{3/4}$ ) (3900 gzw bij 550 kg levendgewicht) en 3 verschillende niveaus voor productie:

Groep	Mcal ME per kg FCM	Gzw per kg FCM
I	0,9	228
II	1,2	305
III	1,5	380

Alle koeien kregen een basisrantsoen van 7 kg hooi + 1 kg droge pulp. De rest werd aangevuld met krachtvoer. Gedurende de eerste lactatie op deze niveaus bestonden de groepen uit elk 9 koeien en bij de tweede lactatie uit 6 koeien (alleen groep I en III).

De hooi-opname was significant lager bij de koeien op het hoge voedingsniveau, terwijl deze koeien ook moeite hadden met de opname van de grote hoeveelheden krachtvoer, vooral gedurende de eerste weken na het afkalven. Gedurende de lactatieperiode van 40 weken namen de laag-niveau koeien 1881 Mcal ME (477 ZW) minder en de hoog-niveau koeien 1352 Mcal ME (343 ZW) meer op dan de standaardkoeien. Bij de start van deze proef was het gemiddelde gewicht van de koeien 570 kg. Aan het eind van de tweede experimentele periode waren de laag-niveau koeien 26 kg zwaarder dan de standaardkoeien.

Gedurende de lactatieperiode van 40 weken produceerden de laag-niveau koeien 594 kg FCM minder en de hoog-niveau koeien 220 kg FCM meer dan de standaardkoeien. Het vetgehalte van de melk van de hoog-niveau-koeien was significant lager dan dat van de standaardkoeien.

Daarnaast heeft Wiktorsson nog een proef gedaan met afnemende energieniveaus gedurende verschillende fasen van de lactatie.

Het standaarniveau (S) was weer 1,2Mcal per kg FCM, het hoge niveau (H) was 1,5 Mcal en het lage niveau (L) 0,9Mcal. Het standaardniveau gedurende de gehele lactatie werd vergeleken met H/S/L wat betekent H van de 1e tot de 16e week na afkalven; S van de 17e tot de 32e week en L van de 33e tot de 40e week na afkalven.

De resultaten van deze proef zijn weergegeven in tabel 5.

**Tabel 5.** Gemiddelde Mcal ME - en ZW-opname en productie van melk met 4% vet./  
Average Mcal ME - and St.E-intake and production of kg FCM.

Voederniveau/ Level of nutrition		Weken na afkalven/ Stage of lactation (weeks)			
		1 - 16	17 - 32	33 - 40	1 - 40
Mcal ME	S	4693	4166	1834	10693
	H/S/L	5257	4287	1548	11092
ZW/St. E.	S	1189	1056	465	2709
	H/S/L	1332	1086	392	2810
kg FCM	S	2806	2121	769	5696
	H/S/L	2977	2171	676	5824

Ook hier was het voor de koeien onmogelijk om in de periode met het hoge niveau al het krachtvoer op te nemen. Zoals in de tabel te zien is, steeg de totale voeropname van de H/S/L-groep met 400 Mcal (101 ZW) en de melkproductie met 128 FCM. Het hoge voedingsniveau in het begin van de lactatie had geen invloed op de productie in het laatste stadium van de lactatie.

Op de Cornell Universiteit werden de effecten van het voeren van onbeperkte hoeveelheden krachtvoer bestudeerd gedurende drie achtereenvolgende lactatieperiodes (Trimberger, Tyrrell e.a. 1972). Het onderzoek werd uitgevoerd met 42 Holsteinkoeien en 8 vaarzen. Voor de vergelijking van de behandeling zijn de vaarzen minder interessant omdat ze slechts in 2 van de 4 behandelingen waren opgenomen. De behandelingen waren als volgt:

Behandeling I: onbeperkt hooi, 16,3 kg maissilage, 1 kg krachtvoer per 3 kg FCM boven 7 kg FCM, maximaal 9,1 kg krachtvoer

Behandeling II: onbeperkt hooi, 16,3 kg maissilage, onbeperkt krachtvoer gedurende de eerste 6 weken na afkalven tot maximaal 16,3 kg van 6-9 weken onbeperkt, daarna 1 kg krachtvoer per 2,5 kg FCM

Behandeling III: Als II, maar met 3,6 kg hooi, 5,4 maissilage, 6,8 kg krachtvoer als compensatie voor beperkte hoeveelheid hooi

Behandeling IV: Als II, met alleen onbeperkt maissilage, met soja-aanvulling.

De snijmaïs had gemiddeld 27,2% ds. De resultaten zijn vermeld in tabel 6.

**Tabel 6.** Productie in drie lactaties bij vier behandelingen/  
*Production in three lactation periods and four treatments*

Behandeling/ Treatment	1e lactatie/ 1st. lactation		2e lactatie/ 2nd lactation		3e lactatie/ 3rd lactation		Gemiddeld/ Average
	kg melk/ kg milk	% vet/ % fat	kg melk/ kg milk	% vet/ % fat	kg melk/ kg milk	% vet/ % fat	
I	7298	3,7	7481	3,7	7415	3,6	7227
II	7476	3,8	8021	3,7	8249	3,9	7868
III	7288	3,5	7855	3,5	7563	3,6	7343
IV	7667	3,7	8033	3,5	7464	3,3	7614

Van de 42 koeien vielen er tijdens de 3 lactatieperioden in totaal 15 uit nl. 1, 2 en 3 koeien van respectievelijk behandeling 1, 2 en 3 en 9 koeien van behandeling 4. Van behandeling 4 volbrachten 6 koeien de tweede lactatie en slechts 1 koe de derde lactatie. De oorzaken van het uitvallen in behandeling 4 waren onvruchtbaarheid, lehmaag-dislocatie, metritis mastitis, gezwel aan de wervelkolom, salmonella infectie en aan de nageboorte blijven staan. Het voeren van onbeperkt maissilage en royaal krachtvoer had een grillig verloop in voederopname en melkproductie tot gevolg.

Op de Schothorst onderzocht Bakker in 1970/1971 het effect van onbeperkte voeding bij een tevoren vastgestelde krachtvoer/ruwvoerhouding tijdens de eerste fase van de lactatie op de melkproductie (Bakker, 1972). De helft van de in totaal 64 dieren werd gedurende de eerste 12 weken van de lactatie tot verzadiging gevoerd, de andere helft volgens de CVB-norm. Het ruwvoer bestond uit hooi en kuilvoer van goede kwaliteit en werd op droge-stofbasis in gelijke hoeveelheden verstrekt. In de eerste twaalf weken namen de intensief gevoerde koeien gemiddeld 1,1ZW (1,1 kg krachtvoer + 0,75 kg hooi) per dier per dag meer op dan de op de norm gevoerde koeien. Tijdens de proefperiode was het produktieverschil 0,7 kg melk per dier per dag. Wanneer rekening wordt gehouden met het negatieve verschil van 0,8 kg melk in de eerste 3 weken van de lactatie, toen de voeropname gelijk was, kan over de eerste 12 weken een verschil van 1,5 kg melk per dier per dag ten gunste van de intensief gevoerde koeien worden berekend. Tijdens de naperiode (16 weken) produceerden de tot verzadiging gevoerde koeien meer melk dan de op de norm gevoerde koeien. Rekening houdend met het verschil in de eerste drie weken na afkalven, werd in de naperiode een gemiddeld verschil van 1 kg per dier per dag berekend ten gunste van de intensief gevoerde koeien.

In het daaropvolgende jaar (Bakker, 1973) werden 3 behandelingen toegepast, te weten;

Groep N : volgens CVB-norm gedurende 26 weken

groep A8 : eerste 4 weken als N, 5e t/m 12e week tot verzadiging, daarna volgens CVB-norm

groep A16: eerste 4 weken als N. 5e t/m 20e week tot verzadiging, daarna volgens CVB-norm

In elke behandelingsgroep waren 7 vaarzen en 10 koeien opgenomen.

De rantsoenen waren zo samengesteld, dat voeding naar de ZW-normen van het CVB ook voeding naar de eiwitnormen van het CVB inhield. Bij overschrijding van de ZW-norm werd evenredig meer eiwit opgenomen.

De hoeveelheden ruwvoer waren tevoren zo vastgesteld, dat bij voeding naar de

CVB-normen de ruwvoeder/krachtvoeder-verhouding op droge-stofbasis in de rantsoenen lange tijd ongeveer 1 : 1 zou bedragen. Er werd vooral bij de soms aanzienlijke krachtvoergiften bij de behandeling A 16 en A 8 op toegezien, dat de oorspronkelijke hoeveelheid ruwvoer in het rantsoen steeds werd opgenomen. Voor koeien was dat bijv. 8 kg hooi en 16 kg bieten. De koeien van behandeling A 16 namen tijdens de behandelingsperiode gemiddeld 2,45 kg ZW(2,91 kg droge stof) per dier per dag meer op dan d.e op de norm gevoerde koeien; de koeien van behandeling A 8 namen gemiddeld 1,13 kg ZW(1,44 kg droge stof) per dier per dag meer op dan die van behandeling N.

Tijdens de behandelingsperiode was er bij de koeien een verschil in melkproductie van gemiddeld 2,73 kg per dier per dag tussen A 16 - N; tussen A 8 - N was dat 0,9 kg per dier per dag. Volgens Bakker waren de 8 weken van intensieve voeding te kort om een belangrijk verschil in melkproductie in de behandelingsperiode en daarna te bewerkstelligen.

Tijdens de naperiode was het verschil in droge-stofopname tussen A 16 - N 1,6 kg per dier per dag ten gunste van A 16. Gerekend over de gehele lactatieperiode (minus de eerste 4weken) was er bij de koeien tussen A 16 en N een verschil van 2,42 kg melk per dier per dag en tussen A 8 en N van -0,4 kg melk per dier per dag. Bij de vaarzen werd er nagenoeg geen effect van de behandelingen waargenomen.



Op proefboerderij De Waag te Creil werden in de periode 1971-1974 drie proeven uitgevoerd met het verstrekken van krachtvoer boven de norm aan melkkoeien in het begin van de lactatieperiode.

*At experimental farm De Waag at Creil three experiments were carried out in the period 1971-1974 with feeding of concentrates above feeding-standard of cows in the begin of lactation.*

### 3. ONDERZOEK OP DE WAAG EN BOSMA ZATHE

#### 3. 1. Proefbehandeling

Uit de aanwezige veestapel werden steeds paren van dieren gevormd.

Elk paar bestond uit 2 dieren die volgens leeftijd, afkaldatum, voorgaande productie en gewicht zo gelijkwaardig mogelijk waren. Van elk paar werd steeds één dier opgenomen in de controlegroep en één dier in de proefgroep. De dieren in de controlegroep werden gevoerd volgens de CVB-norm. De dieren in de proefgroep kregen vanaf het afkalven extra krachtvoer toegediend, zoals in het schema vermeld is.

Proef	Jaar	Proefboerderij	Voeding v/d proefgroep		Aantal weken	
			ruwvoer	krachtvoer	behand.	per naperiode
1	1971/72	De Waag	onbeperkt	onbeperkt	14	24
2	1972/73	De Waag	onbeperkt	onbeperkt	14	24
3	1972/73	Bosma Zathe	onbeperkt	2 kg boven norm	14	20
4	1973/74	De Waag	onbeperkt	2 kg boven norm	16	16

Alle koeien kregen de beschikking over voldoende ruwvoer. Na afloop van de behandelingsperiode werden ook de koeien van de proefgroep volgens de CVB-norm gevoerd tot aan de weideperiode. De proeven begonnen in september en eindigden in augustus van het daaropvolgende jaar. De gemiddelde kalfdatum en de uiterste kalfdatum van zowel de proef- als de controlegroep zijn in het volgende staatje opgenomen.

Proef	Proefgroep		Controlegroep	
	gem. kalfdatum	uiterste kalfdatum	gem.kalfdatum	uiterste kalfdatum
1	14-10-71	6- 9-71 en 1- 1-72	12-10-71	9- 9-71 en 10-12-71
2	20- 10-72	14- 9-72 en 16-12-72	23-10-72	14- 9-72 en 21-12-72
3	12-12-72	16-10-72 en 1- 2-73	7-12-72	11-10-72 en 25- 1-73
4	4-10-73	11- 9-73 en 27-11-73	10-10-73	7- 9-73 en 20-11-73

De dieren kalfden over het algemeen vroeg af, zodat de gehele duur van de behandeling tijdens het stalseizoen gerealiseerd kon worden. Bij proef 1 kalfden enkele dieren echter zo vroeg af dat ze enkele weken na het afkalven pas in de proef werden opgenomen.

In de naperiode werden melkproductie en gewicht van de dieren op stal en in de weide gevolgd.



### 3. 2. Ruwvoerverstrekking

De dieren kregen zo mogelijk één soort ruwvoer van goede kwaliteit (**hooi**, silage) toegediend. Gedurende 5 dagen per week werd het ruwvoer per groep afgewogen. De resten werden op 5 dagen per week per groep teruggewogen. Op 2 achtereenvolgende dagen per week werd het te verstrekken ruwvoer per dier afgewogen en werden de resten per dier teruggewogen. Eénmaal per 14 dagen werden van het verstrekte ruwvoer en van de resten per koe monsters genomen voor bepaling van het droge-stofgehalte.

In tabel 7 worden de (rekenkundig) gemiddelde analyses van het ruwvoer, dat tijdens de behandelingsperiode is verstrekt, weergegeven.

**Tabel 7. Gemiddelde voederwaarde van het ruwvoer/**  
*Average feeding value of roughage*

Proef/ <i>Trial</i>	soort ruwvoer/  <i>Kind of roughage</i>	%ds/  <i>% DM</i>	Grammen <b>per kg droge stof/</b> <i>Grams per kg dry matter</i>				
			<i>re/cp</i>	<i>rc/cf</i>	<i>as/ash</i>	<i>v re/dcp</i>	<i>zw/St.E</i>
1	<i>hooilhay</i>	86,2	144	316	92	92	392
	<i>silage</i>	50,0	190	229	112	142	565
2	<b>hooilhay</b>	<b>84,0</b>	148	337	102	96	341
	<i>silage</i>	<b>43.5</b>	150	249	127	101	534
3	<i>silage</i>	50,5	128	282	140	90	458
4	<i>silage</i>	58,8	182	240	107	131	547

In proef 1 en 2 werden het hooi en de silage tegelijkertijd verstrekt. In proef 3 werd uitsluitend silage en in proef 4 silage en in de tweede helft van de winterperiode ook hooi verstrekt (zie bijlage 1).

### 3.3. Krachtvoerverstrekking

Het ruwvoerrantsoen is zowel voor als na het afkalven voor proef- en controlegroep aangevuld met krachtvoer. De (berekende) voederwaarde van het krachtvoer is vermeld in tabel 8. De samenstelling van het krachtvoer in % is vermeld in bijlage 2.

**Tabel 8. Analyse van het krachtvoer/**  
*Analysis of the concentrates*

Proef <i>Trial</i>	Grammen <b>per kg krachtvoer/</b> <i>Grams per kg concen tra tes</i>			Verstrekt in periode <i>Supplied in period</i>
	<i>re/c. p.</i>	<i>vre/dcp</i>	<i>zw/St.E</i>	
1	170	140	662	71/72
2	170	140	662	72/73
3	160	128	700	72/73
4	152	119	661	73/74
4 <sup>1)</sup>	192	140	455	73/74

1) **grasbrok/grasscubes**

Voor de voeding tijdens de droogstand werden de volgende richtlijnen gehanteerd. (De hoeveelheid ZW komt overeen met het niveau voor de aangegeven kg melk)

Weken voor afkalven	Koeien		Vaarzen	
	gzw	kg melk	gzw	kg melk
8 t/m 5	4300	5	4600	5
4 t/m 3	5700	10	5350	7,5
2	7100	15	6100	10
laatste	7850	17,5	6850	12,5

Na het afkalven werd het rantsoen van de laatste week voor het afkalven (koeien 7850 gzw en vaarzen 6850 gzw) nog 2 dagen gehandhaafd.

Bij de controlgroep werd daarna de krachtvoergift dagelijks met 0,5kg verhoogd tot het voldoende was voor de te verwachten melkproductie. Na 3 weken werd de hoeveelheid krachtvoer aangepast aan de werkelijke productie en vervolgens werd tot het begin van de weideperiode volgens de CVB-norm gevoerd.



Het ruwvoer werd op 2 achtereenvolgende dagen per week per dier afgewogen in manden. De voerresten werden per dier teruggewogen.

*At two running days per week the roughage was weighed per animal in baskets. The feed rests were weighed back per animal.*

Bij de proefgroep werd de krachtvoergift vanaf 2 dagen na het afkalven dagelijks verhoogd met 0,5 kg. In de proeven 1 en 2 totdat onbeperkt krachtvoer werd opgenomen en in de proeven 3 en 4 totdat 2 kg krachtvoer boven de CVB-norm werd opgenomen. In de naperiode werden ook deze koeien op stal volgens de CVB-norm gevoerd. Bij beide groepen werd de krachtvoergift volgens de beoogde behandeling alleen verhoogd als alle krachtvoer opgenomen werd.

### **3.4. Verloop van de proeven**

In de eerste proef deden zich geen moeilijkheden met de krachtvoeropname voor. In de tweede proef konden 5 proefkoeien het systeem niet verdragen. Ze namen steeds meer krachtvoer en minder ruwvoer op en raakten daardoor regelmatig van streek waarbij ze alle voer weigerden. Door het verstrekken van goed hooi en een sterke vermindering van de hoeveelheid krachtvoer werden deze dieren dan weer langzaam op gang gebracht. Na de behandelingsperiode (14 weken) deden zich geen voederstoornissen meer voor.

Het is niet te verklaren waarom deze moeilijkheden in het eerste proefjaar niet zijn voorgekomen.

In de derde en vierde proef (2 kg krachtvoer boven de norm) hebben zich geen moeilijkheden voorgedaan. Enkele hoogproductieve koeien hadden in het begin van de lactatie soms wat moeite met het opnemen van het boven de norm verstrekte krachtvoer.

#### 4. ONBEPERKTE KRACHTVOERVERSTREKKING

Door niet aan de behandeling toe te schrijven oorzaken zijn zowel in het eerste als in het tweede jaar enkele koeien uit de proef genomen. De gegevens van de eerste proef hebben betrekking op tweemaal 11 dieren en die van de tweede proef op tweemaal 12 dieren.

De behandelingsduur was in beide proeven 14 weken en de duur van de naperiode 24 weken.

##### 4.1. Opname aan ruwvoer en krachtvoer

In figuur 2 is de droge-stofopname van proef- en controlegroep tijdens de behandelingsperiode weergegeven.

Het blijkt dat in beide proeven de droge-stofopname uit ruwvoer van de proefgroep na het afkalven vrij sterk afneemt. Dit is duidelijk een gevolg van de onbeperkte verstrekking van krachtvoer. De ruwvoeropname van de controlegroep blijft in beide proeven vrijwel constant. In beide proeven wordt na ongeveer 8 weken na het afkalven de grootste totale ds-opname bereikt.

Het verschil in totale droge-stofopname tussen proef- en controlegroep is in proef 1 aanzienlijk groter dan in proef 2. Het kleinere verschil in proef 2 is te wijten aan de al eerder genoemde moeilijkheden met vijf proefkoeien.

