

INVLOED VAN VOEDERING BOVEN DE
ZETMEELWAARDE-NORMEN OP HET LEVEND
GEWICHT EN DE PRODUKTIE VAN MELKKOEIEN

WITH A SUMMARY

INFLUENCE OF FEEDING ABOVE THE STARCH EQUIVALENT STANDARDS
ON LIVE WEIGHT AND PRODUCTION OF DAIRY COWS

N. D. DIJKSTRA en A. M. FRENS

Instituut voor veevoedingsonderzoek 'Hoorn'



CENTRUM VOOR LANDBOUWPUBLIKATIES EN LANDBOUWDOCUMENTATIE

INHOUD

1	INLEIDING	1
2	DOEL EN OPZET VAN DE PROEVEN	4
2.1	Doelstelling	4
2.2	Proefdieren	4
2.3	Proefindeling	5
2.4	Waarnemingen	5
2.5	Voeding	5
3	VOEDERPROEF IN DE WINTER 1946-1947	7
3.1	Algemene opmerkingen	7
3.2	De voeding	7
3.3	Het levend gewicht	14
3.4	Opbrengst aan melk, vet en vetvrije droge stof	16
3.5	Samenstelling van de melk	18
3.6	Bespreking van de resultaten	19
4	VOEDERPROEF IN DE WINTER 1948-1949	20
4.1	Algemene opmerkingen	20
4.2	De voeding	20
4.3	Het levend gewicht	27
4.4	Opbrengst aan melk, vet en vetvrije droge stof	28
4.5	Samenstelling van de melk	31
4.6	Bespreking van de resultaten	31
5	VOEDERPROEF IN DE WINTER 1959-1960	33
5.1	Algemene opmerkingen	33
5.2	De voeding	34
5.3	Het levend gewicht	43
5.4	De conditie der dieren	44
5.5	Opbrengst aan melk, vet, vetvrije droge stof en standaardmelk	45
5.6	Samenstelling van de melk	48
5.7	Bespreking van de resultaten	48
	SAMENVATTING	50
	SUMMARY	54
	LITERATUUR	58
	BIJLAGEN	59

1 INLEIDING

Reeds sinds jaren vormden de z.g. voedernormen van LARS FREDERIKSEN hier in Nederland een goede leidraad voor de voeding van het melkvee. In het jaar 1949 verschenen in de 7e druk van de bekende verkorte tabel van het Centraal Veevoederbureau (C.V.B.) voor het eerst gewijzigde normen. Deze wijzigingen hadden echter alleen betrekking op de eiwitvoeding: de eiwitnormen van het C.V.B. lagen ongeveer 10 % lager. De zetmeelwaardennormen van het C.V.B. werden onveranderd van LARS FREDERIKSEN overgenomen.

Deze zetmeelwaardennormen kunnen als volgt worden geformuleerd:

$$Z = 1000 + 3,33 G + 250 \text{ StM}$$

waarin Z = de benodigde grammen zetmeelwaarde per dag

G = het gewicht van de koe in kg

StM = de melkproductie per dag in kg standaardmelk

Onder standaardmelk verstaan wij melk die per kg evenveel calorieën en eiwit bevat als gemiddelde natuurlijke melk met een vetpercentage van 3,33, namelijk 679 kcal. en 31 g eiwit.

Met behulp van een omrekenformule, die op de bekende formule van GAINES en DAVIDSON voor 'fat corrected milk' gebaseerd is, kan men natuurlijke melk met een willekeurig vetpercentage op de gelijkwaardige hoeveelheid standaardmelk omrekenen. Deze formule luidt:

$$\text{kg StM (3,33 \%)} = \left(\frac{4}{9} + \frac{V}{6}\right) M$$

waarin M = de geproduceerde melkhoeveelheid (in kg)

V = het vetgehalte van deze melk (in %)

Volledigheidshalve kan hier nog worden gezegd dat de in de buitenlandse literatuur veelal vermelde, op 4 % vet omgerekende 'fat corrected milk' of F.C.M., zich tot onze standaardmelk als volgt verhoudt:

$$1 \text{ kg StM (3,33 \%)} = 0,9 \text{ kg F.C.M.}$$

Volgens de zetmeelwaardennormen van FREDERIKSEN werd dus aangenomen dat de zetmeelwaardevoorziening van melkkoeien alleszins verantwoord is, wanneer men boven de onderhoudsbehoefte, die op $(3,33 G + 1000)$ g gesteld werd, voor elke geproduceerde kg standaardmelk 250 g zetmeelwaarde gaf.