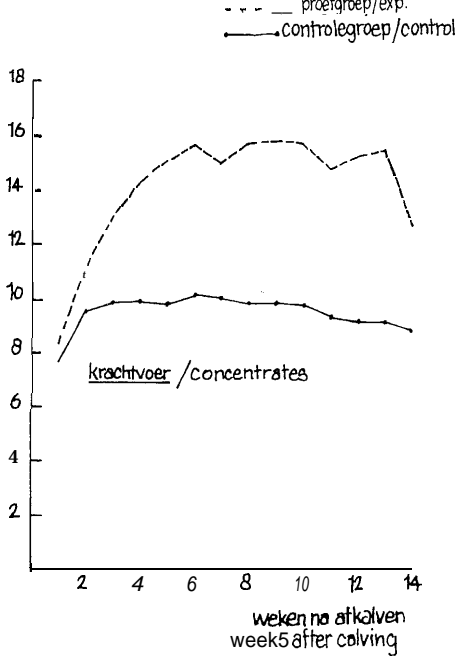
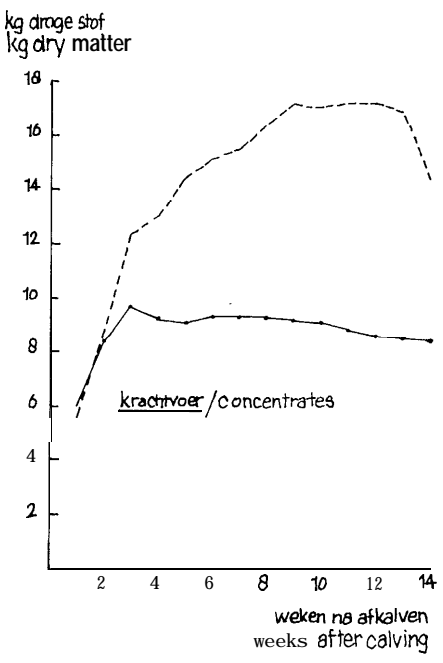
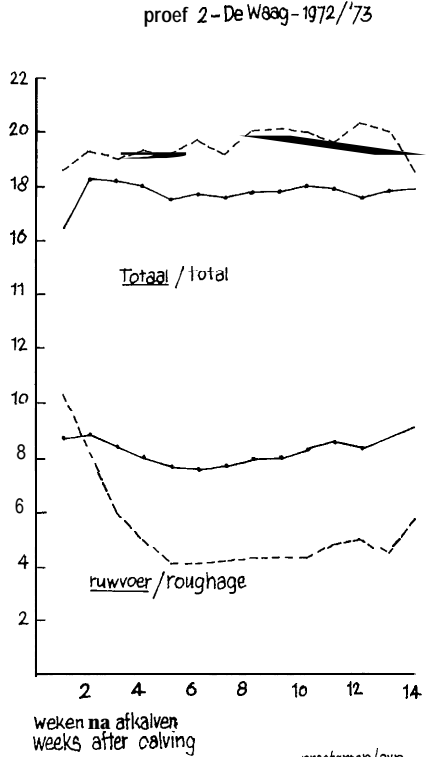
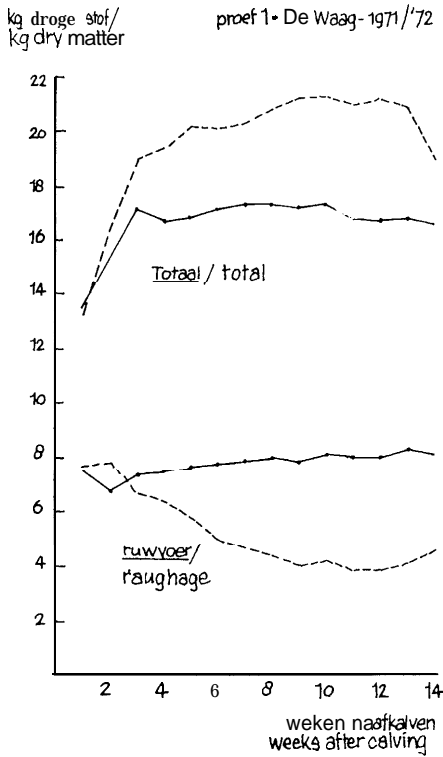
In tabel 9 zijn de gemiddelde voederwaarde- en droge-stofopname van beide groepen dieren tijdens de behandelingsperiode vermeld.

**Tabel 9.** Voederwaarde- en droge-stofopname in de behandelingsperiode in kg per dier per dag/  
*Intake of feeding value- and dry matter in the period of treatment in kg per animal per day.*

Proef/Trial	Droge stof/Dry matter				Totaal ZW/ Total St. E.	Overschrijding CVB-norm in %/ Exceeding CVB-standard in %
	ruwvoer/ roughage	krachtvoer/ concentrates	totaal/ total,	% ruwvoer/ % roughage		
1. proefgroep/ exp. group	5,0	14,9	19,9	25	13,2	27
controlegroep/ controlgroup	7,9	8,9	16,8	47	10,2	-1
proefgroep t.o.v. controlegroep/ difference	- 2,9***	6,0***	3,1***		3,0***	28
2. proefgroep/ exp. group	5,3	14,2	19,5	27	13,0	25
controlegroep/ controlgroup	8,3	9,5	17,8	47	11,0	06
proefgroep t.o.v. controlegroep/ difference	- 3,0***	4,7***	1,7**		2,0***	19

\*\*\* p<0,001

\*\* p<0,01



Figuur 2. Gemiddelde droge-stofopname in kg per dier per dag tijdens de behandelingsperiode.  
Figure 2. Average dry matter intake in kg per cow per day during period of treatment.

De gemiddelde droge-stofopname uit ruwvoer was in proef 2 wat hoger dan in proef 1. In beide proeven heeft de proefgroep als gevolg van de onbepaalde krachtvoeropname ca 3 kg droge stof uit ruwvoer minder opgenomen dan de controlegroep. Dit verschil was zeer significant ( $p < 0,001$ ).

De droge-stofopname uit krachtvoer van de proefgroep is in het eerste jaar gemiddeld 6 kg en in het tweede jaar gemiddeld 4,7 kg per dier per dag hoger dan die van de controlegroep (significant verschil bij  $p < 0,001$ ). De oorzaak van het wat kleinere verschil in het tweede jaar (1972/73) was, dat een aantal koeien van de proefgroep deze krachtvoergiften soms niet kon verdragen. Het totale opnameverschil is 3,1 kg in de eerste proef en 1,7 kg droge stof per dier per dag in de tweede proef ten gunste van de proefgroep.

Uit deze resultaten blijkt dat in het eerste jaar 6 kg ds uit krachtvoer meer is opgenomen door de proefgroep ten koste van een geringere ruwvoeropname van 2,9 kg droge stof. Dit betekent een verdringing van 0,48 kg ds uit ruwvoer per kg ds uit krachtvoer. Voor proef 2 was de verdringing 0,64.

Tijdens de behandelingsperiode was de ZW-opname van de proefgroep significant ( $p < 0,001$ ) hoger dan die van de controlegroep, namelijk 3,0 kg in 1971/72 en 2,0 kg in 1972/73.

Bij de beoordeling van de voederwaarde- en droge-stofopname van elk tweetal koeien bleek dat, behoudens enkele uitzonderingen, de koe uit de proefgroep steeds minder droge stof uit ruwvoer, meer droge stof uit krachtvoer en in totaal meer droge stof en ZW heeft opgenomen (zie bijlage 4). De dieren van de proefgroep hebben gemiddeld 26% meer ZW opgenomen dan volgens de CVB-norm van de controlegroep nodig is. De controlegroep is in proef 1 nagenoeg op de norm gevoerd (99%) en in proef 2 wat boven de norm (6%).

#### **4.2. Melkproductie**

De melkproductie is tijdens het stalseizoen steeds op twee achtereenvolgende dagen per week en tijdens de weideperiode op één dag per week bepaald.

In tabel 10 is de gemiddelde melkgift vermeld in de betreffende weken na het afkalven. In dezelfde tabel zijn ook de gemiddelde kg meetmelk opgenomen. In de bijlagen 8 en 9 zijn de resultaten per koe per dag in de weken na het afkalven vermeld.

Tijdens de behandelingsperiode (1-14 weken) produceerde de proefgroep in proef 1 gemiddeld 2,2 kg melk per dier per dag meer dan de controlegroep, doch in proef 2 was de extra productie van de proefgroep gemiddeld slechts 0,1 kg melk per dier per dag. Uitgedrukt in FCM is de extra productie in proef 1 1,2 kg en in proef 2 -0,6 kg. Dit effect in proef 2 is te wijten aan de moeilijkheden met de krachtvoeropname van vijf koeien uit de proefgroep (zie ook bijlage 6).

Uit de variantie-analyse bleek dat tijdens de behandelingsperiode de proefgroep in proef 1 een significant hogere melkproductie had, maar in proef 2 niet.

**Tabel 10. Gemiddelde melkproductie per koe per dag/  
Average milk yield in kg per cow per day**

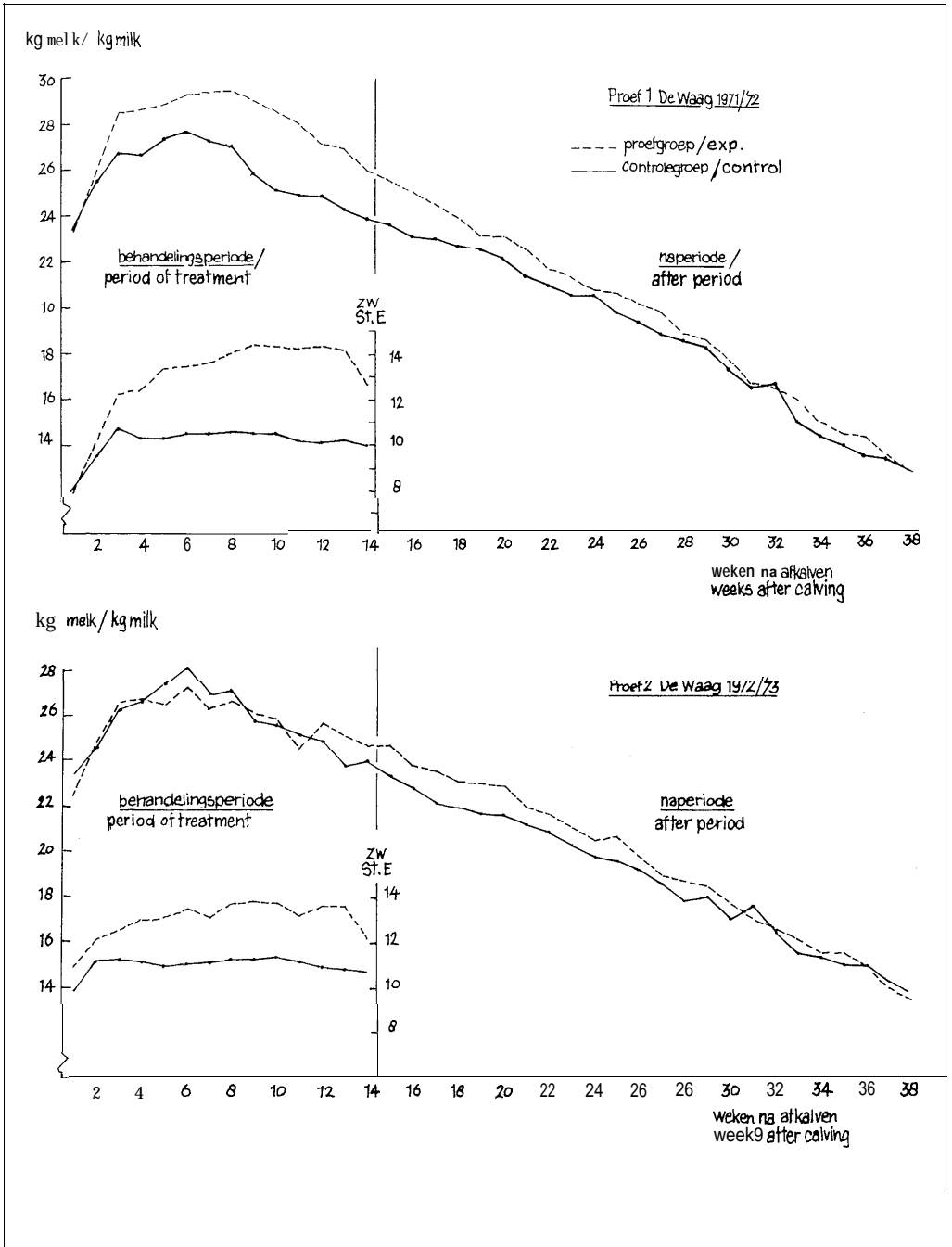
Weken na afkalven/ weeks after calving	Aantal koeien/ number of cows	Melk/Milk		FCM		Proefgroep t.o.v. controlegroep/ Diff. between exp. group and control group	
		proef/ exp.	control/ control	proef/ exp.	control/ control	melk/ milk	FCM
<i>Proef 1 - De Waag - 1971/1972/Trial 7.</i>							
1-2	6	24,8	24,6	25,8	26,4	0,2	- 0,6
3-6	10	28,9	27,2	27,6	27,0	1,7	0,6
7-10	11	29,2	26,4	26,9	25,6	2,8	1,3
11-14	11	27,1	24,5	25,5	23,7	2,6	1,8
1-14	11	28,1	25,9	26,6	25,4	2,2*	1,2
15-18	11	24,8	23,2	24,7	22,7	1,6	2,0
1422	11	22,7	21,8	23,0	21,7	0,9	1,3
23-26	11	20,8	20,1	21,1	20,4	0,7	0,7
27-30	11	18,8	18,3	19,4	18,8	0,5	0,6
31-34	11	16,1	15,6	17,1	16,7	0,5	0,4
35-38	10	13,8	13,5	15,0	14,7	0,3	0,3
15-38	11	19,6	18,8	20,1	19,2	0,8	0,9
1-38	11	22,5	21,3	22,4	21,4	1,2	1,0
<i>Proef 2 - De Waag - 1972/1973/Trial 2.</i>							
1-2	12	23,7	24,0	24,7	25,6	- 0,3	- 0,9
3-6	12	26,7	26,8	26,5	27,0	- 0,1	- 0,5
7-10	12	26,2	26,4	24,8	25,8	- 0,2	- 1,0
11-14	12	25,0	24,5	24,0	24,0	0,5	0,0
1-14	12	25,7	25,6	25,0	25,6	0,1	- 0,6
15-18	12	23,8	22,6	23,5	22,7	1,2	0,8
1922	12	22,4	21,4	22,4	21,5	1,0	0,9
2326	12	20,5	19,7	20,9	20,0	0,8	0,9
27-30	12	18,5	17,9	19,2	18,2	0,6	1,0
31-34	12	16,4	16,3	16,8	16,8	0,1	0,0
3538	12	14,6	14,5	15,3	15,3	0,1	0,0
1538	12	19,4	18,7	19,7	19,1	0,7	0,6
1-38	12	21,7	21,3	21,7	21,5	0,4	0,2

\* p<0,05

Uit tabel 10 blijkt dat het na-effect kleiner wordt naarmate de lactatieperiode vordert. In de naperiode (15-38 weken) produceerde de proefgroep in beide jaren 0,7-0,8 kg melk per dier per dag meer dan de controlegroep. Uitgedrukt in FCM is de extra productie in proef 1 0,9 en in proef 2 0,6 kg per dag.

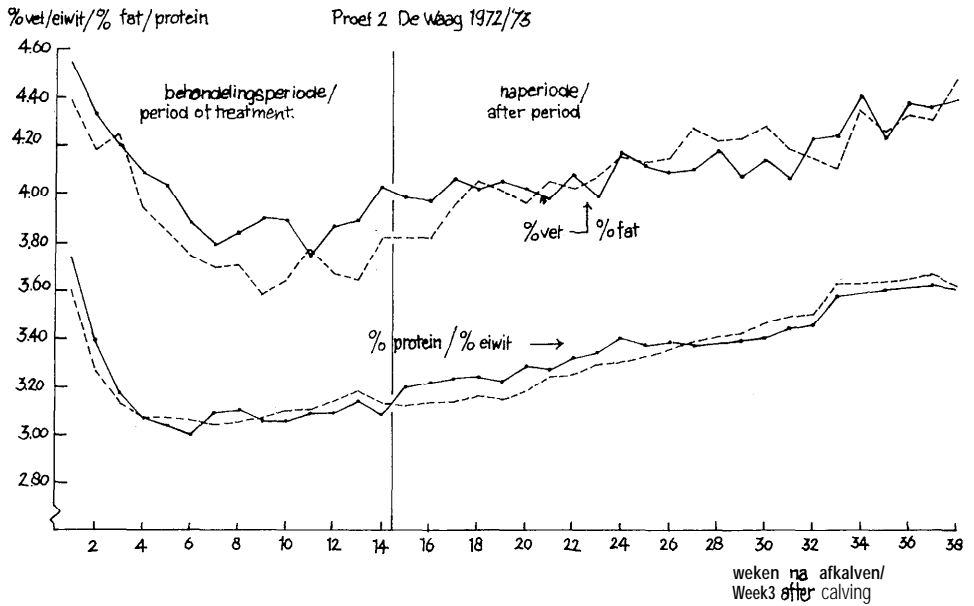
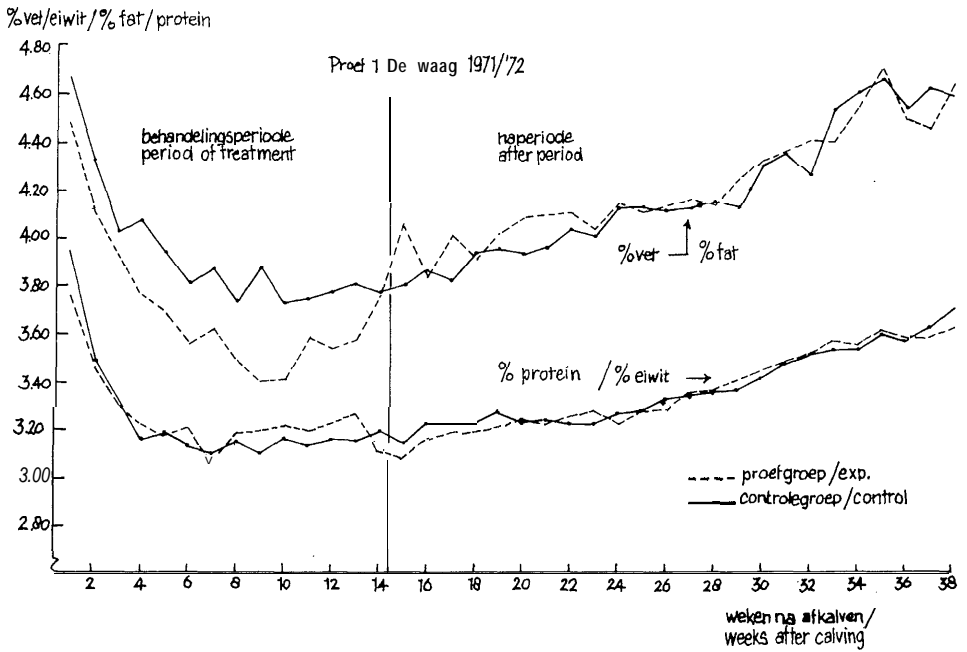
De proefgroep heeft over de hele periode (1-38 weken) in proef 1 1,2 kg melk en in proef 2 0,4 kg melk per dier per dag meer geproduceerd dan de controlegroep. Omgerekend in kg FCM is dit resp. 1,0 en 0,2 kg.

Het verloop van de melkproductie over 38 weken van beide proeven is weergegeven in figuur 3. Tevens is daarin de energie-opname tijdens de eerste 14 weken opgenomen. Uit figuur 3 blijkt duidelijk dat als gevolg van de hoge ZW-opname in proef 1 de melkgift hoger was. In proef 2 is de ZW-opname van de proefgroep ook hoger dan die van de controlegroep doch het verloop van de melkgift is hier nagenoeg gelijk. Wel blijkt



Figuur 3. Verloop van melkproductie en energie-opname  
 Figure 3. Course of milk yield and energy-intake.





Figuur 4. Gemiddeld vet- en eiwitgehalte van de melk.  
Figure 4. Average fat- and protein content of the milk.

uit beide proeven dat de hoge krachtvoergift in het begin van de lactatieperiode een positieve invloed op de melkgift gedurende de rest van lactatie heeft. In de 14e week na het afkalven is de hoeveelheid extra krachtvoer van de proefgroep geleidelijk verminderd, zodat na de 15e week de koeien op de norm gevoerd werden. Uit figuur 3 blijkt dat dit geen nadelige invloed (shokeffect) op het verloop van de melkproductie heeft gehad.

#### 4.3. Vet- en eiwitgehalte van de melk

Het vet- en eiwitgehalte werd berekend uit de wekelijkse bepaling van de gehalten in een mengmonster van twee giften avondmelk en uit de bepaling van de gehalten in een mengmonster van twee giften morgenmelk.

In tabel 11 zijn de gemiddelde vet- en eiwitgehalten van de melk vermeld.

**Tabel II.** Gemiddeld vet- en eiwitgehalte van de melk.  
*Average fat- and protein content of the milk.*

Periode/ Period	Proef 1 -1971/1972/ Trial 1				Proef 2 -1972/1973/Trial 2			
	vetgehalte/ fat content		eiwitgehalte/ protein content		vetgehalte/ fat content		eiwitgehalte/ protein content	
	proef/ exp.	controle/ con trol	proef/ exp.	controle/ con trol	proef/ exp.	controle/ con trol	proef/ exp.	controle/ con trol
Behandelingsperiode Period of treatment	3,65*	3,89	3,22	3,20	3,84	4,00	3,14	3,15
Naperiode/ After period	4,18	4,13	3,33	3,34	4,11	4,12	3,35	3,38
Gehele periode/ Entire period	3,95	4,03	3,28	3,28	3,99	4,07	3,26	3,27

\*  $p < 0,05$

Uit figuur 4 blijkt dat in de eerste weken na het afkalven het melkvet- en melkeiwitgehalte nog vrij hoog zijn. In de periode 7 - 10 weken zijn beide gehalten op het diepste punt om daarna weer geleidelijk te stijgen. Het verloop van de eiwitgehalten van proef- en controlegroep is nagenoeg gelijk. Over de gehele periode was er in proef 1 geen verschil en in proef 2 een verschil van slechts 0,01% eiwit ten gunste van de controlegroep. Het verschil was statistisch niet betrouwbaar.

Tijdens de behandelingsperiode was er wel verschil in vetgehalte van de melk. Uit figuur 4 blijkt dat in de eerste 14 weken het melkvetgehalte van de proefgroep steeds lager was dan dat van de controlegroep. We zien hier duidelijk dat door het onbepaald krachtvoer verstrekken (en daarmee gepaard gaande lagere ruwvoeropname) het vetgehalte van de melk wordt verlaagd. De verlaging van het vetgehalte wordt gedeelte-

lijk ook veroorzaakt door de hogere melkproductie. Over de eerste 14 weken was het melkvetgehalte van de proefgroep in proef 1 significant ( $p < 0,05$ ) lager dan dat van de controlegroep. In proef 2 was het verschil in vetgehalte niet significant. Vanaf het op de norm voeren (na 14 weken) stijgt het melkvetgehalte van de proefgroep. In de naperiode was er gemiddeld nagenoeg geen verschil in vetgehalte. Over de gehele periode gezien was het melkvetgehalte van de proefgroep in beide proeven 0,08% lager dan dat van de controlegroep.

#### 4.4. Gewichten van de dieren

De koeien van proef- en controlegroep zijn na het afkalven elke maand gewogen. In proef 2 zijn bovendien de gewichten op 10 dagen na het afkalven bepaald. Het gemiddeld gewicht van de koeien in beide groepen is vermeld in tabel 12. (Voor gewichtsverloop, zie de bijlagen 12 en 13).

**Tabel 12.** Gemiddeld gewicht van de koeien in kg.  
*Average weight of the cows in kg.*

Maanden na afkalven <i>Months after calving</i>	Proef 1 / Trial 1			Proef 2 / Trial 2		
	proefgroep <i>exp. group</i>	controle-groep <i>con trolgroup</i>	proefgr. t.o.v. controlegroep <i>difference</i>	proefgroep <i>exp. group</i>	controle-groep <i>con trolgroup</i>	proefgr. t.o.v. controlegroep <i>difference</i>
10 dagen/days				543	551	-8
	567	<b>560</b>	<b>7</b>	556	548	<b>8</b>
2	586	<b>558</b>	<b>28</b>	570	554	<b>16</b>
3	597	<b>568</b>	<b>29</b>	572	556	<b>16</b>
4	602	575	27	568	557	11
5	600	581	19	566	562	4
6	596	574	22	566	562	4
	590	571	19	556	564	-8
8	569	558	11	565	571	<b>-6</b>

Uit tabel 12 blijkt dat na het afkalven de koeien van de proefgroep direct in gewicht toenemen in tegenstelling tot de koeien van de controlegroep, die aanvankelijk wat in gewicht afnemen.

Tengevolge van de onbeperkte voeding ontstond er in het eerste jaar (proef 1) een gewichtverschil van bijna 30 kg per dier. Tijdens de naperiode op stal nam dit verschil geleidelijk af tot ca. **20** kg per dier. Acht maanden na het afkalven (6 weken na inscharen) is het gewichtverschil gereduceerd tot 11 kg per dier, ongeveer hetzelfde verschil als in de 1e maand na afkalven.

In het tweede jaar (proef 2) ontstond er een gewichtverschil van 16 kg in het voordeel van de proefgroep. Dit verschil nam geleidelijk af tot 4 kg per dier in de naperiode (5 maanden na het afkalven) op stal en tot -6 kg per dier in de naperiode in de weide. Daarmee was de toestand weer ongeveer gelijk aan die op 10 dagen na het afkalven. Geconcludeerd kan worden dat het gewichtsverloop van de proefgroep door de behandeling wat afweek van dat van de controlegroep maar dat de verschillen aan het eind van de proef niet meer bestonden.

## 5. KRACHTVOERVERSTREKKING TOT 2 KG BOVEN DE NORM

De eerste proef in deze opzet (proef 3) is uitgevoerd op de Bosma Zathe met tweemaal 15 koeien en had een behandelingperiode van 14 weken en een naperiode van 20 weken.

Proef 4 is uitgevoerd op De Waag met tweemaal 13 koeien gedurende een behandelingsperiode van 16 weken en een naperiode van 16 weken.

Vanwege het feit dat de koeien van de proefgroep in proef 4 gemiddeld wat later drachtig worden dan die van de controlegroep, is de naperiode wat korter gehouden. De melkgift wordt naarmate de lactatieperiode vordert, meer beïnvloed door het stadium van de dracht, dat in deze proef voor proef- en controlegroep niet hetzelfde was.

### 5.1 Opname aan ruwvoer en krachtvoer

In figuur 5 is de droge- stofopname uit ruwvoer, krachtvoer en de totale ds- opname van proef- en controlegroep tijdens de proefperiode weergegeven.

Het blijkt dat in proef 3 de droge stofopname uit ruwvoer tussen proef- en controlegroep weinig uiteenloopt, met dien verstande dat de ruwvoeropname van de proefgroep steeds iets lager is als gevolg van het verstrekken van 2 kg krachtvoer extra. In proef 4 neemt met het aantal weken de droge- stofopname uit ruwvoer bij beide groepen toe, hoewel de ruwvoeropname van de proefgroep minder toeneemt dan die van de controlegroep. De krachtvoeropname is in de eerste week na het afkalven nog gelijk, maar in de 4e week is er reeds een verschil van ca. 2 kg droge stof ten gunstevan de proefgroep.

De totale droge- stofopname is in proef 3 het hoogst in de periode 6 - 10 weken en in proef 4 in de 8e week na het afkalven.

In tabel 13 is de gemiddelde voederwaarde- en droge- stofopname van de beide groepen dieren tijdens de behandelingsperiode vermeld.

De gemiddelde droge- stofopname uit ruwvoer was in proef 4 hoger dan in proef 3. In proef 3 waren kwaliteit en smakelijkheid van het ruwvoer soms niet zo best, zodat de opname dan ook wat lager was.

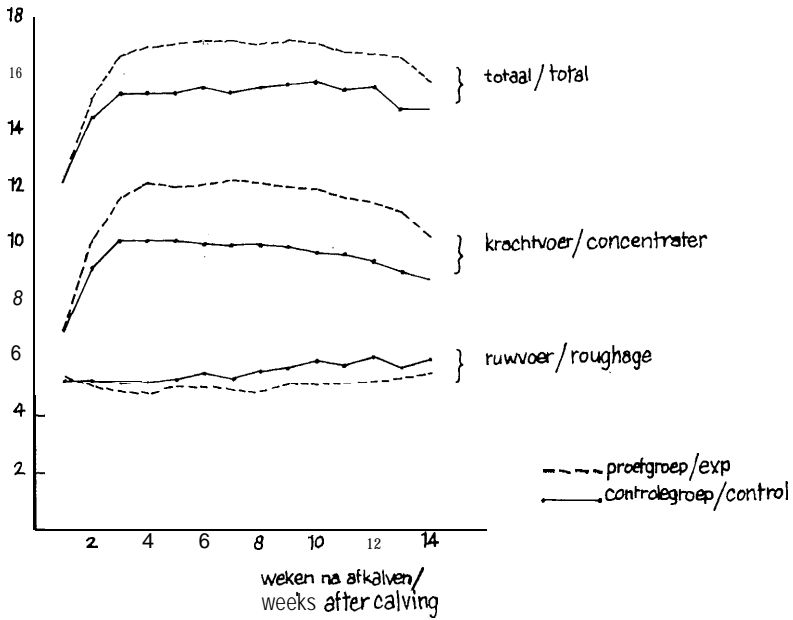
In de proeven 3 en 4 heeft de proefgroep als gevolg van de hogere krachtvoergift gemiddeld respectievelijk 0,5 en 0,8 kg droge stof uit ruwvoer per dier per dag minder opgenomen dan de controlegroep.

Dit verschil was in proef 3 significant ( $p < 0,01$ ), in proef 4 niet. Aan droge stof uit krachtvoer nam de proefgroep tijdens de behandelingsperiode in proef 3 gemiddeld 1,8 kg en in proef 4 gemiddeld 2,2 kg per dier per dag meer op dan de controlegroep. (significant verschil bij  $p < 0,001$ ) In totaal was de droge- stofopname uit ruwvoer en krachtvoer van de proefgroep in beide proeven 1,3-1,4 kg per dier per dag hoger dan dat van de controlegroep.

Uit deze resultaten blijkt dat in proef 3 door de proefgroep 1,8 kg ds uit krachtvoer meer is opgenomen ten koste van een geringere ds- opname uit ruwvoer van 0,5 kg. Dit betekent een verdringing van 0,28 kg ds uit ruwvoer per kg ds uit krachtvoer. In proef 4 was de verdringing 0,36.

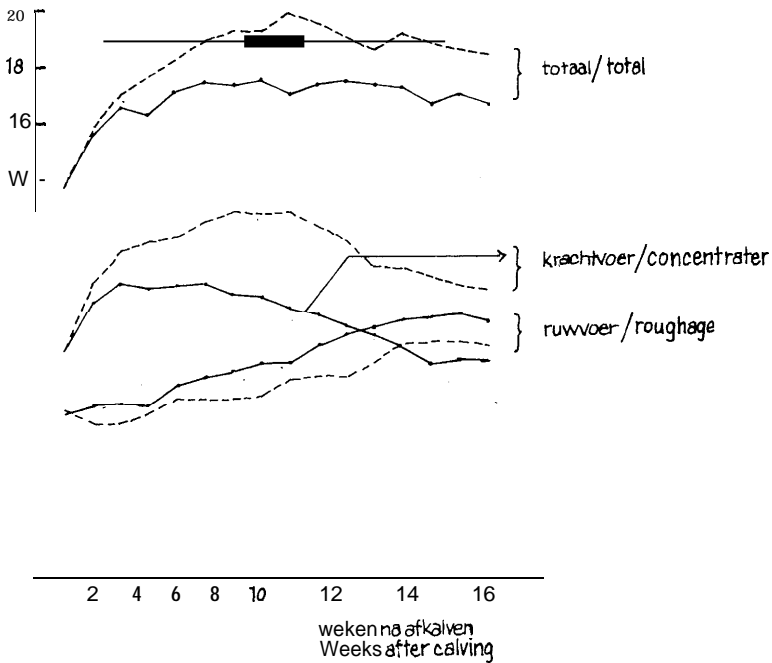
kg droge stof/  
kg dry matter

proef 3 - Bosma Zaithe - 1972/'73



kg droge stof  
kg dry matter

proef 4 - De Waag - 1973/'74



Figuur 5. Gemiddelde droge-stofopname in kg per dier per dag tijdens de behandelingsperiode  
Figure 5. Average dry matter intake in kg per cow per day during the period of treatment.

**Tabel 13.** Voederwaarde- en droge- stofopname in kg per dier per dag tijdens de behandelingsperiode./  
Intake of feeding value and dry matter in kg per cow per day during period of treatment.

Proef/ Trial	Droge stof/Dry matter				totaal ZW/ total St.E.	Overschrijding CVB-norm in % Exceeding CVB- standard in %
	ruwvoer/ roughage	krachtvoer/ concentrates	totaal/ total	% ruwvoer/ % roughage		
3. proefgroep/ exp.group	5,1	11,3	16,4	31	11,2	20
controlegr/ controlgroup	5,6	9,5	15,1	37	10,0	8
proefgroep t.o.v. controlegroep/ difference	-0,5*	1,8 ***	1,3 ***	-	1,2 ***	12
4. proefgroep/ exp. group	6,9	11,3	18,2	38	11,2	11
controlegr/ controlgroup	7,7	9,1	16,8	46	10,2	1
proefgroep t.o.v. controlegroep/ difference	-0,8	2,2 ***	1,4 ***	-	1,0 ***	10

\*\*\*  $p < 0,001$ , \*\*  $p < 0,005$ , \*  $p < 0,01$

Tijdens de behandelingsperiode was de ZW- opname van de proefgroep significant ( $p < 0,001$ ) hoger dan die van de controlegroep, nl. 1,2 kg in proef 3 en 1,0 kg in proef 4. Bij de beoordeling van de droge-stof- en voederwaarde-opname van elk tweetal koeien bleek dat, behoudens enkele uitzonderingen, steeds de koe uit de proefgroep minder droge stof uit ruwvoer, meer uit krachtvoer, meer in totaal en meer ZW heeft opgenomen (bijlage 4).

Enkele koeien uit proef 3 hebben tijdens de behandelingsperiode erg weinig ruwvoer opgenomen (3,0 - 3,5 kg droge stof per dag.) Daarnaast namen deze dieren veel krachtvoer op. Ondanks deze ongunstige ruwvoer/krachtvoer-verhouding deden zich bij deze koeien geen stoornissen voor.

Uit de laatste kolom van tabel 13 blijkt dat de koeien van de proefgroepen in de proeven 3 en 4 resp. 20% en 11% meer ZW hebben opgenomen dan volgens de CVB-norm van de controlegroep nodig was. De controlegroep is in proef 3 8% boven de CVB-norm gevoerd en in proef 4 nagenoeg op de norm (101% van de norm).

## 5.2 Melkproductie

De melkproductie is tijdens het stalseizoen steeds op 2 achtereenvolgende dagen per week en tijdens de weideperiode op één dag per week bepaald. In tabel 14 is de gemiddelde melkgift vermeld. In dezelfde tabel zijn ook de gemiddelde kg meetmelk (kg FCM) opgenomen.

In de bijlagen 10 en 11 zijn de resultaten per koe per dag in de weken na het afkalven vermeld.

Tabel 14 Gemiddelde melkproductie in kg per dier per dag  
Average milk yield in kg per cow per day

Weken na afkalven/ weeks after calving	Aantal koeien/ number of cows	Melk/ milk		FCM		Proefgroep t.o.v. controlegroep/ dif. between exp. and control group	
		proef/ exp.	controle/ control	proef/ exp.	controle/ control	melk/ milk	FCM
Proef 3 - Bosma Zathe - 1972/1973/Trial 3							
1- 2	15	24,6	22,9	25,2	23,3	1,7	1,9
3- 6	15	26,3	24,7	25,1	23,0	1,6	2,1
7- 10	15	24,3	23,3	22,2	22,0	1,0	0,2
11- 14	15	22,0	21,0	20,4	20,2	1,0	0,2
1- 14	15	24,3	23,0	22,9	22,0	1,3	0,9
15- 18	15	20,0	18,9	19,2	18,6	1,1	0,6
19- 22	14	18,1	17,0	17,9	16,8	1,1	1,1
23- 26	14	16,3	15,6	16,5	15,7	0,7	0,8
27- 30	14	14,7	14,2	15,0	14,5	0,5	0,5
31- 34	14	13,3	12,8	13,7	13,2	0,5	0,5
15- 34	15	16,5	15,7	16,5	15,8	0,8	0,7
1- 34	15	19,8	18,8	19,2	18,4	1,0	0,8
Proef 4 - De Waag - 1973/1974/Trial 4.							
1- 2	13	23,9	23,7	26,0	25,2	0,2	0,8
3- 6	13	27,0	25,9	27,2	25,9	1,1	1,3
7- 10	13	27,3	26,1	26,4	25,2	1,2	1,2
11- 14	13	25,3	24,5	24,4	23,5	0,8	0,9
15- 16	13	23,7	23,0	23,0	22,1	0,7	0,9
1- 16	13	25,8	25,0	25,6	24,5	0,8	1,1
17- 20	13	22,6	21,8	22,6	21,4	0,8	1,2
21- 24	13	20,6	20,0	20,9	20,1	0,6	0,8
25- 28	13	18,6	17,5	19,1	17,8	1,1	1,3
29- 32	13	16,2	15,2	17,0	15,8	1,0	1,2
17- 32	13	19,5	18,6	19,9	18,8	0,9	1,1
1- 32	13	22,7	21,8	22,8	21,7	0,9	1,1

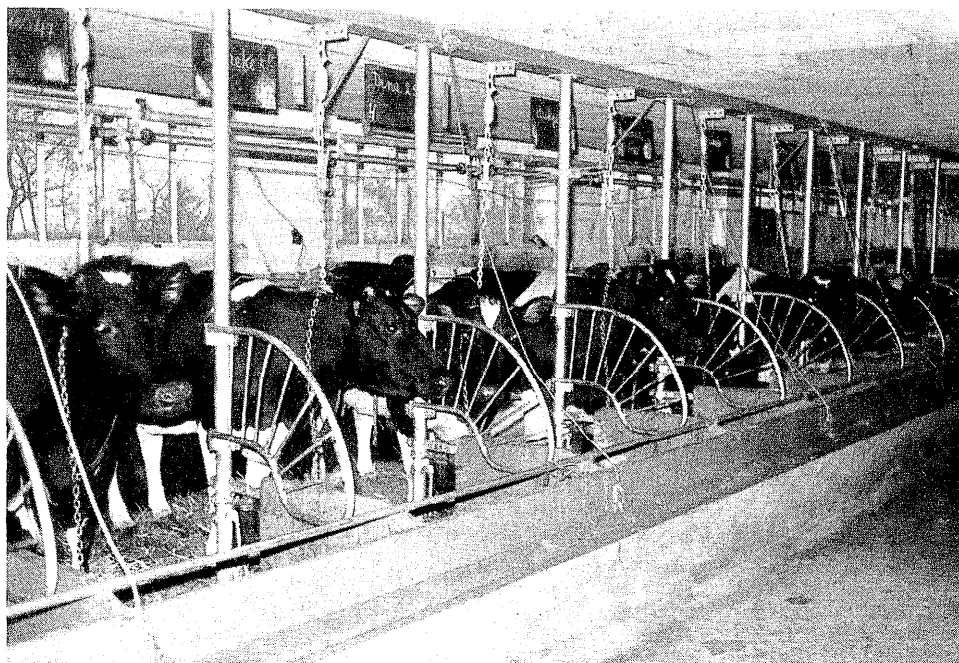
Tijdens de behandelingsperiode (proef 3 : 1- 14 weken, proef 4 : 1- 16 weken) produceerde de proefgroep in proef 3 gemiddeld 1,3 kg melk meer en in proef 4 gemiddeld 0,8 kg melk per dier per dag meer dan de controlegroep. Uitgedrukt in FCM is deze extra productie resp. 0,9 en 1,1 kg ten gunste van de proefgroep. Bij proef 3 was dat verschil in melkgift tussen proef- en controlegroep reeds in de eerste 2 weken na

het afkalven aanwezig (zie ook bijlage 7). Mogelijk hadden de koeien van de proefgroep een iets hogere melkproduktie-aanleg dan die van de controlegroep. Het verschil in melkproduktie in de proefperiode tussen proef- en controlegroep was niet significant.

Het effect in de naperiode neemt in beide proeven af naarmate het aantal weken na het afkalven toeneemt.

In de naperiode produceerde de proefgroep in beide proeven 0,8-0,9 kg melk per dier per dag meer dan de controlegroep. Uitgedrukt in FCM is de extra produktie in proef 3 0,7 en in proef 4 1,1 kg per dier per dag. Gemiddeld over de gehele periode (1- 34 en 1 - 32 weken) is de melkproduktie van de proefgroep in proef 3 1 ,0 kg en in proef 4 0,9 kg per dier per dag hoger dan die van de controlegroep. Omgerekend in FCM is dit resp. 0,8 en 1,1 kg.

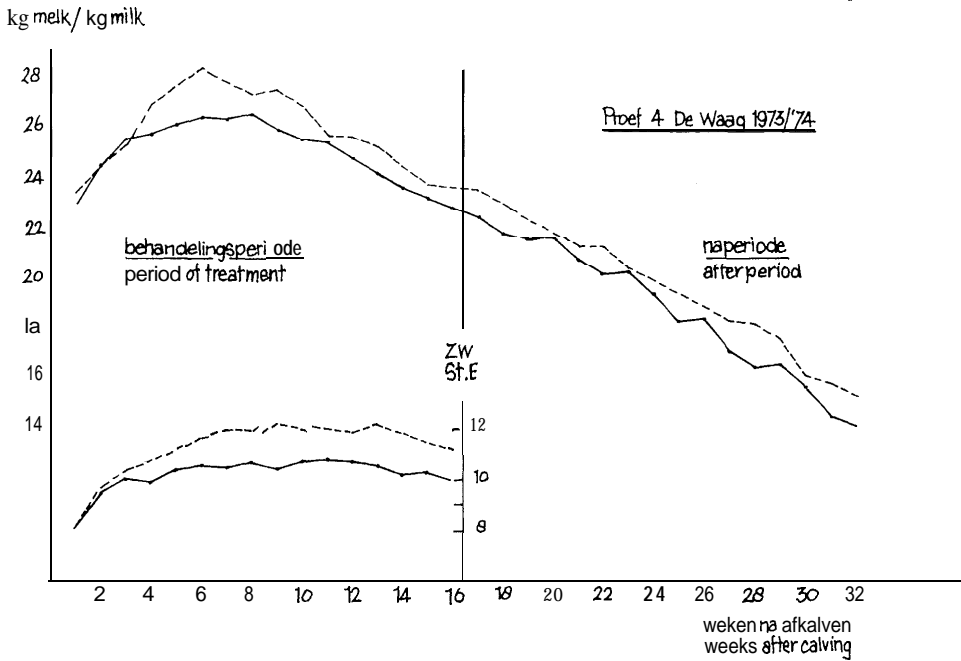
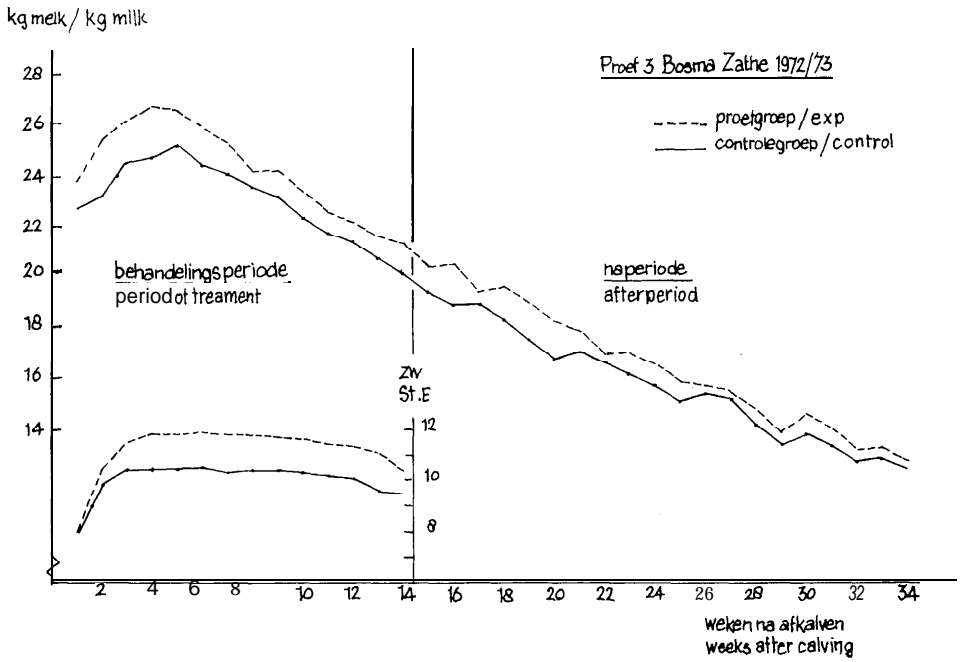
Het verloop van de melkproducties in behandelings- en naperiode van beide proeven is weergegeven in figuur 6. Daarin is ook de energie-opname tijdens de behandelingsperiode opgenomen. Het extra krachtvoer tijdens de behandelingsperiode heeft een hogere melkgift tot gevolg. Deze hogere melkgift blijft ook in de naperiode aanwezig, hoewel het verschil in melkgift tussen proef- en controlegroep dan kleiner wordt. Direct na de behandelingsperiode werd de hoeveelheid extra krachtvoer (2 kg) van de proefgroep geleidelijk verminderd, zodat vanaf de 16e week in proef 3 en vanaf de 18e week in proef 4 ook de koeien van de proefgroep volgens de CVB-norm werden gevoerd. Uit figuur 6 blijkt dat het terugbrengen van de krachtvoergift tot de norm niet van invloed was (geen schokeffect) op het verloop van de melkproduktie.