Deze normen zijn gebaseerd op de uitkomsten van een serie voederproeven die in de jaren 1922-1926 op een aantal grote boerderijen in Denemarken onder leiding van LARS FREDERIKSEN (1931) zijn genomen. Zij bestonden uit 24 voederproeven met in totaal 75 groepen en omvatten het eerste gedeelte van de lactatieperiode van bijna 600 koeien.

De proeven waren onderverdeeld in drie series:

1. Proeven waarbij de eiwithoeveelheid varieerde, maar de hoeveelheid Scandinavische voedereenheden (fe) per kg standaardmelk constant bleef.

2. Proeven waarbij de toegediende eiwithoeveelheid per kg standaardmelk constant gehouden werd, terwijl de daarbij gegeven hoeveelheid fe varieerde.
3. Proeven waarbij de verhouding van de hoeveelheid eiwit tot de hoeveelheid fe constant bleef, maar beide grootheden per kg standaardmelk varieerden.

De bij de proeven gebruikte Scandinavische voedereenheid (fe) kan gelijk gesteld worden met 693 g zetmeelwaarde.

Elke proef van bovengenoemde reeksen bestond uit drie lange proefperiodes, nl. een *voorperiode* met gelijke voeding, een *hoofdperiode* met verschillende voeding, en een *naperiode*, waarin de voeding weer gelijk was. Dit is hetzelfde systeem als bij de voederproeven met melkvee aan het Instituut voor Veevoedingsonderzoek te Hoorn steeds wordt toegepast.

De koeien in elke proef waren verdeeld in: A-groepen (contrôle), B-groepen, die schraler werden gevoederd en C-groepen die overvloediger werden gevoederd.

In de 2e en 3e serie ontving de B-groep ongeveer 17 % minder en de C-groep 25 % meer fe per kg standaardmelk dan de A-groep. In deze twee series diende de verandering van het levend gewicht als maatstaf. Het gewicht van de koeien bleef ongeveer gelijk, wanneer ze boven het onderhoudsvoer 0,4 fe, dit is 277 g zetmeelwaarde, ontvingen per kg F.C.M. Per kg standaardmelk (3,33 % vet) wordt dit 250 g ZW.

Bij deze proeven nam FREDERIKSEN stilzwijgend aan, dat bij zijn koeien de door hormonen (o.a. *tyroxine* en *prolactine*) veroorzaakte prikkel tot melkgeven zo groot is, dat ze de grootte der melkgift geheel bepaalt en dat de bouwstoffen voor deze bepaalde hoeveelheid melk, wanneer deze niet door het voeder worden geleverd, aan het lichaam zullen worden onttrokken.

Dat dit stellig niet bij alle koeien opgaat bleek wel uit een voederproef die in de winter 1940-41 te Hoorn werd genomen (DIJKSTRA, 1942). De proef die met 2 groepen van 12 dieren werd uitgevoerd, had ten doel na te gaan welke invloed een beperking van krachtvoeder heeft op de produktie en conditie van koeien die zoveel ruwvoeder kregen als ze wilden opnemen. De proef werd genomen met dieren die in februari of de eerste helft van maart kalfden.

Tot het kalven was de voeding van beide groepen gelijk. Verder kregen alle koeien een droogstand van 10 weken, waarin ze geen krachtvoer ontvingen.

In de stalperiode, die na het kalven nog restte, was de voeding van de 2 groepen echter verschillend. De contrôlegroep werd volgens de normen gevoederd. De koeien van deze groep (II) ontvingen in deze periode van 59 dagen gemiddeld 11,38 kg hooi en 5,77 kg krachtvoer per dier per dag. In deze periode ontvingen de koeien van de proefgroep I gemiddeld 13,73 kg hooi en 2,60 kg krachtvoer. Gemiddeld gebruikte groep I in deze periode 6310 g ZW en 1460 g vre en de contrôlegroep 7530 g ZW en 1720 g vre per dier per dag.

De resultaten van deze voeding waren als volgt:

Gedurende de proef is er praktisch geen verschil geweest in het gemiddelde levend gewicht der beide groepen. Ook was er geen verschil in conditie; deze was bij beide groepen aan het eind der proefperiode goed.

Wel was er in deze periode een duidelijk verschil in produktie: de proefgroep produceerde 17,51 kg standaardmelk (3,33 % vet) tegen de contrôlegroep 18,63 kg.