De koeien werden individueel gevoerd.

*The cows were fed individually.*





Figuur 6. Verloop van melkproductie en energie-opname.  
Figure 6. Course of milk yield and energy-intake.

### 5.3. Vet- en eiwitgehalte van de melk

Het vet- en eiwitgehalte werd berekend uit de bepaling van de gehalten in een mengmonster van twee giften avondmelk en uit de bepaling van de gehalten in een mengmonster van twee giften morgenmelk.

Op proefboerderij "De Waag" is in 1973/'74 geen eiwitbepaling meer uitgevoerd (proef 4) omdat in de drie voorgaande proeven (proef 1, 2 en 3) bleek dat extra krachtvoer geen invloed had op het eiwitgehalte van de melk.

In tabel 15 zijn de gemiddelde vet- en eiwitgehalten vermeld in de verschillende periodes.

**Tabel 15.** Gemiddeld vet- en eiwitgehalte van de melk/  
Average fat- and proteincontent of the milk

Periode/Period	Proef 3 1972/'73/Trial 3				Proef 4 1973/'74/ Trial 4		
	Vetgehalte/ fatcontent		Eiwitgehalte/ proteincontent		Vetgehalte/ fatcontent		Eiwitgehalte proteincontent
	proef/ exp.	contr./ control	proef/ exp.	contr./ control	proef/ exp.	contr./ control	
Behandelings- periode/ Period of treatment	3,63	3,70	3,23	3,15	3,94	3,89	niet bepaald
Naperiode/ Afterperiod	3,99	4,04	3,38	3,37	4,13	4,04	not determined
Gehele periode/ Entire period	3,80	3,87	3,30	3,26	4,03	3,96	

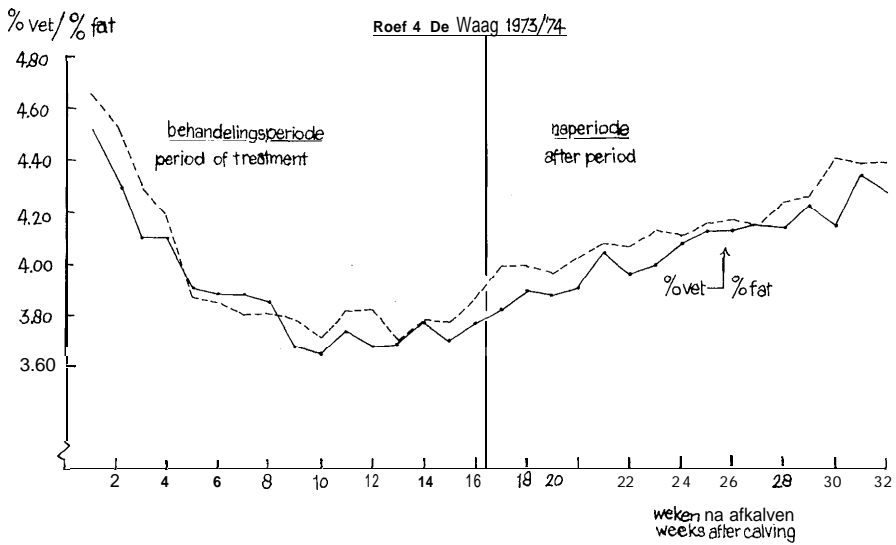
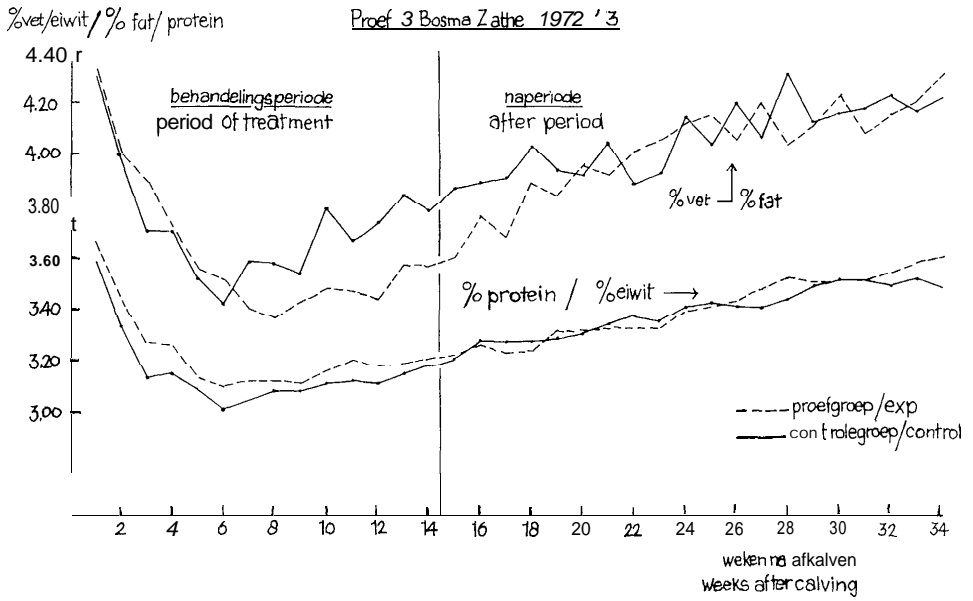
Over de hele periode gezien was het melkvetgehalte van de proefgroep in proef 3 0,07% lager en in proef 4 0,07% hoger dan dat van de desbetreffende controlegroepen. In figuur 7 is het verloop van het vet- en eiwitgehalte weergegeven.

Het verschil in melkeiwitgehalte tussen proef- en controlegroep was niet erg groot en niet significant. Het verschil in eiwitgehalte tussen proef- en controlegroep tijdens de behandelingsperiode was direct na het afkalven reeds aanwezig. Over de gehele periode gezien was er een verschil van slechts 0,04% eiwit ten gunste van de proefgroep.

Uit figuur 7 blijkt dat er in proef 3 grotere verschillen in vetgehalte optreden dan in proef 4. Na de 6e week is in proef.3 het melkvetgehalte van de proefgroep duidelijk lager dan dat van de controlegroep.

Pas vanaf de 20e week zijn de verschillen in vetgehalte zeer klein.

In proef 4 was het melkvetgehalte van de proefgroep bijna steeds iets hoger dan dat van de controlegroep. Dit kan het gevolg zijn van een reeds bij de indeling bestaand verschil tussen proef- en controlegroep, want al in de eerste week na het afkalven is het melkvetgehalte van de proefgroep hoger (nl. 0,13% vet). De verlaging van het vetgehalte door de 2 kg extra krachtvoer is in proef 3 daardoor veel duidelijker zichtbaar dan die in proef 4. In proef 3 was ook het niveau van de ruwvoeropname lager dan in proef 4.



Figuur 7. Gemiddeld vet- en eiwitgehalte van de melk.  
Figure 7. Average fat- and protein content of the milk.

Uit de variantie - analyse bleek dat de verschillen in vet- en eiwitgehalte tijdens de behandelingsperiode niet significant waren.

In figuur 7 is goed te zien dat in proef 3 vanaf het op de norm voeren het verschil in melkvetgehalte tussen proef- en controlegroep geleidelijk verdwijnt.

#### 5.4 Gewichten van de dieren

De koeien van proef- en controlegroep zijn na het afkalven elke maand gewogen. Bovendien is in proef 4 van elk dier op 10 dagen na het afkalven het gewicht bepaald. Het gemiddeld gewicht van de koeien van beide groepen is vermeld in tabel 16. (Voor gewichtsverloop per koe zie de bijlagen 14 en 15).



Het wegen van de koeien op proefboerderij De Waag.

*Weighing the cows at experimental farm De Waag.*

**Tabel 16.** Gemiddeld gewicht van de koeien in kg/  
Average weight of the cows in kg

Maanden na proefgroep/ afkalven/ Months after calving	Proef 3 / Trial 3			Proef 4 / Trial 4		
	exp.group	controlegroep/ control-group	proefgroep t.o.v. controlegroep/ difference	exp.group	controlegroep/ control-group	proefgroep t.o.v. controlegroep/ difference
10 dagen/ days	—	---	---	557	555	2
1	540	538	2	548	552	-4
2	545	537	8	554	553	1
3	554	545	9	561	555	6
4	557	548	9	563	560	3
5	562	552	10	569	562	7
6	561	553	8	580	572	8
7	556	551	5	586	574	12
8	---	—	—	590	577	13

Uit tabel 16 blijkt dat na het afkalven de koeien van de proefgroep wat sterker in gewicht toenemen dan die van de controlegroep.

Tengevolge van het extra krachtvoer ontstond er in proef 3 een gewichtsverschil van 9 kg per dier in de 3e maand na afkalven. In de 4e en 5e maand bleef dit gewichtsverschil nog gehandhaafd, maar daarna wordt het verschil geleidelijk weer kleiner.

In proef 4 ontstond er in de behandelperiode een gewichtsverschil van 6 kg in het voordeel van de proefgroep. Opmerkelijk is dat dit verschil daarna geleidelijk groter wordt. In de 7e en 8e maand na afkalven is het verschil opgelopen tot 12 à 13 kg per dier.

We kunnen stellen dat het gewichtsverloop in beide proeven iets verschillend was, doch dat in proef 3 de door de proefbehandeling ontstane gewichtsverschillen op het eind van de naperiode nagenoeg verdwenen zijn en dat in proef 4 het verschil aan het eind van de proef wat groter was dan het verschil in het begin.

## 6. DISCUSSIE EN CONCLUSIE

Het systeem van onbeperkte krachtvoerverstrekking aan melkvee heeft ernstige bezwaren, omdat het dier niet altijd die rantsoensamenstelling kiest waarbij de gezondheid gewaarborgd is. Ook uit onderzoek van Trimberger e.a. (1972) blijkt dat er bij voeding van onbeperkt krachtvoer en snijmaissilage ernstige moeilijkheden gaan optreden. Bij voeding van onbeperkt krachtvoer en hooi waren er geen moeilijkheden en werd zelfs een belangrijke productieverhoging verkregen (Trimberger e.a. 1972).

Ook al doen zich geen moeilijkheden (spijsverteringsstoornissen) voor zoals in het eerste jaar op "De Waag" het geval was, dan nog zijn bij de huidige prijsverhoudingen de extra krachtvoerkosten te hoog om het systeem aantrekkelijk te maken. (zie tabel 17) In tegenstelling hiermee komt Bakker (1972, 1973) tot de conclusie dat het aantrekkelijk is in de eerste fase van de lactatie onbeperkt krachtvoer te verstrekken. Bakker (1973) meent dat een proefperiode van 8 weken te kort is om een belangrijk verschil in melkgift te bereiken. In de proeven van Bakker werd met de behandelingen pas in de 5e week na het afkalven begonnen terwijl in onze proeven (proef 1 en 2 op "De Waag") direkt na het afkalven met de behandelingen werd begonnen. Bovendien werd in de proeven van Bakker een bepaalde ruwvoer- krachtvoerhouding aangehouden. In proef 1 en 2 op De Waag hadden de koeien de vrije beschikking over ruw- en krachtvoer.

Bij het verstrekken van 2 kg krachtvoer boven de CVB-norm in de proeven 3 en 4 liggen de resultaten anders dan bij het onbeperkt krachtvoer verstrekken. Het gedurende 14 à 16 weken na het afkalven verstrekken van 2 kg krachtvoer extra, blijkt aantrekkelijk te zijn. Voedingsstoornissen deden zich bij deze proeven niet voor.

Op deze manier wordt de produktie - aanleg van de koe direct na het afkalven zo goed mogelijk benut.

Uit de kosten - baten analyse blijkt dat dit "uitproberen" zelfs een klein financieel voordeel oplevert.

Ook Broster (1969) komt tot de conclusie dat een goede energievoorziening in het begin van de lactatie een gunstige invloed op het verdere verloop van de lactatie heeft. Dit is in tegenspraak met de resultaten van Wiktorsson (1971) die geen invloed van een hoog voedingsniveau in het begin van de lactatie waarneemt. Het in de proeven van Wiktorsson gehanteerde standaardniveau is aanzienlijk hoger dan de CVB-norm (vooral door de hogere norm voor onderhoud).

Gardner (1969) vond een positief effect op de melk produktie door een hoog energieniveau na het afkalven bij Holsteinkoeien.

**Tabel 17.** Meeropbrengsten in' guldens per koe in de vier proeven/  
*Extra returns in Dfl. per cow in four trials*

<i>Proef/Trial</i>	1	2	3	4
<i>Aantal dagen/Number of days</i>	266	266	238	224
<hr/>				
<i>Extra baten proefgroep/<sup>1</sup> Extra assets exp. group</i>				
<i>Melk/Milk</i>	126,95	16,71	100,35	118,33
<i>Besparing ruwvoer/Savings roughage</i>	56,84	58,02	9,02	17,92
<i>Totaal/Total</i>	183,79	74,73	109,37	136,25
<hr/>				
<i>Extra kosten proefgroep/<sup>1</sup> Extra costs exp. group</i>				
<i>Extra krachtvoer/Extra concentrates</i>	277,45	217,58	87,44	111,22
<i>Meeropbrengst/Extra returns <sup>2)</sup></i>	-93,66	- 143,25	21,93	25,03

- 1) Voor de berekeningen is uitgegaan van de volgende prijzen; krachtvoer per ZW f' 0,60, ruwvoer per ZW j' 0,40 en melk per % vetf 0,07 en per % eiwitf 0,06. Zie voor berekeningen bijlage 16.
- 2) Bij deze berekening is geen rekening gehouden met eventuele verschillen in grasopname gedurende de weideperiode.

## 7. SAMENVATTING

Volgens literatuurgegevens heeft de voeding van melkkoeien na het afkalven, in het begin van de lactatieperiode, invloed op de melkproductie zowel in het begin als in een later stadium van de lactatieperiode. Om de invloed van extra krachtvoer tijdens de eerste drie maanden na het afkalven op de productie in de gehele lactatieperiode na te gaan, zijn vergelijkende proeven uitgevoerd op proefboerderij De Waag te Creil (NOP) en op reg. onderzoekcentrum Bosma Zathe te Selmien. Naast de proefgroep was er steeds een controlegroep waarvan de koeien volgens de CVB-norm gevoerd werden. Twee proeven (proef 1 en 2) met het verstrekken van onbeperkt krachtvoer aan melkvee gedurende de eerste 3 maanden van de lactatie zijn in 1972 en 1973 uitgevoerd op "De Waag". Vervolgens zijn twee proeven (proef 3 en 4) met het verstrekken van 2 kg krachtvoer boven de CVB-norm gedurende de eerste 14 - 16 weken van de lactatie uitgevoerd op "Bosma Zathe" in 1973 en op "De Waag" in 1974. Na de behandelingsperiode werd de hoeveelheid krachtvoer geleidelijk verminderd en werden de koeien op stal gevoerd volgens de CVB-norm. Ook na de behandelingsperiode werden melkgift en gewicht van de koeien nog gedurende 4 - 5 maanden bepaald. Op stal kregen de koeien steeds de beschikking over voldoende ruwvoer.

### **Soms opname - moeilijkheden bij veel krachtvoer**

In het algemeen waren er met de koeien weinig moeilijkheden die te wijten zijn aan het boven de norm voeren. Alleen in de tweede proef met onbeperkt krachtvoer raakten 5 van de 12 dieren regelmatig van streek omdat ze veel krachtvoer en weinig ruwvoer opnamen. In de proeven 3 en 4 hadden in het begin soms enkele koeien moeite met het opnemen van de 2 kg extra krachtvoer.

### **Onbeperkt krachtvoer (proef 1 en 2)**

De duur van de behandeling was 14 weken en de naperiode was 24 weken. In de tabel op pag. 42 wordt een samenvatting van de resultaten van het onbeperkt krachtvoer verstrekken t.o.v. normvoeding gegeven.

Resultaten van het onbeperkt krachtvoer verstrekken.

Vanwege het onbeperkt krachtvoer verstrekken na het afkalven daalde de ruwvoeropname van de proefgroep vrij sterk. Mede door de hogere krachtvoeropname was de totale droge-stof- en ZW-opname van de proefgroep significant hoger.

De melkgift van de proefgroep was in week **1-14** significant hoger in proef 1, in proef 2 was de melkgift nagenoeg gelijk aan die van de controlegroep. In beide proeven was er een na-effect van 0,7-0,8 kg melk (week 15-38) per dier per dag. Het melkvetgehalte van de proefgroep was tijdens de behandelingsperiode steeds lager dan dat van de controlegroep. In de naperiode waren ze weer nagenoeg gelijk, hetgeen resulteerde in een verschil van 0,08% over de gehele periode ten gunste van de controlegroep. In het eiwitgehalte van de melk waren nagenoeg geen verschillen. De dieren van de proefgroep namen na het afkalven veel sterker in gewicht toe dan de dieren van de controlegroep. Tengevolge van 3 maanden onbeperkte voeding ontstond een reëel gewichtsverschil van 23 kg in proef 1 en van 8 kg in proef 2. Tijdens de naperiode kwamen de gewichten weer dicht bij elkaar.



## Resultaten van het onbeperkt krachtvoer verstrekken

	Proef 1			Proef 2		
	Proef	Contr.	Vershil P-c	Proef	Contr.	Vershil P-c
Aantal dieren	11	11		12	12	
Opname in behandelingsperiode in kg						
ds ruwvoer	5,0	7,9	- 2,9	5,3	8,3	-3,0
ds krachtvoer	14,9	8,9	6,0	14,2	9,5	4,7
ds totaal	19,9	16,8	3,1	19,5	17,8	1,7
ZW	13,2	10,2	3,0	13,0	11,0	2,0
Melkproductie in kg						
behandelingsperiode	28,1	25,9	2,2	25,7	25,6	0,1
naperiode	19,6	18,8	0,8	19,4	18,7	0,7
gehele periode	22,5	21,3	1,2	21,7	21,3	0,4
kg FCM in gehele periode	22,4	21,4	1,0	21,7	21,5	0,2
Vetgehalte gehele periode in %	3,95	4,03	-0,08	3,99	4,07	-0,08
Eiwitgehalte gehele periode in %	3,28	3,28	0,00	3,27	3,26	-0,01
Gewicht in kg na 1 maand	567	560	6	556	548	8
Gewicht in kg na 3 maand	597	568	29	572	556	16

### 2 kg krachtvoer boven de norm (proef 3 en 4)

De behandelingsduur in proef 3 was 14 weken en in proef 4 16 weken; de naperiode duurde resp. 20 en 16 weken.

In de tabel op pag. 43 wordt een samenvatting gegeven van de resultaten van het extra verstrekken van 2 kg krachtvoer ten opzichte van normvoeding.

Als gevolg van het extra verstrekken van 2 kg krachtvoer aan de proefgroep was de ruwvoeropname steeds wat lager dan die van de controlegroep. De totale opname aan droge stof en ZW van de proefgroep was significant hoger. De melkgift van de proefgroep was tijdens de behandelingsperiode ca. 1 kg hoger en in de naperiode 0,8-0,9 hoger dan die van de controlegroep. Over de gehele periode was er een verschil van ca. 1 kg melk ten gunste van de proefgroep.

Het melkvetgehalte van de proefgroep was alleen in proef 3 tijdens de behandelingsperiode wat lager dan dat van de controlegroep. In proef 4 was het melkvetgehalte van de proefgroep bijna altijd iets hoger dan dat van de controlegroep. Over de gehele periode was het melkvetgehalte van de proefgroep in proef 3 0,07% lager en in proef 4 0,07% hoger dan dat van de controlegroep. In het eiwitgehalte waren nagenoeg geen verschillen.

De dieren van de proefgroep namen in proef 3 gemiddeld 7 kg en in proef 4 gemiddeld 10 kg meer in gewicht toe dan de dieren van de controlegroep.

In proef 3 was het verschil in eindgewicht nagenoeg gelijk aan het verschil in begingewicht. In proef 4 waren de proefkoeien uiteindelijk iets zwaarder dan de controlegroep.

Resultaten van verstrekking van 2 kg krachtvoer boven de norm.

	Proef 3			Proef 4		
	Proef	Contr.	Vershil P-C	Proef	Contr.	Vershil P-C
Aantal dieren	15	15		13	13	
Opname in behandelingsperiode in kg						
ds ruwvoer	5,1	5,6	-0,5	6,9	7,7	-0,8
ds krachtvoer	11,3	9,5	1,8	11,3	9,1	2,2
ds totaal	16,4	15,1	1,3	18,2	16,8	1,4
ZW	11,2	10,0	1,2	11,2	10,2	1,0
Melkproductie in kg						
behandelingsperiode	24,3	23,0	1,3	25,8	25,0	0,8
naperiode	16,5	15,7	0,8	19,5	18,6	0,9
gehele periode	19,8	18,8	1,0	22,7	21,8	0,9
kg FCM in gehele periode	19,2	18,4	0,8	22,8	21,7	1,1
Vetgehalte gehele periode in %	3,80	3,87	-0,07	4,03	3,96	0,07
Eiwitgehalte gehele periode in %	3,30	3,26	0,04	niet bepaald		
Gewicht in kg na 1 maand	540	538	2	548	522	-4
Gewicht in kg na 3 maand	554	545	9	561	555	6

### Kosten-baten analyse van de vier proeven

Uit de berekening van de kosten en baten bleek dat in de eerste twee proeven met onbepert krachtvoer de kosten van het extra krachtvoer heel wat hoger waren dan de meeropbrengst aan melk was. Ook het na-effect kon dit niet goed maken. Het "verlies" per koe per lactatie was in proef 1 ca. f 90,- en in proef 2 ca. f 140,-. In proef 3 en 4 met 2 kg krachtvoer boven de norm werden de kosten van het extra krachtvoer wel goed gemaakt door de meeropbrengst aan melk in de gehele periode. De "winst" per koe per lactatie was in proef 3 ca. f 20,- en in proef 4 ca. f 25,-.

### Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat het systeem van onbeperte krachtvoerverstrekking ernstige bezwaren heeft omdat de gezondheid van het dier hierbij niet altijd is gewaarborgd. Ook wegen de baten niet op tegen de kosten van onbeperte krachtvoerverstrekking in de eerste drie maanden van lactatieperiode. Het systeem van 2 kg krachtvoer boven de norm in de eerste 3 maanden heeft wel voordelen. De koeien kunnen zonder risico uitprobeerd worden en uit de kosten-baten analyse bleek dat "uitproberen" zelfs een klein financieel voordeel oplevert.

## 7. SUMMARY

*According to data in literature, the feeding of dairy cows after calving, in the beginning of the lactation period, influences the milk yield both in an early and in a later stage of this period. To investigate what is the influence of extra supplies of concentrates during the first three months after calving upon the yield in the entire lactation period, comparative trials have been carried out at the experimental farm De Waag at Creil (N.O.P.) and at regional research centre Bosma Zathe in Selmien. Besides the experimental group, there was always a control group, the cows of which were fed according to the CVB-standard. Two trials (trial 1 and 2) with supplies of unlimited quantities of concentrates, fed to dairy cattle during the first three months of the lactation period, were carried out at De Waag in 1972 and 1973.*

*After that, two trials (trial 3 and 4), supplying 2 kg of concentrates above CVB-standard, were carried out at Bosma Zathe in 1973 and at De Waag in 1974 during the first 14 - 16 weeks of the lactation period. After the period of treatment, the quantity of concentrates was gradually lowered and the cows in the shed fed according to the CVB-standard.*

*Even after the period of treatment, the milk yield and weight of the cows were determined for 4 to 5 months. In the shed the cows always got the disposal of sufficient quantities of roughage.*

### **Occasional difficulties with the intake of many concentrates**

*In general there have been but few difficulties with cows as a result of feeding above the standard. It was only in the second experiment, when unlimited quantities of concentrates were given, that 5 of the 12 animals were out of order because they consumed many concentrates and little roughage. In the trials 3 and 4, some cows first had troubles with the intake of the 2 kg of extra concentrates.*

### **Unlimited quantities of concentrates (trial 1 and 2)**

*The period of treatment lasted 14 weeks and the after-period 24 weeks. In the table (pag. 45) a summary is given of the results of the supplies of unlimited quantities of concentrates as compared with standard feeding.*

*Because of the unlimited supplies of concentrates after calving, the roughage intake of the experimental group went down quite considerably. Partly because of the higher intake of concentrates, the total dry matter and starch equivalent intake of the experimental group was considerably higher.*

*From week 1 to 14, the milk yield of the experimental group was higher in trial 1, the milk yield in trial 2 was almost equal to that of the control group. In the two trials there was an after-effect of 0.7 - 0.8 kg of milk (week 15 - 38) per animal per day.*

*During the period of treatment, the milkfat content of the experimental group was always lower than that of the control group. In the after-period the groups were almost equal, which resulted in a difference of 0.08% over the entire period in favour of the control group. There were hardly any differences in the protein content of the milk.*

Results of unlimited supplies of concentrates

Number of animals	Trial 1			Trial 2		
	Exp. group	Con tr. group	Difference	Exp. group	Con tr. group	Difference
	11	11		12	12	
<i>Intake in the period of treatment in kg DM</i>						
<i>roughage</i>	5.0	7.9	-2.9	5.3	8.3	-3.0
<i>concentrates</i>	14.9	8.9	6.0	14.2	9.5	4.7
<i>total</i>	19.9	16.8	3.1	19.5	17.8	1.7
<i>St. E</i>	13.2	10.2	3.0	13.0	11.0	2.0
<i>Milk yield in kg:</i>						
<i>period of treatment</i>	28.1	25.9	2.2	25.7	25.6	0.1
<i>after-period</i>	79.6	18.8	0.8	19.4	18.7	0.7
<i>entire period</i>	22.5	21.3	1.2	21.7	21.3	0.4
<i>kg FCM in entire period</i>	22.4	21.4	1.0	21.7	21.5	0.2
<i>fat content in entire period in %</i>	3.95	4.03	-0.08	3.99	4.07	-0.08
<i>protein content in entire period in %</i>	3.28	3.28	0.00	3.26	3.27	-0.01
<i>weight in kg after 1 month</i>	567	560	6	556	548	8
<i>weight in kg after 3 months</i>	597	568	29	672	556	16

After calving, the animals of the experimental group decreased far more in weight than the animals of the control group. Because of three months' unlimited feeding a real difference in weight existed of 23 kg in trial 1, and 8 kg in trial 2. During the after-period, the weights closely approached each other **again**.

**2 kg of concentrates above the standard (trial 3 and 4)**

The period of treatment in trial 3 was 14 weeks and in trial 4, 16 weeks; the after-period lasted 20 and 16 weeks resp.

In the table (pag. 46) a summary is given of the results of extra supplies of 2 kg of concentrates as compared with standard feeding.

because of the extra supply of 2 kg of concentrates to the experimental group, the roughage intake was always somewhat lower than that of the control group. The total intake of dry matter and starch equivalent of the experimental group was significant higher. During the period of treatment, the milk yield of the experimental group was about 1 kg higher and in the after-period 0.8 - 0.9 kg higher than that of the control group. Throughout the period there was a difference of about 1 kg of milk in favour of the experimental group.

It was only in trial 3 that the milk fat content of the experimental group, during the period of treatment, was somewhat lower than that of the control group. In trial 4, the milkfat content of the experimental group was nearly always somewhat higher than that of the control group. Throughout the entire period the milkfat content of the experimental group in trial 3 was 0.07% lower and in trial 4 0.07% higher than that of the control group. There were hardly any differences in the protein content.

Results of the supply of 2 kg of concentrates above the standard

	Trial 3			Trial 4		
	Exp. group	Con tr. group	Difference	Exp. group	Con tr. group	Difference
Number of animals	15	15		13	13	
Intake in the period of treatment in kg DM						
roughage	5.1	5.6	-0.5	6.9	7.7	-0.8
concentrates	11.3	9.5	1.8	11.3	9.1	2.2
total	16.4	15.1	1.3	18.2	16.8	1.4
St.E.	11.2	10.0	1.2	11.2	10.2	1.0
Milk yield in kg						
period of treatment	24.3	23.0	1.3	25.8	25.0	0.8
after-period	16.5	15.7	0.8	19.5	18.6	0.9
entire period	19.8	18.8	1.0	22.7	21.8	0.9
kg FCM in entire period	19.2	18.4	0.8	22.8	21.7	1.1
fat content in entire period in %	3.80	3.87	-0.07	4.03	3.96	0.07
Protein content in entire period in %	3.30	3.26	0.04	not determined		
Weight in kg after 1 month	540	538	2	548	552	-4
Weight in kg after 3 months	554	545	9	561	555	6

The animals of the experimental group in trial 3 on average increased 7 kg in weight and in trial 4 on average 10 kg more than the animals of the control group. In trial 3 the difference in final weight was almost equal to the difference in initial weight. In trial 4, the experimental cows were eventually somewhat heavier than the control cows.

#### Costs-assets analysis of the four trials

When calculating the costs and the assets it was found that in the first two trials, when unlimited supplies of concentrates were given, the costs of the extra supplies of concentrates were a great deal higher than the surplus yield of milk — This could not be compensated by the after-effect — The “loss” per cow per lactation was about Dfl. 90.- in trial 1 and about Dfl. 140.- in trial 2. In trial 3 and 4 with 2 kg of concentrates above the standard, the costs of the extra supplies of concentrates were compensated by the surplus yield of milk in the entire period. The “profit” per cow per lactation was about Dfl. 20.- in trial 3 and about Dfl. 25.- in trial 4.

#### Conclusion

The conclusion is that there are serious objections to the system of unlimited supplies of concentrates because the health of the animal is not always guaranteed. Besides, the assets do not always counteract the costs of unlimited supplies of concentrates in the first three months of the lactation period. The system of the supply of 2 kg of concentrates above the standard in the first three months, has really its advantages. The cows can be tested without any risk and from the costs-assets analysis it was found that “testing” will even give a small financial advantage.

## 8. LITERATUUROPGAVE

- Bakker, Y.Tj., e.a., 1972.** Voederproef met melkkoeien betreffende het effect van het voeren boven de norm en van de ruwvoer/krachtvoerverhouding. Jaarverslag "De Schothorst", pag. 45.
- Bakker, Y.Tj., 1973.** Voederproef met melkkoeien aangaande de invloed van krachtvoederverstrekking tot verzadiging. Proefverslag "De Schothorst", nr. 38.
- Balch, C.C. & Campling, R.C., 1970.** Voluntary intake of food. Handbuch der Tierernährung I: 554. Hamburg - Berlin: Paul Parey.
- Blaxter, K.L., 1966.** The feeding of dairy cows for optimal production. George Scott Robertson mem. Lect. Univ. Belfast, No. 16.
- Breirem, K., 1957.** Nutrition and lactation. Repr. 161. Inst. Anim. Nutr., Agr. College, Norway.
- Breirem, K. & Ekern, A., 1970 a.** Increasing efficiency of animal production by nutrition and feeding research. Proc. Second World Conf. Anim. Prod., 109.
- Breirem, K. & Ekern, A., 1970 b.** Prinsipper for fôring av melkekyr. Repr. 359, 29. Inst. Anim. Nutr. Agr. College, Norway.
- Broster, W.H., 1970 a.** Feeding over the lactation cycle. Dairy Nutr. Tech. Publ. U.S. Feed Grains Council, 47. Seminars London, Dublin & Copenhagen, 1970.
- Broster, W.H., 1970 b.** Distribution of food over the lactation cycle to maximize milk output. Int. Dairy Congr., 18 Sydney IE: 563.
- Broster, W.H., Broster, V.J. & Smith, T., 1969.** Experiments on the nutrition of the dairy heifer. VIII. Effect on milk production of level of feeding at two stages of the lactation. J. Agric. Sci., Camb., 72: 229-245.
- Broster, W.H., Foot, A.S. & Line, C., 1970.** The effect of the plane of nutrition in gestation On the amount and quality of milk produced in the first lactation by cattle. Z. Tierphys., Tierernähr. u. Futtermittelk., 26: 112.
- Broster, W.H., Riddler, B. & Foot, A.S., 1958.** Levels of feeding concentrates for dairy heifers before and after calving. J. Dairy Res., 25: 373.
- Broster, W.H. & Tuck, V.J., 1967.** Experiments on the nutrition of the dairy heifer. VI. The effect on milk production of the level of feeding during the last six months of pregnancy and the first eight weeks of lactation. J. Agr. Sci., Camb., 69: 465.
- Broster, W.H., Tuck, V.J. & Balch, C.C., 1964.** Experiments on the nutrition of the dairy heifer. V. Nutrition in late pregnancy. J. Agr. Sci., Camb., 63: 51.
- Broster, W.H., 1971.** The effect on milk yield of the cow of the level of feeding before calving. Dairy Sci. Abstr. 33(4) 253-270.
- Broster, W.H., 1972.** Effect on milk yield of the cow of the level of feeding during lactation. Dairy Sci. Abstr. 34(4) 265-288, literatuurstudie.
- Brown, L.D., 1966.** Influence of intake on feed utilization. J. Dairy Sci., 49: 223.
- Brown, L.D., Thomas, J.W., Emery, R.S., McGillard, L.D., Armstrong, D.W. & Lassiter, C.A., 1962.** Effect of high level grain feeding on milk production response of lactation of dairy cows. J. Dairy Sci., 45: 1184.

- Burt, A.W.A., 1956.** Influence of level of feeding during rearing used in late pregnancy upon the productivity of the cow. Dairy Sci. Abstr., 18: 883.
- Burt, A.W.A., 1957 a.** Influence of level of feeding during lactation upon the yield and composition of milk. Dairy Sci. Abstr., 19: 435.
- Castle, M.E., MacLusky, D.S., Morrison, J. & Watson, J.N., 1959.** The effect of concentrates of high or low starch equivalent, both fed at two levels, on the milk production of dairy cows. J. Dairy Res., 26: 1.
- Castle, M.E., MacLusky, D.S., Waite, R. & Watson, J.N., 1958.** The effect of level of concentrate feeding and type of roughage on milk production. J. Dairy Res., 25: 366.
- Castle, M.E. & Watson, J.N., 1961.** The effect of level of concentrate feeding before and after calving on the production of dairy cows. J. Dairy Res., 28: 231.
- Coppock, C.E., Noller, C.H., Wolfe, S.E., 1974.** Effect of forage-concentrate ratio in complete feeds fed ad libitum on energy intake to requirements by dairy cows. J. Dairy Sci., 57 no. 11.
- Davenport, D.G., & Rakes, A.H., 1969.** Effect of prepartum feeding level and body condition on the post-partum performance of dairy cows. J. Dairy Sci., 52: 1037.
- Dijkstra, N.D., 1969.** De invloed van voeding onder de zetmeelwaardenormen op het levend gewicht en de produktie van melkkoeien. Versl. Landbouwk. Onderz. 723. Inst. Veevoed., Hoorn.
- Dijkstra, N.D. & Frens, A.M., 1963.** Invloed van voeding boven de zetmeelwaardenormen op het levend gewicht en de produktie van melkkoeien. Versl. Landbouwk. Onderz. Nr. 69.18. Inst. Veevoed., Hoorn.
- Ekern, A., 1970 a.** Energy levels and roughage/concentrate ratios in dairy cow nutrition. Dairy Nutr. Tech. Publ. U.S. Feed Grains Council, 63. Seminars London, Dublin % Copenhagen, 1970.
- Ekern, A., 1970 b.** Ulik fôrstryrke og proteinmengde ved forberedeksesfôring av forstegangskalvere. Repr. 360: 86. Inst. Anim. Nutr., Agr. College, Norway.
- Ekern, A. 1972.** Feeding of high yielding dairy cows. I. Effect of different levels of feeding before and after calving on milk yield and composition. Meld. Norg. Landbr. Hogsk., 51, nr. 30.
- Ekern, A., 1972 a.** Feeding of high yielding cows. II. The effect of ad libitum versus restricted forage feeding on milk yield and composition. Meld. Norg. landbr. Hogsk., 51, nr. 31.
- Ekern, A., 1972 b.** Feeding of high yielding dairy cows. III. Roughage intake in high yielding cows when fed grass silage ad libitum. Meld. Norg. Landbr. Hogsk., 51, nr. 32.
- Ekern, A., 1972 c.** Feeding of high yielding dairy cows. IV. Ration digestibility in high yielding cows fed at different levels of intake. Meld. Norg. Landbr. Hogsk., 51, nr. 33.
- Ekern, A. & Ulvesli, O., 1965.** Kvaliteten av hoyavlinga 1965. Repr. 271. Inst. Anim. Nutr., Agr. College, Norway.
- Ekern, A. & Ulvesli, O., 1966.** Kvaliteten av hoyavlinga 1966. Repr. 302. Inst. Anim. Nutr., Agr. College, Norway.
- Ekern, A. & Vik Mo, L., 1967.** Feeding of high yielding cows. Mimeo. Inst. Anim. Nutr., Agr. College, Norway.

- Emery, R.S., Hafs, H.D., Armstrong, D. & Snyder, W.W., 1969.** Prepartum grain feeding effects on milk production, mammary edema, and incidence of diseases. *J. Dairy Sci.*, 52: 345.
- Eriksson, S., 1946.** Metabolizable energy in digestible ether extract. *Kungl. Lantbruks-högsk. Ann.*, 13: 290.
- Es, A.J.H. van, Nijkamp, H.J., & Vogt, J.E., 1970.** Feed evaluation for dairy cows, Proc 5. Symp. Energy Metab. EAAP Publ. No. 13: 61. Zürich: Juris Druck.
- Filmer, D.G., Roberts, P., Mines, K.A. & Clarkson, H.M., 1972.** The effect of level of feeding on persistency of milk yield of Ayrshire cows. *Anim. Prod.*, 14: 309-315.
- Flux, D.S., 1950.** The effect of undernutrition before calving on the quantity and composition of milk produced by two year-old heifers. *J. Agr. Sci.*, 40: 177.
- Foot, A.S., Line, C. & Rowland, S.J., 1963.** The effect of pre-partum feeding of heifers on milk composition. *J. Dairy Res.*, 30: 403.
- Fredriksen, L., 1928.** Nogle danske lagtagelser og Forsog vedrorende Kvaegets Ydelse og Fodring. Malmö: Förlagsaktiebolagets i Malmö Boktryckeri.
- Frederiksen, L., 1931.** Varierende Foder- og Proteinmaengder til mælkeproduktion. 136. Beretn. Forsogslaboratoriet, København. Denmark: August Bang.
- Gardner, R.W., 1969.** Interaction of energy levels offered to Holsteincows prepartum and postpartum. I. Production responses and blood composition changes. *J. Dairy Sci.*, 52: 1973.
- Gleeson, P.A., 1970.** Feeding dairy concentrates to maximum advantage under Irish conditions. *Dairy Nutrition. Tech. Publ. U.S. Feed Grains Council*, 85. Seminars London, Dublin & Copenhagen, 1970.
- Gordin, S., Volcani, R. & Birk, Y., 1971.** The effect of nutritional level on milk yield and milk composition in cows and heifers. *J. Dairy Res.*, 38: 287.
- Gordon, F.J., & Forbes, T.J., 1971.** Effect of fibre level in the diet of the dairy cow on milk yield and composition. *J. Dairy Res.*, 38: 381.
- Greenhalch, J.F.D. & Gardner, R.W., 1958.** Effect of heavy concentrate feeding before calving upon lactation and mammary gland edema. *J. Dairy Sci.*, 41: 822.
- Griffiths, T.W., 1965.** A comparison of two methods for allocating concentrates to dairy cows according to yield. *Anim. Prod.*, 7: 263.
- Hansen Larsen, L. & Larsen, H., 1955.** Fodringsintensitetens og fodersammensætningens indflydelse på malkekoernes rentabilitet, holdbarhed og draegtighedsforhold 1935-1954 Favrholt, 285 Beretn. Forsogslaboratoriet, København: Aug. Bang.
- Holmes, W., Waite, R., MacLusky, D.S., & Watson, J.N., 1956.** Winter feeding of dairy cows. I. The influence of level and source of protein and of the level of energy in the feed on milk yield and composition. *J. Dairy Res.*, 23: 1.
- Hoogendoorn, A.L. & Grieve, C.M., 1970 a.** Effects of varying energy and roughage in rations for lactating dairy cows on feed intake and milk production. *J. Dairy Sci.*, 53: 1028.
- Hoogendoorn, A.L. & Grieve, C.M., 1970 b.** Effect of varying energy and roughage in rations for lactating cows on rumen volatile fatty acids and milk composition. *J. Dairy Sci.*, 53: 1034.