In de hierop volgende weideperiode bleek er een vrij groot verschil in produktie te bestaan ten gunste van de proefgroep. Hieruit bleek dat de produktiecijfers uit de vorige laktatieperiode geen goede indelingsbasis vormden. Bijgevolg moesten de produktieverschillen in de proefperiode gecorrigeerd worden voor het verschil dat er van nature tussen deze twee groepen in de weideperiode bestond. Op deze wijze vonden wij dat de proefgroep — wanneer ze in de proefperiode volgens de normen zou zijn gevoerd — waarschijnlijk 20,75 kg standaardmelk zou hebben geproduceerd. Haar werkelijke produktie was 17,51 kg. Bijgevolg heeft deze groep gemiddeld per koe per dag 3,24 kg StM te weinig geproduceerd, wat overeenkomt met een produktiedaling van 15,6 %.

Voor de theoretische produktie is nodig 8020 g ZW en 1550 g vre. De hoeveelheid vre die ze heeft ontvangen (1460 g) ligt dus slechts 5,8 % beneden de norm.

Uit de resultaten van een te Hoorn genomen proef over de eiwitnormen (FRENS en DIJKSTRA, 1959) blijkt dat dit kleine eiwittekort geen noemenswaarde invloed kan hebben gehad op de produktie. De produktiedaling in deze proef is dus te wijten aan een tekort aan ZW. De koeien uit de proefgroep hadden voor de theoretische produktie gemiddeld per dier per dag nodig 8020 g ZW, ze ontvingen 6310 g of 1710 g (21,3 %) te weinig.

Vlak beneden de norm heeft dus een zetmeelwaardetekort van 1710 g een produktiedaling van 3,24 kg StM teweeg gebracht; dit is per kg ZW een daling van 1,89 kg standaardmelk (3,33 % vet).

Bij deze proef heeft dus een tekort aan zetmeelwaarde alleen de produktie beïnvloed en ze heeft geen duidelijke invloed uitgeoefend op het levend gewicht.

VAN DER MEULEN (1947) heeft bij zijn onderzoekingen over de eiwit- en zetmeelwaardevoeding van melkvee de gegevens van deze proef vergeleken met de resultaten van de Deense onderzoekingen. Hij heeft daarvoor de Deense gegevens opnieuw bewerkt en de gemiddelde produkties per groep in de hoofdperiode gecorrigeerd voor de verschillen in voor- en naperiode.

Hij kwam tenslotte tot de volgende eindformule voor het verband tussen de energie-toevoer en de melkproduktie:

$$\log (M - y) = (250 M - x + 3,33 G + 750) (6,313 - 0,1185 M) 10^{-4}$$

waarin y = de produktie in kg StM per dag

M = de maximale produktie (die bij zeer grote energie-toevoer te benaderen is) in kg StM per dag

x = de energie-toevoer in g ZW per dag

G = het lichaamsgewicht per koe in kg

In deze formule is de waarde van M het moeilijke punt. VAN DER MEULEN heeft bij zijn berekeningen aangenomen, dat $M = \text{StM} + 1$, wat betekent dat de maximale melkproduktie van een koe slechts 1 kg StM boven de produktie zou liggen die bereikt wordt bij voeding volgens de norm.

Het lijkt ons toe dat — wanneer dit werkelijk het geval zou zijn — men over een voeding boven de norm niet behoeft te denken, daar dit dan altijd oneconomisch zou zijn. In werkelijkheid kan de produktiestijging soms echter belangrijk groter zijn en het leek ons daarom van algemeen belang hierover nadere gegevens te verkrijgen.

2 DOEL EN OPZET VAN DE PROEVEN

Om de door het Centraal Veevoeder Bureau in Nederland aanbevolen zetmeelwaardenormen voor melkvee onder praktische omstandigheden te toetsen, werd in de winter 1959-1960 hiertoe een speciale voederproef opgezet met drie groepen melkkoeien. Behalve deze proef zijn er in de loop der jaren te Hoorn echter nog een tweetal proeven genomen, waaraan wij gegevens voor ons doel kunnen ontleen. Deze twee proeven werden uitgevoerd om de invloed van de verstrekking van joodcaseïne aan melkvee te bestuderen.

Daarvoor werd in elk der proeven gebruik gemaakt van drie groepen melkkoeien, nl. een contrôlegroep, die zo goed mogelijk volgens de zetmeelwaardenormen werd gevoederd, een tweede groep, die extra krachtvoeder ontving en een derde groep, die extra krachtvoeder en joodcaseïne ontving. Deze derde groep kunnen wij hier buiten beschouwing laten, doch in beide proefnemingen lenen de overige twee groepen er zich zeer zeker voor om ons gegevens te verstrekken over de invloed van voeding boven de normen op het levend gewicht en de produktie van melkvee.

In totaal beschikken wij dus over de uitkomsten van drie op het Veevoedingsproefbedrijf te Hoorn genomen proeven:

1. een voederproef in de winter 1946-47 met 2 groepen melkkoeien
2. een voederproef in de winter 1948-49 met 2 groepen melkkoeien
3. een voederproef in de winter 1959-60 met 3 groepen melkkoeien.