- Jong, M.P. de, 1971.** Energieniveau en melkproduktie. Interne nota P.R. Wageningen.
- Kellner, O., 1905.** Die Ernährung der Landwirtschaftlichen Nutztiere. 3. Aufl. Berlin: Paul Parey.
- Kellner, O., 1924.** Die Ernährung der Landwirtschaftlichen Nutztiere. 8. Aufl. Berlin: Paul Parey.
- Moe, P.W., Reid, J.T. & Tyrrell, H.F., 1965.** Effect of level of intake on digestibility of dietary energy by high-producing cows. *J. Dairy Sci.*, 48: 1053.
- Nordfeldt, S. & Claesson, O., 1964.** Influence of various levels of roughage and concentrate and the effect of different planes of nutrition on milk production in dairy cows. *Lantbrukshögskolans annaler*, 30: 517.
- Nordfeldt, S. & Ruudvere, A., 1963.** Influence of various levels of roughage and concentrate and the effect of different planes of nutrition on milk production in dairy cows. *Lantbrukshögskolans annaler*, 29: 345.
- Rakes, A.H. & Davenport, D.G., 1971.** Response of dairy cows to two systems of distributing annual concentrates over the lactation cycle. *J. Dairy Sci.*, 54: 1300.
- Rasjonaliseringsutvalget for statens landbrukskjemiske kontrollstasjoner AV 1960, 1964.** Innstilling om statens landbrukskjemiske kontrollstasjoner. Vedl. I, Landbruksdep., Oslo.
- Swanson, E.W. & Hinton, S.A., 1961.** Effect of prepartum grain feeding on lactation in cows. *J. Anim. Sci. Abstr.*, 20: 980.
- Swanson, E.W. & Hinton, S.A., 1962.** Effect of adding concentrates to ad libitum roughage feeding in dry period. *J. Dairy Sci.*, 45: 48.
- Thomas, J.W., Emery, R.S., Brown, L.D., 1973.** Variable grain intake during two portions of the lactation. *Journal of Dairy Sci.* Vol. 57 nr. 4.
- Trimberger, G.W., Tyrrel, H.F., Morrow, D.A., Reid, J.T., Wright, M.J., Ship, W.F., Morrill, W.G., Loosli, J.K. & Coppock, C.E., 1972.** Effects of liberal concentrate feeding on health, reproductive efficiency, economy of milk production, and other related responses of the dairy cow. *Animal Science*, februari.
- Tyrrell, H.F., Trimberger, G.W., Morrow, D.A., Merrill, W.G., Reid, J.T. & Loosli, J.K., 1968.** Liberal grain feeding of dairy cows. *Proc. Cornell Nutr. Conf.*, 95.
- Wallace, L.R., 1959.** The nutrient requirement for milk production at successive stages of lactation. A study with identical twins. XV. *Int. Dairy Congr. London I*, 196-203.
- Wheelock, J.V. & Dodd, F.H., 1969.** Non-nutritional factors affecting milk yield in dairy cattle. *J. Dairy Res.*, 36: 479.
- Wiktorsson, H., 1971 a.** Input/output relationships in dairy cows. Uppsala: Almquist & Wiksells Boktryckeri AB.
- Wiktorsson, H., 1971 b.** Studies on the effect of different levels of nutrition to dairy cows. *Swedish J. Agric. Res.*, 1: 83.
- Wiktorsson, H. & Johansson, V., 1970.** Inter-disciplinary research for the establishment of input/output data for cow milk and beef production in Sweden.

**Bijlage 1. Kwaliteit van het ruwvoer.**  
**Appendix 1. Quality of the roughage.**

	% ds/		Gehalte in ds/Content in DM				Verstrekt/supplieed		
	%	DM	re/ cp	re/ cf	as/ ash	v rel dcp	ZW/ St. E	van/ from	tot/ till
<b>Proef 1 / Trial 1</b>									
<b>HooilHay</b>	<b>85,0</b>		13,7	31,5	9,3	8,5	39,5	<b>18.10.71</b>	<b>13.11.71</b>
Silage	50,0		19,0	22,9	11,2	14,2	56,5	<b>18.10.71</b>	<b>9.2.72</b>
<b>HooilHay</b>	<b>87,5</b>		15,2	31,8	9,1	9,9	39,0	<b>13.11.71</b>	<b>9.2.72</b>
Bietenk/	16,5		14,8	14,4	24,3	8,4	49,0	<b>26.1.72</b>	<b>30.3.72</b>
<i>Beetcrowns</i>									
Silage	<b>58,0</b>		14,8	30,1	9,9	9,8	48,5	<b>9.2.72</b>	<b>26.3.72</b>
Silage	<b>79,0</b>		19,8	<b>26,0</b>	11,5	14,1	49,9	<b>26.3.72</b>	<b>eind</b>
Bietenk/	<b>16,0</b>		13,3	14,6	22,1	9,1	51,5	<b>30.3.72</b>	<b>eind</b>
<i>Bee trows</i>									
<b>Proef 2 / Trial 2</b>									
Hooi/Hay	<b>84,0</b>		14,8	33,7	10,2	9,6	34,1	<b>begin</b>	<b>22.3.73</b>
Silage 1	<b>45,0</b>		12,3	26,6	12,3	7,4	52,0	<b>begin</b>	<b>13.1.73</b>
Silage 2	<b>42,0</b>		17,6	23,2	13,1	12,8	54,8	<b>13.1.73</b>	<b>14.2.73</b>
Bieten k/	<b>23,0</b>		12,6	<b>13,0</b>	36,8	7,6	39,9	<b>14.2.73</b>	<b>22.3.73</b>
<i>Bee trows</i>									
Silage 3	<b>63,0</b>		21,8	23,5	11,5	16,6	54,7	<b>14.2.73</b>	<b>eind</b>
Hooi/Hay	<b>87,0</b>		9,3	31,1	10,0	4,6	40,0	<b>22.3.73</b>	<b>eind</b>
<b>Proef 3 / Trial 3</b>									
Silage 1	<b>55,0</b>		10,1	29,7	13,5	10,1	42,0	<b>begin</b>	<b>28.12.72</b>
Silage 2	40,0		14,2	23,8	17,1	9,7	49,0	<b>28.12.72</b>	<b>31.1.73</b>
Silage 3	60,0		15,1	28,8	14,2	9,6	44,0	<b>28.12.72</b>	<b>31.1.73</b>
Silage 4	<b>47,0</b>		11,8	30,3	11,0	6,4	48,0	<b>31.1.73</b>	<b>20.3.73</b>
Silage 5	<b>55,0</b>		10,1	29,7	13,5	10,1	42,0	<b>20.3.73</b>	<b>eind</b>
<b>Proef 4 / Trial 4</b>									
Silage	<b>52,0</b>		<b>17,0</b>	26,4	11,3	12,2	52,2	<b>begin</b>	<b>21.10.73</b>
Silage	<b>55,0</b>		16,5	25,1	10,9	11,6	53,5	<b>21.10.73</b>	<b>1.12.73</b>
Silage	<b>55,0</b>		18,2	21,8	9,6	13,3	59,6	<b>1.12.73</b>	<b>7.1.74</b>
Silage	<b>73,0</b>		20,9	22,7	10,9	15,3	53,5	<b>7.1.74</b>	<b>17.2.74</b>
<b>HooilHay</b>	<b>84,0</b>		19,5	25,4	10,0	13,8	50,8	<b>27.1.74</b>	<b>eind</b>
Snijmais/ Mais	31,0		8,7	20,8	6,5	4,8	60,4	<b>27.1.74</b>	<b>16.3.74</b>
Bieten k/	<b>16,0</b>		15,3	14,2	<b>24,0</b>	10,7	50,3	<b>16.3.74</b>	<b>eind</b>
<i>Beetcrowns</i>									

**Bijlage 2** Samenstelling krachtvoer in %  
**Appendix 2** *Composition of the concentrates in %*

Componenten/components	Proef 1/Trial 1			Proef 2/ Trial 2	Proef 4/Trial 4	
	tot 22/11 till 22/11	22/11-25/2	na 25/2 after 25/2	1972/73	tot 22/11 till 22/11	na 22/11 after 22/11
Lijnzaad/ <i>Linseed</i>	5,0	8,0	5,5	5,0	3,5	
Lijnzaadschilfers/ <i>Linseed expeller</i>	13,0	11,0	3,0			
Cocosschilfers/ <i>Cocoonut expeller</i>	10,0	7,5	11,0	10,0	10,0	3,0
Palmpitschilfers/ <i>Palmkernel expeller</i>				8,0		8,0
Koolzaadschroot/ <i>Rapeseedmeal</i>	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Katoenzaadschroot/ <i>Cottonseedmeal</i>					1,0	
Grondnotenschroot/ <i>Groundnutmeal</i>				4,0		
Maisglutenvoerm/ <i>Maisglutenfeed</i>	25,0	20,0	20,0	24,0	26,5	20,0
Maismeel/ <i>Maismeal</i>					4,5	16,0
Tarwegries (pollards), <i>Wheatmiddlings</i>		8,25	4,5		3,0	
Sojabonen/ <i>Soyabeans</i>						2,9
Sojaschroot/ <i>Soyabeanmeal</i>			7,0			5,0
Gedr. pulp/ <i>Beetpulp dried</i>	25,0	25,0	25,0	25,0	12,0	23,6
Citruspulp/ <i>Citruspulp dned</i>					11,0	6,0
Tapiocapellets/ <i>Tapiocameal</i>	6,0				8,5	
Gedr. aardappelvezel/ <i>Patatopulp, dned</i>		4,0	4,0	7,5	4,0	
Bataten/ <i>Batatas</i>			4,0			
Melasse/ Molasses	8,0	8,0	8,0	6,0	8,0	7,5
Mn. conc. v. rundvee AD3/ <i>Min. conc. for cattle AD3</i>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Zout/ <i>Salt</i>	1,0	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Dicalciumfosfaat/ <i>Dicalciumphosphate</i>	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Krijt/ <i>Chalk</i>	0,6	1,0	0,75	0,75	0,75	0,75
re/ <i>cp</i>	17,0	17,0	17,0	17,0	15,0	15,5
vre/ <i>dcp</i>	14,0	14,0	14,0	14,0	12,0	11,8
ZW/ <i>St.E.</i>	66,4	66,2	66,1	66,2	66,2	66,1

**Bijlage 3. Gemiddelde droge-stof- en voederwaarde-opname per dier per dag**  
**Appendix 3. Average dry matter- and feeding-value intake per animal per day**

Weken na afkalven Weeks after calving	Aantal koeien/ Number of cows	Droge-stofopname in kg/Dry matter intake in kg		in kg krachtvoer/concentr totaal/total		Totale ZW-opname/ Total St. E-intake		Overschrijding CVB- norm in%/ Exceeding CVB standard in%			
		proef/ exp	controle/ control	proef/ exp	controle/ control	proef/ exp	controle/ control	proef/ exp	controle/ control		
<i>Proef 1 De Waag 1971/1972/Trial 1</i>											
1	6	7,68	7,50	5,55	5,97	13,23	13,47	7,78	8,04	-26	-23
2	6	7,77	6,85	8,60	8,45	16,37	15,30	10,04	9,52	-7	-11
3	7	6,66	7,37	12,29	9,72	18,95	17,09	12,20	10,67	13	-1
4	10	6,45	7,50	12,96	9,22	19,41	16,72	12,36	10,32	15	-4
5	10	5,82	7,74	14,41	9,09	20,23	16,83	13,28	10,31	22	-5
6	11	5,00	7,81	15,08	9,27	20,08	17,08	13,40	10,47	24	-3
7	11	4,72	7,95	15,54	9,33	20,26	17,28	13,58	10,54	26	-2
8	11	4,42	8,01	16,37	9,32	20,79	17,33	13,96	10,56	32	1
9	11	4,05	7,94	17,14	9,21	21,19	17,15	14,36	10,46	38	1
10	11	4,22	8,13	17,05	9,13	21,27	17,26	14,34	10,49	43	5
11	11	3,93	8,02	17,09	8,83	21,02	16,85	14,23	10,23	42	3
12	11	3,95	8,03	17,23	8,63	21,18	16,66	14,34	10,11	43	2
13	11	4,14	8,33	16,80	8,51	20,94	16,84	14,13	10,16	43	3
14	11	4,62	8,14	14,39	8,43	19,01	16,57	12,63	10,03	29	3
<b>Gem /average</b>		5,01	7,87	14,92	8,88	19,93	16,75	13,21	10,22	27	-1
<i>Proef 2. De Waag 1972/1973/Trial 2</i>											
1	12	10,29	8,72	8,27	7,65	18,56	16,37	10,97	9,80	7	-5
2	12	8,16	8,85	11,10	9,46	19,26	18,31	12,10	11,21	16	7
3	12	6,05	8,35	12,97	9,84	19,02	18,19	12,50	11,28	16	5
4	12	4,99	8,05	14,35	9,94	19,34	17,99	13,01	11,23	21	4
5	12	4,12	7,73	15,12	9,78	19,24	17,51	13,09	10,97	22	3
6	12	4,12	7,58	15,54	10,12	19,66	17,70	13,47	11,13	23	2
7	12	4,25	7,66	15,00	9,98	19,25	17,64	13,14	11,17	24	6
8	12	4,29	7,97	15,74	9,82	20,03	17,79	13,72	11,26	28	6
9	12	4,26	7,99	15,83	9,83	20,09	17,82	13,77	11,30	32	9
10	12	4,27	8,32	15,73	9,68	20,00	18,00	13,70	11,38	33	11
11	12	4,79	8,64	14,80	9,26	19,59	17,90	13,20	11,19	31	12
12	12	4,95	8,44	15,33	9,12	20,28	17,56	13,65	10,96	35	9
13	12	4,52	8,69	15,46	9,11	19,98	17,80	13,57	10,89	38	11
14	12	5,70	9,14	12,79	8,78	18,49	17,92	12,19	10,79	22	8
<b>Gem /average</b>		5,34	8,30	14,14	9,45	19,48	17,75	13,01	11,04	25	6

**Bijlage 4.** Droge-stof en voederwaarde-opname per koe tijdens behandelingsperiode  
**Appendix 4.** *Dry matter and feedingvalue-intake per cow during period of treatment*

Proefgroep/Experimental group							
Aantal weken/ number of weeks	kg droge stof/kg dry matter				totaal ZW/ total St. E	overschrijding C.V.B.norm controle koe/in %/ exceeding C. V.B. standard in%	kg ds ruwvoer in % van totaal/ kg DM from roughage in%
	koe/ cow	ruwvoer/ roughage	krachtv./ concentr.	totaal/ total			
<i>Proef 1. De Waag 1971/1972/Trial 1</i>							
12	Au 6	5,95	18,69	24,64	16,37	39	24
14	Re 47	5,89	16,24	22,13	14.61	36	27
14	M 12	5,14	14.69	19,83	13,09	11	26
14	Hi 90	4,77	16,71	21,48	14,39		22
14	Au 10	6,39	13,11	19.50	12.69	22	33
11	DV 36	5,59	15,50	21.09	13.91	24	27
11	Be 11	5,56	14,50	20,06	13.18	28	28
9	Al 5	5.11	13,89	19,00	12,55	32	27
14	Be 9	4,23	13,76	17,99	11,97	32	24
11	He1 2	3,74	12,36	16,10	10.81	31	23
14	Au 15	2,90	14,07	16,97	11.61	30	17
<i>Gem laverage</i>		5,01	14,92	19,93	13,21	27	25
<i>Proef 2 De Waag 1972/1973/Trial 2.</i>							
14	Re 41	5,67	10,93	16,60	10.84	- 3	34
14	Au 6	6,24	17.86	24,10	16.23	42	26
14	Re45	6,65	12,77	19.42	12,67		34
14	Re47	6,37	16,38	22,75	15.08	40	28
14	Au 9	6,24	13,62	19,86	13.08	19	31
14	D. V. 36	5,29	15.41	20,70	13.94	25	26
14	Ho 35	4,52	13,98	18,50	12.48	27	24
14	Au 16	4,24	13,58	17,82	12.06	24	24
14	Ko 88	5,35	15,48	20.83	13.92	17	26
14	D. V 43	5,43	12,85	18.28	12.10	45	30
14	Di 22	4.32	13,66	17,98	12,11	32	24
14	Je 13	3.76	13,18	16,94	11,56	39	22
<i>Gem laverage</i>		5.34	14,14	19,48	13.01	25	27
<i>Proef3. Bosma Zathe 1972/1973/Trial 3.</i>							
14	Wi 9H	5,18	11,28	16,46	11.22		31
14	Ge 11	5,00	13,59	18.59	12.89	24	27
14	Wi 27	5,02	12,10	17.12	11.87	35	29
14	Ma 3	6.80	12,87	19.67	13.06	18	35
14	Aa 24	6.66	10,43	17,09	11.14	- 7	39
14	IJb 45	4.99	11,92	16,91	11.54	34	30
14	IJtsje	6.44	11,07	17,51	11.46	33	37
14	He 13	5,93	10,93	16,86	11,09	21	35
14	Be 27	5,35	12,59	17.94	12.33	20	30
14	Me 30A	5.27	10,93	16,20	11.12	36	33
14	IJb 57	5.49	11.66	17,15	11.70	41	32
14	Bo 5	4,64	9,36	14.00	9.34	12	33
14	An 25	3,25	10,22	13,47	9.58	18	24
14	Ma 5	3,04	11,51	14,55	10.33	8	21
14	Do 49	3,18	9,61	12,79	8.86	14	25
<i>Gem./average</i>		5,08	11.34	16,42	11.17	20	31
<i>Proef 4. De Waag 1973/1974/Trial 4</i>							
16	DV 40	10.43	12,24	22,67	13.78	17	46
16	Au 6	8.35	14,49	22,84	14.17		37
16	He1 2	7.69	11,80	19.49	12.06	28	39
16	Re 41	5,36	12,20	17,56	11.10		31
16	Ho 31	6.50	12,88	19.38	11.99	8	34
16	Be 14	5.71	11,68	17,39	10.73	8	33
16	Di 23	8,61	9,82	18,43	11.16	16	47
16	Rei 27	5,82	11,77	17,59	10.91		33
16	Di 22	6,94	12,79	19.73	12.15	19	35
16	Hi 97	7.40	10,03	17,43	10.64	14	42
16	Au 20	4,58	10,31	14.89	9.24		31
16	Re52	7,04	8,94	15,98	9.67	15	44
16	Je 14	4.75	9,05	13.80	8.46	13	34
<i>Gem./average</i>		6,86	11,38	18.24	11.24	11	38

Controlegroep/Controlgroup				totaal ZW/	Overschrijding C.V.B.norm controle koe/in %/	kg ds ruwvoer in % van totaal/
koe/ cow	ruwvoer/ roughage	krachtv./ concentr.	totaal/ total			
	kg droge stof	kg dry matter		total St. E	exceedmg C. V.B. standard in%	kg DM from roughage in %
An 51	9,75	10,38	20,13	12,23	5	48
Re 46	7,96	8,96	16,92	10,31	-3	47
Re 41	6,84	11,25	18,09	11,36	-3	38
Je 8	7,94	11,58	19,52	12,15	0	41
Di 17	6,03	9,70	15,73	9,91	-4	38
Re 45	8,51	9,08	17,59	10,65	-5	48
Ca 5	9,65	7,08	16,73	9,79	-5	58
Ho 31	9,63	8,10	17,73	10,52	11	54
Be 8	8,24	6,45	14,69	8,60	-3	56
Au 14	7,13	6,41	13,54	8,16	-3	53
Ho 35	6,13	7,74	13,87	8,65	-2	44
	7,87	8,88	16,75	10,22	-1	47
Mi 12	7,04	11,14	18,18	11,69	5	39
Je 8	8,40	11,41	19,81	12,46	11	42
D.V 40	10,49	9,98	20,47	12,42	2	51
Bel 2	9,03	9,89	18,92	11,73	8	48
Ho 28	9,75	9,89	19,64	11,99	9	50
Ho 31	7,28	11,09	18,37	11,79	6	40
Re 48	8,72	8,50	17,22	10,65	8	51
Be 11	8,35	8,12	16,47	10,13	5	51
Ko 89	7,89	11,24	19,13	12,06	2	41
Au 17	8,06	7,12	15,18	9,20	10	53
Hi 96	7,30	7,99	15,29	9,52	4	48
Di 23	7,25	7,08	14,33	8,84	4	51
	8,30	9,45	17,75	11,04	6	47
Bo 23	6,06	9,72	15,78	10,44		38
IJB 41	6,21	10,08	16,29	10,83		38
Wi 26	4,71	9,67	14,38	9,75	12	33
Ge 68	7,05	10,99	18,04	11,76	8	39
SI 8	6,70	11,41	18,11	11,87		37
An 17	4,65	9,65	14,30	9,66	13	33
Bo 51	6,66	8,53	15,19	9,61	10	44
He 14	6,56	9,57	16,13	10,34		41
Al 103	6,74	10,18	16,92	10,98		40
Sj 50	5,74	9,25	14,99	9,98	24	38
IJB 58	5,35	9,24	14,59	9,78	16	37
D0 47	6,11	8,35	14,46	9,26	10	42
Ma 17	4,09	8,63	12,72	8,69		32
Kl 30	3,58	9,42	13,00	8,97	-4	28
IJB 63	3,28	8,89	12,17	8,32		27
	5,57	9,57	15,14	10,02	8	37
Be 12	9,66	10,12	19,78	11,95	5	49
DV 36	5,79	13,44	19,23	12,02	-5	30
Ho 35	7,28	9,34	16,62	10,16	6	44
Mi 12	8,75	9,24	17,99	10,96	2	49
Je a	6,91	10,78	17,69	10,82	-5	39
DV 43	9,23	7,97	17,20	10,26	1	54
Je 13	8,35	7,78	16,13	9,71	3	52
Al 5	8,50	10,35	18,85	11,41	-3	45
Hi 96	11,14	7,39	18,53	10,97	8	60
Re 50	5,38	9,65	15,03	9,32	5	36
An 57	6,93	7,95	14,88	9,03	-2	47
Ho 40	6,31	7,63	13,94	8,34	-1	45
Ho 41	5,65	7,32	12,97	7,77	5	44
	7,68	9,15	16,83	10,21	1	46

**Bijlage 5.** Gemiddelde droge-stof- en voederwaarde-opname per dier per dag  
**Appendix 5.** Average dry matter- and feeding-value intake per animal per day

Weken na afkalven/ Weeks after calving	Aantal koeien/ Number of cows	Droge-stofopname in kg/Dry matter intake in kg				Totaal/ Total		Totaal ZW-opname/ Total St E-intake		Overschrijding CVB-norm in %/ Exceeding CVB standard in%	
		in ruwvoer/roughage	krachtvoer/concentr	totaal/total		exp.	control	exp.	control	exp.	control
<i>Proef 3. Bosma Zathe 1972/1973/Trial 3.</i>											
1	15	5,37	5,33	6,97	6,97	12,34	12,30	7,92	7,90	-19	19
2	15	5,06	5,25	10,17	9,34	15,23	14,59	10,38	9,77	8	
3	15	4,89	5,18	11,68	10,19	16,57	15,37	11,49	10,44	20	
4	15	4,81	5,17	12,21	10,18	17,02	15,35	11,90	10,38	24	8
5	15	4,95	5,27	12,12	10,16	17,07	15,43	11,78	10,44	22	8
6	15	4,99	5,55	12,24	10,10	17,23	15,65	11,89	10,49	27	12
7	15	4,94	5,32	12,29	10,05	17,23	15,37	11,81	10,34	25	
8	15	4,83	5,57	12,24	10,06	17,07	15,63	11,75	10,39	26	12
9	15	5,09	5,69	12,10	10,00	17,19	15,69	11,71	10,37	28	13
10	15	5,10	5,95	11,84	9,84	17,07	15,79	11,59	10,31	26	12
11	15	5,06	5,83	11,71	9,70	16,77	15,53	11,38	10,16	27	14
12	15	5,24	6,07	11,97	9,51	16,72	15,58	11,26	10,10	26	14
13	15	5,32	5,71	11,25	9,12	16,57	14,83	11,09	9,63	26	
14	15	5,50	6,03	10,31	8,80	15,81	14,83	10,42	9,50	21	
<b>Gem faverage</b>		5,08	5,57	11,34	9,57	16,42	15,14	11,17	10,02	20	8
<i>Proef 4 De Waag 1973/1974/Trial 4</i>											
1	13	5,87	5,77	7,99	8,03	13,86	13,80	8,14	8,09	80	79
2	13	5,52	6,13	10,38	9,72	15,90	15,85	9,56	9,47	91	90
3	13	5,49	6,22	11,53	10,41	17,02	16,63	10,32	9,98	98	95
4	13	5,83	6,13	11,85	10,19	17,68	16,32	10,72	9,88	102	94
5	13	6,28	6,82	12,02	10,34	18,30	17,16	11,16	10,41	107	99
6	13	6,34	7,13	12,54	10,38	18,88	17,51	11,57	10,60	110	101
7	13	6,31	7,32	12,89	10,05	19,20	17,37	11,82	10,53	112	100
8	13	6,43	7,58	12,79	9,89	19,22	17,47	11,82	10,72	112	102
9	13	6,95	7,62	12,86	9,50	19,81	17,12	12,26	10,43	121	103
10	13	7,12	8,17	12,36	9,28	19,48	17,45	12,12	10,70	121	107
11	13	7,10	8,62	11,92	8,89	19,02	17,51	11,93	10,78	118	107
12	13	7,65	8,84	10,96	8,58	18,61	17,42	11,77	10,66	119	108
13	13	8,18	9,12	10,90	8,16	19,08	17,28	12,06	10,59	124	109
14	13	8,29	9,15	10,56	7,57	18,85	16,72	11,76	10,22	122	106
15	13	8,25	9,28	10,34	7,74	18,59	17,02	11,51	10,27	121	108
16	13	8,15	9,00	10,25	7,68	18,40	16,68	11,25	10,00	119	106
<b>Gem. average</b>		6,86	7,68	11,38	9,15	18,24	16,83	11,24	10,21	111	101

**Bijlage 6.** Gemiddelde melkgift per koe tijdens de behandelingsperiode  
**Appendix 6.** *Average milkyield per cow during period of treatment*

Aantal weken/ number of weeks	Proefgroep/ <i>Experimentalgroup</i>					Controlegroep/ <i>Controlgroup</i>				
	koe/ cow	kg mel k/ <i>kg milk</i>	% vet/ <i>% fat</i>	% eiwit/ <i>% proteïn</i>	FCM	koe/ cow	kg mel k/ <i>kg milk</i>	% vet/ <i>% fat</i>	% eiwit/ <i>% proteïn</i>	FCM
<i>Proef 1. De Waag 1971/1972/Trial 1</i>										
12	Au 6	35,26	3,31	3,17	31,61	An 51	32,88	3,32	3,04	29,53
14	Re 47	28,95	4,04	3,49	29,12	Re 46	26,28	3,96	3,16	26,12
14	Mi 12	31,15	3,45	3,16	28,58	Re 41	31,98	3,57	3,05	29,92
14	Hi 90	32,81	3,61	3,15	30,89	Je 8	33,02	3,76	3,35	31,83
14	Au 10	32,45	3,93	3,24	32,11	Di 17	25,37	4,04	3,18	25,52
11	D.V 36	29,64	3,53	3,13	27,55	Re 45	28,02	4,31	3,21	29,32
	Be 11	29,30	3,46	3,23	26,93	Ca 5	24,04	4,53	3,14	25,95
9	Al 5	26,94	3,72	3,10	25,81	Ho 31	24,14	3,80	3,14	23,42
14	Be 9	22,96	3,78	3,25	22,20	Be 8	19,90	4,28	3,54	20,74
11	Hel 2	20,06	3,68	3,27	19,10	Au 14	17,34	4,02	3,15	17,39
14	Au 15	18,56	3,68	3,32	17,67	Ho 35	20,11	3,70	3,26	19,21
<i>Gem ./average</i>		28,06	3,65	3,22	26,59		25,86	3,89	3,20	25,43
<i>Proef2. De Waag 1972/1973/Trial 2.</i>										
14	Re 41	27,36	3,68	2,86	26,05	Mi 12	30,85	3,58	3,08	28,91
14	Au 6	38,11	3,52	3,02	35,37	Je 8	28,75	4,00	3,22	28,75
14	Re 45	23,97	4,42	3,17	25,48	D.V. 40	29,72	4,44	3,12	31,68
14	Re 47	32,51	3,95	3,27	32,27	Be 12	28,93	3,73	3,05	27,76
14	Au 9	25,62	3,90	3,24	25,24	Ho 28	28,21	4,02	3,22	28,29
14	DV 36	33,98	3,95	2,95	33,73	Ho 31	29,14	3,97	3,09	29,01
14	Ho 35	22,36	3,52	3,22	20,75	Re 48	23,18	3,98	3,27	23,11
14	Au 16	16,78	3,47	3,28	15,45	Be 11	21,83	4,20	3,24	22,48
14	Ko 88	27,76	3,81	3,17	26,97	Ko 89	30,31	4,21	3,15	31,26
14	D.V 43	19,68	3,91	3,26	19,41	Au 17	18,37	3,88	3,10	18,04
14	Di 22	20,25	4,08	3,14	20,49	Hi 96	20,29	3,95	3,14	20,14
14	Je 13	19,62	3,99	3,33	19,59	Di 23	17,85	4,05	3,08	17,98
<i>Gem./average</i>		25,67	3,84	3,14	25,05		25,62	4,00	3,15	25,62



**Bijlage 7.** Gemiddelde melkgift per koe tijdens de behandelingsperiode  
**Appendix 7.** Average milkyield per cow during period of treatment

Aantal weken/ number of weeks		Proefgroep/Experimentalgroup					Controlegroep/Controlgroup				
koe/ cow	kg melk/ kg milk	% vet/ % fat	% eiwit/ % protein	FCM	koe/ cow	kg melk/ kg milk	% vet/ % fat	% eiwit/ % protein	FCM		
<i>Proef 3 Bosma Zathe, 1972/1973/Trial 3.</i>											
14	Wi 9H	24,13	4,44	3,30	25,72	Bo 23	26,85	3,68	2,99	25,56	
14	Ge 11	33,34	3,93	3,33	32,99	IJb 41	26,06	3,93	3,25	25,79	
14	Wi 27	27,61	3,13	3,27	24,01	Wi 26	22,00	3,59	3,14	20,65	
14	Ma 3	30,35	3,87	3,12	29,76	Ge 68	28,67	3,76	3,28	27,64	
14	Aa 24	21,67	4,04	3,37	21,80	Si 8	31,24	4,03	2,95	31,38	
14	IJb 45	26,17	3,53	3,17	24,33	An 17	23,04	3,14	3,15	20,07	
14	IJtsje	24,78	3,66	3,18	23,52	Bo 51	20,66	3,78	3,08	19,98	
14	He 13	23,53	3,25	3,21	20,88	He 14	23,87	3,79	3,19	23,12	
14	Be 27	28,68	3,85	3,23	28,03	Al 103	26,61	3,88	3,25	26,13	
14	Me 30A	22,98	3,20	3,27	20,22	Sj 50	19,64	3,27	3,18	17,49	
14	IJb 57	23,22	3,91	3,24	22,91	IJb 58	19,32	3,59	3,18	18,13	
14	Bo 5	15,85	3,52	3,06	14,71	Do 47	19,15	3,89	3,28	18,83	
14	An 25	21,84	3,43	3,28	19,97	Ma 17	18,97	3,48	3,04	17,49	
14	Ma 5	22,31	2,96	2,98	18,83	Kl 30	22,06	3,82	3,08	21,46	
14	Do 49	17,66	3,35	3,31	15,94	IJb 63	16,71	3,61	3,37	15,73	
Gem /average		24,27	3,62	3,22	22,89		22,99	3,70	3,15	21,96	
<i>Proef 4. De Waag, 1973/1974/Trial 4.</i>											
16	DV. 40	33,36	4,10		33,86	Be 12	31,16	3,69		29,71	
16	Au 6	37,94	3,65	niet	35,95	DV 36	35,61	3,77	niet	34,38	
16	Hel 2	28,49	4,20	bepaal d	29,34	Ho 35	23,93	3,64	bepaal d	22,64	
16	Re 41	29,72	3,48		27,40	Mt 12	29,39	3,51		27,23	
16	Ho 31	30,10	3,71		28,79	Je 8	28,43	4,12		28,94	
16	Be 14	25,82	3,58		24,19	DV 43	24,28	3,94		24,06	
16	Di 23	23,35	4,07		23,60	Je 13	22,79	3,96		22,65	
16	Rei 27	23,69	4,36		24,97	Al 5	29,28	4,31		30,64	
16	Di 22	29,99	4,35		31,56	Hi 96	24,78	3,94		24,56	
16	Hj 97	22,34	4,20		23,01	Re 50	22,58	3,74		21,70	
16	Au 20	17,84	3,80		17,30	An 57	18,74	4,29		19,56	
16	Re52	17,58	4,12		17,90	Ho 40	18,00	3,98		17,95	
16	Je 14	15,66	3,80		15,19	Ho 41	15,54	3,83		15,14	
Gem./average		25,84	3,94		25,61		24,96	3,89		24,55	

**Bijlage 8.** Gemiddelde productie per koe per dag van proef 1.  
**Appendix 8.** *Average production per cow per day in trial 1.*

Weken na afkalven/ Weeks after calving	Aantal koeien/ Number of cows	Kg melk/ Kg milk			Vetgehalte/ Fatcontent		Eiwitgehalte/ Proteincontent		Kg FCM	
		proef/ exp.	controle/ control	verschil/ diff.	proef/ exp.	controle/ control	proef/ exp.	controle/ control	proef/ exp.	controle/ control
1	6	23,42	23,54	0,12	4,47	4,67	3,76	3,94	25,07	25,91
2	6	26,12	25,58	0,54	4,11	4,32	3,46	3,48	26,55	26,81
3	7	28,52	26,82	1,70	3,93	4,02	3,30	3,32	28,22	26,90
4	10	28,74	26,66	2,08	3,76	4,07	3,22	3,16	27,71	26,94
5	10	28,86	27,42	1,44	3,69	3,94	3,17	3,18	27,52	27,17
6	11	29,30	27,71	1,59	3,56	3,81	3,20	3,13	27,37	26,92
7	11	29,44	27,34	2,10	3,62	3,87	3,06	3,10	27,76	26,81
8	11	29,54	27,13	2,41	3,48	3,73	3,18	3,15	27,24	26,03
9	11	29,14	25,89	3,25	3,40	3,87	3,19	3,10	26,52	25,39
10	11	28,60	25,19	3,41	3,41	3,73	3,21	3,16	26,07	24,17
11	11	28,10	24,96	3,14	3,58	3,74	3,19	3,13	26,33	23,99
12	11	27,21	24,88	2,33	3,54	3,77	3,22	3,15	25,33	24,02
13	11	27,01	24,33	2,68	3,58	3,81	3,26	3,15	25,31	23,64
14	11	26,12	23,95	2,17	3,76	3,77	3,12	3,19	25,18	23,12
<b>Gem /average</b>		<b>28,06</b>	<b>25,86</b>	<b>2,20</b>	<b>3,65</b>	<b>3,89</b>	<b>3,22</b>	<b>3,20</b>	<b>26,59</b>	<b>25,43</b>
15	11	25,65	23,67	1,98	4,05	3,80	3,09	3,14	25,84	22,96
16	11	25,10	23,21	1,89	3,84	3,86	3,16	3,22	24,50	22,72
17	11	24,61	23,06	1,55	4,01	3,82	3,19	3,22	24,65	22,44
18	11	24,02	22,78	1,24	3,91	3,93	3,20	3,23	23,70	22,54
19	11	23,24	22,61	0,63	4,02	3,95	3,21	3,27	23,31	22,44
20	11	23,22	22,22	1,00	4,08	3,93	3,25	3,24	23,50	21,99
21	11	22,59	21,44	1,15	4,09	3,96	3,23	3,24	22,89	21,31
22	11	21,84	20,99	0,85	4,10	4,03	3,26	3,23	22,17	21,08
23	11	21,43	20,61	0,82	4,03	4,00	3,28	3,23	21,53	20,61
24	11	20,81	20,63	0,18	4,14	4,12	3,23	3,27	21,25	21,00
25	11	20,74	19,80	0,94	4,10	4,12	3,28	3,28	21,05	20,16
26	11	20,10	19,41	0,69	4,13	4,11	3,29	3,33	20,49	19,73
27	11	19,84	18,87	0,97	4,16	4,12	3,36	3,35	20,32	19,21
28	11	18,91	18,62	0,29	4,13	4,14	3,37	3,36	19,28	19,01
29	11	18,59	18,27	0,32	4,24	4,12	3,41	3,37	19,26	18,60
30	11	17,78	17,34	0,44	4,32	4,30	3,45	3,42	18,63	18,12
31	11	16,73	16,59	0,14	4,36	4,35	3,49	3,48	17,63	17,46
32	11	16,54	16,64	-0,10	4,41	4,26	3,52	3,52	17,56	17,29
33	11	16,00	14,98	1,02	4,40	4,53	3,57	3,54	16,96	16,17
34	11	15,01	14,39	0,62	4,54	4,60	3,56	3,54	16,23	15,69
35	10	14,52	13,98	0,54	4,70	4,66	3,62	3,62	16,04	15,36
36	10	14,37	13,61	0,76	4,49	4,53	3,59	3,58	15,43	14,69
37	10	13,55	13,48	0,07	4,45	4,62	3,58	3,63	14,46	14,73
38	10	12,90	12,87	0,03	4,64	4,59	3,62	3,70	14,14	14,01
<b>Gem /average</b>		<b>19,59</b>	<b>18,83</b>	<b>0,76</b>	<b>4,18</b>	<b>4,13</b>	<b>3,33</b>	<b>3,34</b>	<b>20,12</b>	<b>19,20</b>
<b>Gem /average</b>		<b>22,53</b>	<b>21,27</b>	<b>1,26</b>	<b>3,95</b>	<b>4,03</b>	<b>3,28</b>	<b>3,28</b>	<b>22,36</b>	<b>21,37</b>

**Bijlage 9. Gemiddelde productie per koe per dag van proef 2.**  
**Appendix 9. Average production per cow per day in trial 2.**

Weken na afkalven/ Weeks after calving	Aantal koelen/ Number of cows	Kg melk/ Kg milk			Vetgehalte/ Fatcontent		Eiwitgehalte/ Proteincontent		Kg FCM	
		proef/ exp.	controle/ control	verschil/ diff.	proef/ exp.	controle/ control	proef/ exp.	controle/ control	proef/ exp.	controle/ control
1	12	22,61	23,37	- 0,76	4,39	4,55	3,60	3,74	23,93	25,30
2	12	24,88	24,65	0,23	4,18	4,34	3,26	3,39	25,55	25,91
3	12	26,55	26,15	0,40	4,25	4,21	3,13	3,17	27,55	26,97
4	12	26,74	26,58	0,16	3,94	4,09	3,07	3,07	26,50	26,94
5	12	26,45	26,43	0,02	3,84	4,04	3,07	3,04	25,82	26,59
6	12	27,20	28,09	- 0,89	3,74	3,88	3,06	3,00	26,14	27,58
7	12	26,26	26,92	- 0,66	3,69	3,79	3,04	3,09	25,04	26,07
8	12	26,60	27,11	- 0,51	3,70	3,84	3,05	3,10	25,40	26,46
9	12	26,06	25,83	0,23	3,58	3,90	3,07	3,06	24,42	25,44
10	12	25,87	25,65	0,22	3,64	3,89	3,10	3,06	24,47	25,23
11	12	24,63	25,22	- 0,59	3,77	3,74	3,10	3,09	23,78	24,24
12	12	25,67	24,90	0,77	3,67	3,86	3,14	3,09	24,40	24,38
13	12	25,15	23,77	1,38	3,64	3,89	3,18	3,14	23,79	23,38
14	12	24,67	24,00	0,67	3,82	4,03	3,13	3,08	24,00	24,11
<b>Gem laverage</b>		25,67	25,62	0,05	3,84	4,00	3,14	3,15	25,05	25,62
15	12	24,72	23,39	1,33	3,82	3,98	3,12	3,20	24,05	23,32
16	12	23,81	22,93	0,88	3,82	3,97	3,13	3,22	23,17	22,83
17	12	23,64	22,20	1,44	3,95	4,06	3,13	3,24	23,46	22,40
18	12	23,10	22,01	1,09	4,05	4,02	3,16	3,24	23,27	22,08
19	12	22,99	21,69	1,30	4,01	4,05	3,15	3,22	23,02	21,85
20	12	22,95	21,65	1,30	3,96	4,02	3,18	3,28	22,81	21,71
21	12	21,95	21,20	0,75	4,05	3,98	3,24	3,27	22,11	21,14
22	12	21,72	20,94	0,78	4,02	4,08	3,25	3,32	21,79	21,19
23	12	21,09	20,33	0,76	4,07	3,98	3,29	3,34	21,31	20,27
24	12	20,52	19,81	0,71	4,15	4,17	3,30	3,40	20,98	20,32
25	12	20,68	19,64	1,04	4,13	4,12	3,32	3,37	21,08	19,99
26	12	19,79	19,15	0,64	4,15	4,09	3,35	3,38	20,24	19,41
27	12	18,95	18,58	0,37	4,27	4,10	3,38	3,37	19,72	18,86
28	12	18,68	17,89	0,79	4,22	4,18	3,40	3,38	19,30	18,37
29	12	18,51	17,98	0,53	4,23	4,07	3,42	3,39	19,15	18,17
30	12	17,81	17,08	0,73	4,28	4,14	3,46	3,40	18,56	17,44
31	12	17,10	17,56	- 0,46	4,18	4,06	3,49	3,44	17,56	17,72
32	12	16,57	16,46	0,11	4,15	4,23	3,50	3,45	16,94	17,03
33	12	16,20	15,62	0,58	4,10	4,24	3,62	3,57	16,44	16,18
34	12	15,60	15,39	0,21	4,34	4,41	3,62	3,58	16,40	16,34
35	12	15,58	15,10	0,48	4,26	4,23	3,63	3,60	16,19	15,62
36	12	15,05	15,03	0,02	4,33	4,38	3,64	3,61	15,79	15,89
37	12	14,07	14,30	- 0,23	4,31	4,36	3,66	3,62	14,72	15,07
38	12	13,56	13,75	- 0,19	4,47	4,39	3,61	3,60	14,52	14,55
<b>Gem./average</b>		19,36	18,74	0,62	4,11	4,12	3,35	3,38	19,68	19,08
<b>Gem laverage</b>		21,68	21,27	0,41	3,99	4,07	3,26	3,27	21,65	21,49

**Bijlage 10.** Gemiddelde productie per koe per dag van proef 3.  
**Appendix 10.** Average production per cow per day in trial 3.