2.1 DOELSTELLING

Bij elk van deze proeven werd met behulp van twee of drie groepen melkkoeien een vergelijking gemaakt tussen de koeien van een contrôlegroep die volgens de normen werden gevoederd en de dieren van één of twee groepen, die, wat zetmeelwaarde betreft, boven de thans in Nederland in gebruik zijnde normen werden gevoederd.

Bij deze voederproeven werd zowel aandacht geschonken aan een vergelijking van de melk- en vetproduktie als aan die van het levend gewicht.

2.2 PROEFDIEREN

De proeven werden genomen met zwartbonte melkkoeien, die bij de aanvang der desbetreffende proef in het begin van haar laktatie waren, dus dieren die in september, oktober of de eerste helft van november hadden gekalfd.

Enkele weken voor het begin der eigenlijke proef werden de dieren reeds gewogen en de opbrengsten aan melk, vet en vervrije droge stof bepaald. Op grond van levend gewicht en produktie werden de koeien in twee of drie gelijkwaardige groepen in-

gedeeld, terwijl bij de indeling tevens rekening werd gehouden met de leeftijd, de kalftijd en ook nog enigszins met de eetlust.

2.3 PROEFINDELING

Elke proef bestond uit 3 lange perioden:

1. een *voorperiode* van 4 weken, waarin de groepen nog precies gelijk en wel volgens de normen werden gevoederd
2. een *hoofdperiode* van tenminste 8 weken, waarin de contrôlegroep volgens de normen werd gevoederd en de proefgroep(en) meer zetmeelwaarde ontving(en) dan ze voor onderhoud en melk- en vetproductie nodig had(den)
3. een *naperiode* — een contrôleperiode — waarin de groepen weer gelijk werden gevoederd. In sommige gevallen werd de naperiode geheel of gedeeltelijk in de weide genomen.

Tussen de voor- en hoofdperiode werd steeds en tussen de hoofd- en naperiode werd meestal een overgangswEEK ingelegd.

2.4 WAARNEMINGEN

Bepalingen van de melk- en vetopbrengst werden voor elke koe tweemaal per week verricht, telkens in de melk van twee op elkaar volgende etmalen; dit is dus van 4 etmalen per week.

Gedurende de gehele proef, tenminste zover ze op stal werd genomen, werden de koeien eens per week gewogen. In het geval dat de naperiode in de weide werd gehouden, werden om technische redenen de dieren minder vaak gewogen. Tevens vonden wegingen plaats op drie achtereenvolgende dagen aan het einde der voorperiode en in twee gevallen ook aan het einde van de hoofdperiode.

In de hoofdperiode werden van alle gebruikte voedermiddelen monsters genomen voor analysedoeleinden.

2.5 VOEDERING

Bij elke proef werden alle voedermiddelen per koe afgewogen (individuele voeding), alleen op zon- en feestdagen werd het ruwvoeder per groep afgewogen. Doordat de eetlust van alle koeien uit een proef niet even groot was, varieerden de hoeveelheden hooi, die de verschillende dieren ontvingen, enigszins. Daar hiermee bij de indeling rekening was gehouden, waren in elke proef de hoeveelheden hooi, die de groepen *gemiddeld* ontvingen, vrijwel aan elkaar gelijk.

De hoeveelheden krachtvoeder wisselden van dier tot dier, doordat — door verschil in melk- en vetproductie en levend gewicht en ook door de reeds vermelde variatie in het hooirantsoen — de behoefte aan krachtvoeder van dier tot dier verschilde.

Om steeds een zo goed mogelijke aansluiting bij de normen te behouden, werden de rantsoenen van alle koeien om de veertien dagen nagerekend, en de hoeveelheden krachtvoeder zo nodig gewijzigd.

In de hoofdperiode kregen de koeien van de proefgroep(en) niet die hoeveelheden krachtvoeder, die zij op dat ogenblik volgens de voor hen berekende normen voor hun gewicht en produktie nodig hadden. De voederbehoefte van de koeien van de proefgroepen werd in de laatste proef gericht op die van de contrôlegroep, die dus dienst deed als 'stuurgroep'. In de eerste twee proeven diende de groep die joodcaseïne en extra krachtvoeder ontving, als 'stuurgroep'.

3 VOEDERPROEF IN DE WINTER 1946-1947

3.1 ALGEMENE OPMERKINGEN

Deze proef vormde een onderdeel van een proef over de bijvoeding van joodcaseïne. Voor het doel, waarvoor het hier wordt gebruikt, zijn slechts twee groepen van belang, nl. de groepen I en IV. Van deze groepen werd groep I volgens de normen gevoederd en ontving groep IV naast hetzelfde grondrantsoen extra krachtvoeder.