Weken na afkalven/ Weeks after calving	Aantal koeien/ Number of COWS	Kg melk/ Kg milk			Vetgehalte/ fatcontent		Eiwitgehalte/ Proteïncontent		Kg FCM	
		proef/ exp	controle/ control	verschil/ diff.	proef/ exp.	controle/ control	proef/ exp.	controle/ control	proef/ exp.	controle/ control
1	15	23,81	22,65	1,16	4,33	4,30	3,66	3,59	24,99	23,67
2	15	25,41	23,15	2,26	4,00	3,97	3,44	3,34	25,41	23,05
3	15	26,19	24,51	1,68	3,90	3,60	3,27	3,13	25,80	23,04
4	15	26,67	24,71	1,96	3,72	3,60	3,26	3,15	25,55	23,23
5	15	26,48	25,17	1,31	3,56	3,52	3,13	3,09	24,73	23,36
6	15	25,89	24,45	1,44	3,52	3,42	3,10	3,01	24,03	22,32
7	15	25,28	24,11	1,17	3,40	3,59	3,12	3,05	23,00	22,63
8	15	24,25	23,55	0,70	3,36	3,58	3,12	3,08	21,92	22,07
9	15	24,25	23,19	1,06	3,43	3,54	3,11	3,08	22,18	21,59
10	15	23,39	22,33	1,06	3,48	3,79	3,16	3,11	21,57	21,63
11	15	22,59	21,84	0,75	3,47	3,66	3,20	3,12	20,79	20,73
12	15	22,25	21,41	0,84	3,44	3,73	3,18	3,11	20,38	20,54
13	15	21,74	20,71	1,03	3,57	3,84	3,19	3,15	20,34	20,21
14	15	21,37	20,09	1,28	3,57	3,78	3,21	3,18	19,99	19,43
<b>Gem /average</b>		24,26	22,99	1,27	3,63	3,70	3,22	3,15	22,91	21,96
15	15	20,39	19,39	1,00	3,60	3,87	3,22	3,21	19,17	19,01
16	15	20,53	18,91	1,62	3,76	3,89	3,26	3,27	19,79	18,60
17	15	19,41	18,90	0,51	3,68	3,91	3,23	3,27	18,48	18,64
18	15	19,61	18,33	1,28	3,89	4,03	3,24	3,27	19,29	18,41
19	15	19,03	17,49	1,54	3,84	3,93	3,31	3,28	18,57	17,31
20	14	18,31	16,82	1,49	3,96	3,92	3,31	3,30	18,20	16,62
21	14	17,87	17,01	0,86	3,92	4,04	3,32	3,34	17,66	17,11
22	14	16,96	16,58	0,38	4,01	3,88	3,32	3,37	16,99	16,28
23	14	17,05	16,06	0,99	4,05	3,92	3,32	3,35	17,18	15,87
24	14	16,62	15,68	0,94	4,12	4,14	3,39	3,41	16,92	16,01
25	14	15,89	15,06	0,83	4,15	4,03	3,41	3,42	16,25	15,13
26	14	15,73	15,39	0,34	4,05	4,20	3,43	3,41	15,85	15,85
27	14	15,46	15,19	0,27	4,20	4,06	3,48	3,41	15,92	15,33
28	14	14,83	14,20	0,63	4,04	4,31	3,52	3,44	14,92	14,86
29	14	13,93	13,39	0,54	4,11	4,12	3,50	3,49	14,16	13,63
30	14	14,56	13,84	0,72	4,23	4,16	3,51	3,51	15,06	14,17
31	14	14,04	13,27	0,77	4,08	4,18	3,51	3,51	14,21	13,63
32	14	13,24	12,66	0,58	4,15	4,23	3,54	3,49	13,54	13,10
33	14	13,28	12,79	0,49	4,21	4,17	3,58	3,52	13,70	13,12
34	14	12,74	12,36	0,38	4,31	4,22	3,60	3,48	13,33	12,77
<b>Gem /average</b>		16,53	15,72	0,81	3,99	4,04	3,38	3,37	16,51	15,81
<b>Gem /average</b>		19,81	18,80	1,01	3,80	3,87	3,30	3,26	19,22	18,43

**Bijlage 11.** Gemiddelde productie per koe per dag van proef 4.  
**Appendix II.** Average production per cow per day in trial 4.

Weken na afkalven/ Weeks after calving	Aantal koeien/ Number of COWS	Kg melk/ Kg milk			Vetgehalte/ fatcontent		Kg FCM	
		proef/ exp.	controle/ control	verschil/ diff.	proef/ exp.	controle/ control	proef/ exp.	controle/ control
	13	23.42	22.89	0.53	4.65	4.52	25.70	24.68
	13	24.39	24.50	- 0,11	4.53	4.33	26,33	25,71
	13	25.30	25.48	- 0,18	4.29	4,10	26,40	25,86
	13	26.92	25.67	1,25	4.18	4,10	27,65	26,06
	13	27.56	26.11	1,45	3.87	3,90	27,02	25,72
6	13	28.30	26.38	1,92	3.85	3,88	27,66	25,91
7	13	27.68	26.33	1.35	3.80	3,88	26,85	25,86
8	13	27.27	26.48	0.79	3.80	3,85	26,45	25,88
9	13	27.44	25,91	1.53	3.78	3,68	26,53	24,67
10	13	26.78	25.53	1.25	3.71	3,65	25,62	24.19
	13	25.73	25.40	0.33	3,82	3,74	25,04	24,41
12	13	25,62	24.81	0.81	3,82	3,68	24,93	23,62
13	13	25.24	24.25	0.99	3.70	3,69	24,10	23,12
14	13	24,43	23.65	0.76	3,78	3,78	23,62	22,87
15	13	23.72	23,19	0.53	3.77	3,70	22,90	22,15
16	13	23.60	22.82	0.78	3.86	3,77	23,10	22,03
<b>Gem leverage</b>		25.84	24.96	0.86	3.94	3,89	25,61	24.55
17	13	23.52	22.38	1.14	3,99	3,82	23,48	21,78
18	13	22.95	21.81	1.14	3,99	3,89	22,92	21.45
19	13	22.30	21.51	0.79	3,96	3,87	22,17	21,09
20	13	21.80	21.62	0.18	4.02	3,90	21,87	21,30
21	13	21.22	20.68	0.54	4,07	4.04	21,44	20,80
22	13	21.22	20.08	1.14	4.06	3.96	21.41	19,96
23	13	20.29	20.15	0.14	4.12	3.99	20,66	20,12
24	13	19.81	19.26	0.55	4.10	4,07	20,11	19,46
25	13	19,29	18.19	1.10	4.15	4,12	19,72	18,52
26	13	18.80	18.27	0.53	4.16	4,12	19,25	18,60
27	13	18.16	17.05	1.11	4.14	4.14	18,54	17,41
28	13	18.11	16.45	1.66	4.23	4,13	18,73	16,77
29	13	17.53	16.52	1.01	4.25	4,22	18,19	17.07
30	13	16.12	15.71	0.41	4.40	4,14	17,09	16,04
31	13	15.76	14.49	1.27	4.38	4,34	16.66	15,23
32	13	15.32	14.12	1.20	4.38	4,27	16,19	14,69
<b>Gem 1 average</b>		19.51	18.64	0.87	4,13	4,04	19,89	18,75
<b>Gem leverage</b>		22.68	21.80	0.87	4.03	3,96	22.78	21,67

**Bijlage 12.** Gewichten van de koeien in kg in proef 1.  
**Appendix 12.** *Weights of the cows in kg in trial 1.*

Koe/ cow	Kalfdatum/ Calvingdate	Leeftijd/ age	Maanden na afkalven/ <i>Months after calving</i>							
			1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Proefgroep/Experimental group</i>										
Au 6	6-10	5.11	677	694	717	718	697	675	682	621
Re 47	9-10	3.1	576	587	616	603	620	614	627	550
Mi 12	31-10	6.2	599	610	611	615	616	612	567	561
Hi 90	31-10	9.11	652	669	676	657	661	674	619	598
Au 10	1-1	4.3	616	632	620	622	610	520	533	536
D.V. 36	22-9	4.9	537	561	573	586	567	576	571	574
Ber 11	17-9	4.0	535	563	576	583	585	596	588	606
Al 5	6-9	3.10	543	565	562	580	581	590	585	583
Be 9	19-10	3.0	539	551	569	577	571	574	572	539
Hel 2	18-9	2.1	442	477	476	505	514	529	535	543
Au 15	19-10	2.0	519	542	569	578	575	593	606	551
Gemiddeld/ Average	14-10	4.5	567	586	597	602	600	596	590	569
<i>Controlegroep/Control group</i>										
An 51	27-9	5.1	675	661	691	705	712	706	708	661
Re 46	10-10	3.1	555	537	565	570	584	583	605	555
Re 41	9-11	6.2	625	633	640	643	640	647	603	600
Je 8	13-10	9.1	613	626	634	635	623	628	583	579
Di 17	10-12	5.2	610	603	586	583	593	503	519	532
Re 45	22-9	4.0	549	543	545	542	560	566	562	567
Ca 5	20-9	4.0	562	552	548	572	575	580	582	585
Ho 31	9-9	4.0	532	532	527	540	549	550	548	553
Be 8	17-10	2.10	462	465	489	490	499	492	516	480
Au 14	28-9	2.1	500	511	528	542	545	545	541	552
Ho 35	26-10	2.0	472	472	495	506	515	509	519	469
Gemiddeld/ Average	12-10,	4.4	560	558	568	575	581	574	571	558

**Bijlage 13.** Gewichten van de koeien in kg in proef 2  
**Appendix 13.** Weights of the cows in kg in trial 2

Koe/ cow	kalfdatum/ Calving date	Leeftijd/ age	Maanden na afkalven/ Months after calving								
			10 dgn	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Proefgroep/Experimental group</b>											
Re 41	9-10	7.1	564	576	552	557	557	550	559	543	562
Au 6	15-11	7.0	632	676	686	688	665	643	642	653	675
Re 45	26-9	5.1	559	542	528	533	536	538	550	543	547
Re 47	16-12	4.3	629	645	659	669	645	612	624	608	596
Au 9	15-10	5.2	556	568	583	570	572	570	566	545	558
D. V. 36	2-10	5.9	554	548	546	546	540	547	537	502	528
Ho 35	23-10	3.0	542	554	577	572	579	588	582	576	608
Au 16	31-10	2.11	546	568	590	591	598	598	579	584	577
Ko 88	5-12	8.6	552	563	594	594	581	563	563	551	540
D. V. 43	22-9	2.0	511	527	549	560	555	565	561	557	568
Di 22	14-9	2.0	467	498	539	546	555	568	581	567	573
Je 13	3-10	1.11	403	413	433	438	439	449	451	449	443
Gemiddeld/ Average	20-10	4.7	543	556	570	572	568	566	566	556	565
<b>Controlegroep/Control group</b>											
Mi 12	5-10	7.1	556	545	552	543	548	553	562	531	558
Je 8	23-9	10.0	606	601	618	596	601	613	612	600	632
D. V. 40	14-9	3.10	640	621	639	649	647	659	670	652	672
Be 12	17-11	4.1	584	578	567	557	572	570	545	574	587
Ho 28	3-12	6.3	581	587	575	585	589	552	548	563	525
Ho 31	24-10	5.2	566	549	555	557	556	541	527	563	574
Re 48	2-11	3.1	573	581	570	575	581	581	566	587	612
Bet 11	18-10	2.11	563	554	553	573	581	591	590	581	569
Ko 89	21-12	7.9	576	577	571	567	530	583	595	620	610
Au 17	26-9	1.11	430	432	458	468	470	477	483	482	478
Hi 96	26-9	2.0	476	483	501	503	510	514	523	507	516
Di 23	2-10	2.1	466	472	495	504	500	512	519	509	518
Gemiddeld/ Average	23-10	4.8	551	548	554	556	557	562	562	564	571

**Bijlage 14.** Gewichten van de koeien in kg in proef 3  
**Appendix 14.** *Weights of the cows in kg in trial 3*

Koe/ cow	Kalfdatum/ Calvingdate	Leeftijd/ age	Maanden na afkalven/ <i>Months after calving</i>						
			1	2	3	4	5	6	7
<i>Proefgroep/Experimental group</i>									
Wi 9A	15-11	5.6	607	613	619	619	612	614	605
Ge 11	1-12	5.10	601	611	610	595	613	615	585
Wi 27	2-11	4.1	565	555	591	584	572	570	566
Ma 3	6-1	5.2	647	664	641	666	666	645	652
Aa 24	25-12	4.1	602	617	617	643	650	650	645
IJb 45	15-12	5.1	560	573	588	582	576	543	537
IJtsje	21-1	4.9	557	545	556	552	550	552	556
He 13	1-2	5.11	464	463	458	464	468	460	465
Be 27	19-11	6.0	527	525	536	521	517	507	515
Me 30A	16-10	3.0	560	553	569	590	605	615	630
IJb 57	12-12	3.1	507	508	510	533	545	542	529
Bo 5	21-1	3.1	470	471	485	455	481	490	492
An 25	3-11	2.0	406	417	428	446	455	485	438
Ma 5	16-12	2.1	493	509	544	551	561	565	562
<i>Gem./average</i>	12-12	4.1	540	545	554	557	562	561	556
<i>Controlegroep/Control group</i>									
Bo 23	21-10	5.11	494	490	483	489	489	496	500
IJb 41	24-10	6.4	575	580	589	598	577	585	549
Wi 26	26-11	5.1	550	535	552	563	566	564	562
Ge 68	14-12	5.1	600	590	605	600	610	604	611
Si 8	11-1	4.3	622	628	617	606	613	620	625
An 17	5-12	6.1	560	546	556	554	566	532	516
Bo 51	13-1	3.10	600	601	624	619	610	608	610
He 14	25-1	4.10	507	498	521	505	510	505	508
Al 103	20-12	8.7	598	610	590	612	608	598	606
Sj 50	11-10	3.0	496	486	518	542	547	573	568
IJb 58	29-10	2.11	568	570	574	580	579	583	587
Do 47	2-1	3.0	496	515	518	515	506	512	514
Ma 17	8-11	1.11	422	425	428	427	465	480	473
KI 30	12-12	2.2	446	442	461	462	479	486	484
<i>Gem.laverage</i>	7-12	4.4	538	537	545	548	552	553	551



**Bijlage 15.** Gewichten van de koeien in kg in proef 4  
**Appendix 15.** Weight of the cows in kg in trial 4

Koe/ cow	kalfdatum/ Calving date	Leeftijd/ age	10dgn	Maanden na afkalven/ <i>Months after calving</i>							
				1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Proefgroep/Experimental group</b>											
D.V. 40	6-10	4.11	698	692	703	721	683	708	700	708	732
Au 6	31-10	8.0	697	640	643	658	633	642	657	654	662
He 1 2	23-10	4.3	599	570	563	562	582	593	621	608	612
Re 41	27-11	8.3	654	648	618	591	604	602	601	626	626
Ho 31	3-10	6.1	548	540	543	552	516	528	556	552	554
Be 1 4	20-9	3.0	525	517	520	524	539	541	550	572	570
Di 23	19-9	3.0	527	531	531	536	560	555	572	590	602
Rei 27	7-10	6.2	554	575	583	601	601	619	611	608	631
Di 22	11-9	3.0	563	541	557	561	582	577	600	601	600
Hi 97	26-9	2.10	536	512	538	541	566	565	574	589	583
Au 20	29-9	2.0	468	473	496	508	510	516	520	538	532
Re 5 2	22-9	1.11	468	465	483	491	503	507	526	518	512
Je 14	11-9	1.11	398	414	430	442	438	443	450	458	452
<b>Gem./average</b>	4-10	4.3	557	548	554	561	563	569	580	586	590
<b>Control groep/ Control group</b>											
Be 1 2	13-10	5.0	565	579	586	565	562	583	587	583	609
D.V. 36	19-10	6.10	576	559	548	540	531	531	538	535	537
Ho 35	9-11	4.1	655	639	638	649	661	663	653	655	662
Mi 12	20-11	8.3	596	601	566	574	587	570	569	569	563
Je 8	18-9	11.0	638	632	615	618	615	606	629	608	601
D.V. 43	30-9	3.1	574	562	581	590	578	587	629	631	638
Je 13	9-11	3.1	512	506	485	485	500	491	486	497	491
Al 5	14-9	5.10	616	597	600	612	615	612	624	621	619
Hi 96	27-9	3.1	532	528	545	552	555	545	578	586	603
Re 50	20-10	3.1	526	529	541	543	555	567	573	578	602
An 57	21-10	2.1	574	579	591	584	599	611	613	601	593
Ho 40	7-9	2.0	446	453	470	476	476	487	503	508	503
Ho 41	7-9	1.11	399	411	424	429	441	448	460	486	478
<b>Gem./average</b>	10-10	4.7	555	552	553	555	560	562	572	574	577

**Bijlage 16.** Kosten-baten analyse.**Appendix 16.** Costs-assets analysis.

Bij de berekeningen zijn de volgende prijzen aangehouden:

krachtvoer per ZW	f 0,60
ruwvoer per ZW	f 0,40
melk per kg: per % vet	f 0,07
per % eiwit	f 0,06

Er is geen rekening gehouden met een eventueel verschil in grasopname in de weide.

**Proef 1.** De Waag, 1971/72 (266 dagen).*Baten per koe*

Proefgroep 22,53 kg melk per dag, 3,95% vet, 3,28% eiwit	f 2.636,48
Controlegroep 21,27 kg melk per dag, 4,03% vet, 3,28% eiwit	f 2.709,53
Meeropbrengst proefgroep	f 126,95
Lagere ruwvoeropname proefgroep behandelingsperiode (14 weken) per dag 2,86 kg ds = 1,45 ZW à f 0,40	f 56,84
Totaal	f 183,79

*Meerkosten per koe van de proefgroep*

Krachtvoer behandelingsperiode (14 weken) 6,04 kg ds = 4,44 ZW à f 0,60	f 261,07
Krachtvoer naperiode op stal (13 weken) 0,3 ZW à f 0,60	f 16,38
Verlies per koe per lactatie	f 277,45
	f 93,66

**Proef 2.** De Waag 1972/73 (266 dagen).*Baten per koe*

Proefgroep 21,68 kg melk per dag, 3,99% vet, 3,26% eiwit	f 2.738,69
Controlegroep 21,27 kg melk per dag, 4,07% vet, 3,27% eiwit	f 2.721,98
Meeropbrengst proefgroep	f 16,71
Lagere ruwvoeropname proefgroep behandelingsperiode (14 weken) Per dag 2,96 kg ds = 1,48 ZW à f 0,40	f 58,02
Totaal	f 74,73

*Meerkosten per koe van de proefgroep*

krachtvoer behandelingsperiode (14 weken) 4,69 kg ds = 3,45 ZW à f 0,60	f 202,86
Krachtvoer naperiode op stal (12 weken) 0,3 ZW à f 0,60	f 15,12
Verlies per koe per lactatie	f 217,98
	f 143,25

**Proef 3.** Bosma Zathe 1972/73 (238 dagen).

*Baten per koe*

Proefgroep 19,81 kg melk per dag, 3,80% vet, 3,30% eiwit		f	2.187,66
Controlegroep 18,80 kg melk per dag, 3,87% vet, 3,26% eiwit		f	<u>2.087,31</u>
Meeropbrengst proefgroep		f	100,35
Lagere ruwvoeropname proefgroep behandelingsperiode (14 weken) 0,49 kg ds = 0,23 ZW à f 0,40		f	<u>9,02</u>
Totaal		f	<u>109,27</u>

*Meerkosten per koe van de proefgroep*

Krachtvoer behandelingsperiode (14 weken) 1,77 kg ds = 1,38 ZW à f 0,60	f	81,14	
Krachtvoer naperiode op stal (5 weken) 0,3 ZW à f 0,60	f	<u>6,30</u>	f 87,44
Winst per koe per lactatie			f 21,93

**Proef 4.** De Waag 1973/74 (224 dagen)

*Baten per koe*

Proefgroep 22,68 kg melk per dag, 4,03% vet, 3,28% eiwit		f	2.432,97
Controlgroep 21,80 kg melk per dag, 3,96% vet, 3,28% eiwit		f	<u>2.314,64</u>
Meeropbrengst proefgroep		f	118,33
Lagere ruwvoeropname proefgroep behandelingsperiode (16 weken) 0,82 kg ds = 0,40 ZW à f 0,40		f	<u>17,92</u>
Totaal		f	<u>136,25</u>

*Meerkosten per koe van de proefgroep*

Krachtvoer (incl. grasbrok) behandelingsperiode (16 weken) 2,23 kg ds = 1,43 ZW à f 0,60	f	96,10	
Krachtvoer tijdens naperiode op stal (12 weken) 0,3 ZW à f 0,60	f	<u>15,12</u>	f 111,22
Winst per koe per lactatie			f 25,03