In beide groepen waren 13 melkkoeien opgenomen. De indeling in deze twee groepen is vermeld in tabel A.

Doordat groep IV in de oorspronkelijke proef diende als vergelijkingsgroep van groep III — die naast dezelfde hoeveelheid extra-krachtvoer joodcaseïne ontving — zijn de proefperiodes iets anders genomen dan gewoonlijk.

Na een voorperiode van 4 weken en een hoofdperiode van 8 weken, is aan het einde van de hoofdperiode bij de joodcaseïne-groep eerst alleen de joodcaseïne weggelaten en niet het extra-krachtvoeder. Bijgevolg heeft groep IV na de eigenlijke hoofdperiode ook nog een tijdlang extra-krachtvoeder ontvangen en eerst na een paar weken is dit weggelaten en is de krachtvoedervoorziening gelijk geworden aan die van de contrôle-groep I. Pas op dat ogenblik eindigde dus het verlengstuk van de hoofdperiode — wat hoofdperiode II genoemd zou kunnen worden — en begon de eigenlijke naperiode.

De proefperiodes waren daarom bij deze proef als volgt:

Voorperiode (gelijke voeding) 21 dec. 1946 - 18 jan. 1947, 28 dagen

Hoofdperiode I (verschillende voeding) 25 jan. - 22 maart 1947, 56 dagen

Hoofdperiode II (verschillende voeding) 22 maart - 12 april 1947, 21 dagen

Naperiode (gelijke voeding) 13 april - 7 mei 1947, 24 dagen.

De proef is niet zonder storingen verlopen.

Aan het einde der voorperiode kreeg koe no. 32 (groep IV) een uierontsteking, die zich zo ernstig liet aanzien, dat het dier uit de proef werd genomen. Ze werd vervangen door een reservekoe (no. 56). De produktie van deze koe in de voorperiode werd berekend uit de overeenkomstige gegevens der overige dieren van de groep.

Op 6 maart kreeg koe no. 18 (groep IV) een speenbetrapping, wat uitliep op een ernstige uierontsteking. De produktie heeft zich later niet weer volledig hersteld, zodat voor de hierna volgende monsterdagen de produktie van deze koe werd berekend uit de overeenkomstige gegevens van de overige dieren van deze groep.

Hiernaast kwamen in beide groepen nog enkele lichte ongesteldheden voor, waardoor bij de betreffende dieren enkele monsterdagen moesten worden uitgeschakeld.

3.2 DE VOEDERING

Het ruwvoederrantsoen van beide groepen bestond in hoofdperiode I uit hooi en kuilgras.

De eerste weken van deze hoofdperiode kregen alle dieren van beide groepen grassilage, gemaakt onder toevoeging van weipoeder. Toen deze silage vervoederd was, werd overgegaan op een grassilage, gemaakt onder toevoeging van aardappelmeel. Bovendien werd van beide silages de verteerbaarheid bepaald met behulp van hamels. Nadere bijzonderheden over deze twee silages zijn meegedeeld in een vroegere publikatie (DIJKSTRA, 1949).

Toen na ongeveer 2 weken ook deze tweede silage was vervoederd, werd begonnen met de voeding van een warme Hollandse kuil, die gemaakt was in een grote silo (5 m diameter). Om ook de voederwaarde van dit kuilgras nauwkeurig te kunnen vaststellen, werd er tevens een verteringsproef mee genomen met behulp van 3 hamels. Bijzonderheden over deze silage zijn vermeld in een andere publikatie (DIJKSTRA, 1950a).

De samenstelling en de voederwaarde van alle hiervoor genoemde silages, alsmede de tijd, waarin ze gedurende hoofdperiode I aan de koeien werden gevoederd, zijn vermeld in tabel 1.

TABEL 1. Samenstelling en voederwaarde van de in hoofdperiode I vervoederde silages en hooisoorten

	aantal dagen	droge stof (%)	in de droge stof (%)						
			ruw eiwit ¹⁾	overige kool- hydraten + vet	ruwe celstof	as	werkelijk eiwit	voeder- norm ruw eiwit	zetmeel- waarde
<i>GRASSILAGES/Grass silages</i>									
met weipoeder <i>with whey-powder</i>	13	19,45	14,19	44,31	25,54	15,96	7,78	9,41	52,2
met aardappelmeel <i>with potato-flour</i>	13	19,50	9,63	52,04	23,71	14,62	5,96	4,29	48,5
warme Holl. kuil <i>warm Dutch silage</i>	30	30,05	12,74	50,08	26,18	11,00	8,47	5,30	48,9
<i>HOOI/Hay</i>	56	84,78	12,73	47,60	32,14	7,53	10,88	7,06	39,3
	<i>number of days</i>	<i>dry matter (%)</i>	<i>crude protein¹⁾</i>	<i>N-free extract + fat</i>	<i>crude fibre</i>	<i>ash</i>	<i>true protein</i>	<i>digest- ible crude protein¹⁾</i>	<i>starch equi- valent</i>
<i>in the dry matter (%)</i>									

¹⁾ In silages zonder ammoniak/*In silages without ammonia*

TABEL 1. *Composition and feeding value of the silages and hay fed in the experimental period*

Verder is in deze tabel de samenstelling en de voederwaarde opgenomen van het in de hoofdperiode vervoederde hooi. De voederwaarde werd berekend met behulp van de door ons opgestelde formules (HANDLEIDING, 1958).

Het in hoofdperiode I gevoederde meelmengsel bestond uit gelijke delen soyameel, lijnmeel, cocosmeel, maismeel, gerstemeel en gedroogde suikerpulp, aangevuld met 2 % mineralen voor rundvee.

De samenstelling van elk der bestanddelen en de hieruit berekende voederwaardecijfers zijn opgenomen in tabel 2.

TABEL 2. Samenstelling en voederwaarde van de bestanddelen van het krachtvoeder

	ruw eiwit	vet	overige kool- hydraten	ruwe celstof	as	vocht	werkelijk eiwit	voeder- norm ruw eiwit	zetmeel- waarde
	<i>crude protein</i>	<i>fat</i>	<i>N-free extract</i>	<i>crude fibre</i>	<i>ash</i>	<i>mois- ture</i>	<i>true protein</i>	<i>dig. crude protein</i>	<i>starch equi- valent</i>
lijnmeel <i>linseed cake meal</i>	31,16	5,64	36,01	8,23	6,16	12,80	26,16	26,80	63,3
soyameel <i>soybean cake meal</i>	42,14	5,54	30,44	5,10	5,30	11,48	39,96	37,93	73,7
kokosmeel <i>coconut cake meal</i>	19,42	5,42	40,82	13,62	6,80	13,92	17,99	16,51	69,7
maismeel <i>maize meal</i>	10,04	3,96	66,35	2,57	1,52	15,56	9,66	7,43	77,9
gerstemeel <i>barley meal</i>	10,56	2,20	64,59	7,65	2,89	12,11	9,74	8,03	72,0
suikerpulp <i>dried beet pulp</i>	6,09	—	64,23	13,60	3,46	12,62	5,42	3,71	56,3
meelmengsel <i>total mixture</i>								16,41	67,5

TABEL 2. Composition and feeding value of the components of the concentrate mixture

Voorperiode (21 december - 18 januari). In deze periode ontvingen de koeien van beide groepen slechts hooi en krachtvoeder. Doordat het in deze periode gevoederde hooi erg eiwitrijk was, moest het meelmengsel wat eiwitrijker zijn. Dit werd bereikt door in plaats van één twee delen soyameel in het krachtvoedermengsel op te nemen.

De dieren van groep I (contrôlegroep) ontvingen gemiddeld per dag 12,15 kg hooi en 5,40 kg meelmengsel en die van groep IV (proefgroep) gemiddeld 12,15 kg hooi en 5,46 kg meelmengsel.

Hoofdperiode I (25 januari - 22 maart). Bij alle koeien werd na afloop der voorperiode 6 kg hooi door silage vervangen.

Alle koeien van beide groepen ontvingen in het begin (25 jan. - 7 febr.) per dier en per dag 18 kg grassilage, bereid onder toevoeging van 4% weipoeder en daarna, wederom gedurende 13 dagen (7 - 20 febr.), 18 kg silage, gemaakt van hetzelfde gras onder toevoeging van 4% aardappelmeel. De resterende 30 dagen ontvingen alle dieren Hollands kuilgras en wel van 20 febr. - 8 maart 12 kg en de laatste twee weken (8 - 22 maart) 14 kg per dier per dag; gemiddeld ontving elke koe van dit Hollandse kuilgras dus 12,93 kg per dag.

Van het hooi ontvingen beide groepen evenveel en wel gemiddeld 6,15 kg per dier per dag.

Uit de aard der zaak waren de hoeveelheden krachtvoeder die beide groepen ontvingen,

TABEL 3. Hoeveelheden droge stof en voederwaarde die de dieren van beide groepen tijdens de hoofdperiode gemiddeld dagelijks ontvingen

	groep I (contrôle)				groep IV (extra krachtvoeder)			
	hoeveelheid (kg)	droge stof (kg)	vre (g)	ZW (g)	hoeveelheid (kg)	droge stof (kg)	vre (g)	ZW (g)
silage	12—18	3,71	222	1837	12—18	3,71	222	1837
silage								
hooi	6,15	5,21	362	2066	6,15	5,21	362	2066
høy								
krachtvoeder	4,92	4,30	807	3321	7,15	6,25	1173	4826
conc. mixture								
totale rantsoen		13,22	1391	7224		15,17	1757	8729
total ration								
	<i>quantity</i>	<i>dry matter</i>	<i>dig. crude protein</i>	<i>starch equivalent</i>	<i>quantity</i>	<i>dry matter</i>	<i>dig. crude protein</i>	<i>starch equivalent</i>
	(kg)	(kg)	(g)	(g)	(kg)	(kg)	(g)	(g)
	<i>group I (control)</i>				<i>group IV (a surplus of concentrates)</i>			

TABEL 3. Average quantity of dry matter and feeding value consumed daily by the cows of both groups during the experimental period

niet gelijk. De koeien van de contrôlegroep (I) ontvingen hiervan gemiddeld 4,92 kg en de dieren van de proefgroep (IV) gemiddeld 7,15 kg per dier per dag.

De hoeveelheden voeder met de hierin aanwezige voederwaarde, die de koeien van beide groepen tijdens hoofdperiode I gemiddeld per dier per dag ontvingen, zijn opgenomen in tabel 3. De hoeveelheden ruw- en krachtvoeder en de daarin verstrekte hoeveelheden zetmeelwaarde en vre, die de afzonderlijke koeien gedurende deze hoofdperiode gemiddeld dagelijks hebben ontvangen, zijn opgenomen in tabel B.

Bij de 14-daagse rantsoenberekening werd de voor onderhoud en produktie benodigde hoeveelheden zetmeelwaarde en voedernorm ruw eiwit van de contrôlegroep I op de normale wijze berekend uit levend gewicht en melk- en vetproduktie.

Die van groep IV werd afgestemd op die van groep III, die joodcaseïne en extra-krachtvoer ontving.

De voederbehoefte van deze groep III werd, wat de behoefte voor produktie betreft, normaal berekend uit de verhoogde melk- en vetproduktie. Daar joodcaseïne echter de stofwisseling verhoogt, werd de behoefte voor onderhoud met 1,2 vermenigvuldigd. Deze groep deed voor de rantsoenberekening van groep IV dienst als 'stuurgroep', d.w.z. dat de totale zetmeelwaardebehoefte van groep IV steeds gelijk werd gehouden aan die van groep III op een kleine correctie na. Deze correctie was gelijk aan het kleine verschil in behoefte dat er aan het einde van de voorperiode tussen de groepen III en IV van nature bestond.

De totale hoeveelheid zetmeelwaarde voor groep IV lag bijgevolg belangrijk boven de voor onderhoud en produktie benodigde hoeveelheid. Deze toeslag werd gelijk over alle koeien verdeeld.

TABEL 4. Vergelijking van de voederwaarde, die in hoofdperiode I aan de koeien werd gegeven, met die welke ze volgens de normen van het C.V.B. nodig hadden

groep I (contrôle)					groep IV (extra krachtvoeder)				
koe no.	gegeven		nodig		koe no.	gegeven		nodig	
	g vre	g ZW	g vre	g ZW		g vre	g ZW	g vre	g ZW
3	1270	6805	1269	6740	1	1691	8443	1418	7430
4	1598	8155	1521	7854	12	1757	8713	1449	7610
15	1441	7414	1288	6975	13	1658	8308	1372	7285
28	1391	7211	1347	7073	18	2327	11059	1959	9896
37	1446	7530	1395	7323	35	2163	10384	1901	9549
41	1334	6975	1285	6852	36	1400	7245	1134	6171
43	1078	5829	1031	5727	48	1605	8089	1356	7101
45	1252	6637	1207	6448	51	1917	9371	1564	8107
46	1490	7616	1433	7514	56	1413	7395	1169	6325
49	1207	6452	1169	6301	57	1449	7447	1218	6540
50	1379	7161	1280	6884	68	1807	9015	1535	7986
66	1510	7701	1467	7614	70	1830	9017	1476	7779
73	1683	8409	1602	8261	72	1822	8983	1523	7890
gem. (average)	1391	7223	1330	7044	gem. (average)	1757	8728	1467	7667
cow num- ber	dig. crude protein	starch equi- valent	dig. crude protein	starch equi- valent	cow num- ber	dig. crude protein	starch equi- valent	dig. crude protein	starch equi- valent
	administered		required			administered		required	
	group I (control)					group IV (a surplus of concentrates)			

TABLE 4. Comparison of the daily feeding value given in experimental period I to each cow, with the quantities required according to the Dutch feeding standards (in g)

In tabel 4 is een vergelijking gemaakt tussen de hoeveelheden vre en ZW die de koeien gedurende hoofdperiode I in totaal hebben ontvangen en de hoeveelheden vre en ZW die op grond van produktie en levend gewicht over diezelfde periode — volgens de normen van het C.V.B. — nodig waren.

Uit deze tabel blijkt dat bij de koeien van de contrôlegroep I de verstrekte hoeveelheden ZW en vre in goede overeenstemming zijn geweest met wat de dieren voor produktie en onderhoud nodig hadden.

Wat de zetmeelwaarde betreft, is deze groep gemiddeld slechts 2,6 % boven de normen gevoederd en dit is volkomen normaal, omdat de rantsoenberekening voor de 14 dagen gebaseerd wordt op de produktie van de voorafgaande 14 dagen, die altijd hoger is. Wat vre betreft werd de groep gemiddeld 4,6 % boven de normen gevoerd.

Vanzelfsprekend werd groep IV ver boven de normen gevoederd. Om te kunnen vaststellen op welk percentage van de zetmeelwaardenormen de koeien van deze groep in hoofdperiode I zijn gevoederd, is het nodig na te gaan in hoeverre door verandering in levend gewicht en produktie, de behoefte aan ZW is veranderd.

Om dit te kunnen berekenen, gaan wij van de veronderstelling uit, dat groep IV zich bij gelijke voeding net zo zou hebben gedragen als de contrôlegroep I, die vrijwel

volgens de normen is gevoederd. Bijgevolg zullen de veranderingen die er ten opzichte van de voorperiode in de behoeftecijfers zijn ontstaan, precies gelijk moeten zijn aan die van groep I. Voor groep I werd de volgende regressieformule berekend:

$$y = 0,683 x + 1844$$

waarin y = ZW-behoefte in hoofdperiode I (g) en

x = ZW-behoefte in de voorperiode (g)

Wanneer wij deze formule toepassen op de gemiddelde ZW-behoefte van groep IV in de voorperiode (7720 g), dan komen wij voor deze groep op een gemiddelde theoretische ZW-behoefte in hoofdperiode I van 7117 g, terwijl de rechtstreeks berekende behoefte toen 7667 g was.

Hieruit blijkt dus reeds dat door voeding boven de ZW-normen de produktie en het levend gewicht van deze groep zoveel boven die van de contrôlegroep lagen, dat de ZW-behoefte hierdoor belangrijk was vermeerderd. Om voor de koeien van groep IV de theoretische ZW-behoefte in hoofdperiode I te berekenen, hebben wij de werkelijke zetmeelwaarde-behoefte van deze koeien in deze periode met die faktor vermenigvuldigd, waarmee wij de *gemiddelde* ZW-behoefte van de groep zouden moeten vermenigvuldigen om de *gemiddelde* theoretische ZW-behoefte van de groep te krijgen.

Deze faktor was $\frac{7117}{7667} = 0,9283$.

In grafiek 1 hebben wij voor elke koe van de beide groepen op de horizontale as uitgezet de op bovenvermelde manier berekende theoretische behoefte aan zetmeelwaarde (x) en op de verticale as de werkelijk verstrekte hoeveelheid zetmeelwaarde (y).

Voor elk der twee groepen werd het rechtlijnig verband berekend tussen x en y .

De in de figuur getrokken lijnen hebben tot formule:

$$\text{groep I (contrôle)} \quad y_1 = 1,022 x + 24$$

$$\text{groep IV (extra krachtvoer)} \quad y_2 = 1,085 x + 1007$$

Bij de contrôlegroep I is de constante term zeer klein; dit betekent dat bij deze groep de dieren met de hoogste en de laagste behoefte-cijfers vrijwel even sterk boven de ZW-norm zijn gevoederd.

Bij groep IV zijn daarentegen de dieren met de geringste behoefte meer boven de normen gevoederd dan die met de hoogste behoeftecijfers. Dit is een gevolg van de omstandigheid, dat de toeslag gelijk over alle dieren werd verdeeld.

Groep I (contrôle) is gemiddeld 2,6 % boven de ZW-normen gevoederd; bij $x = 6$ is het 2,64 % en bij $x = 9$ is het 2,50 % boven de normen.

Groep IV (extra krachtvoer) is gemiddeld 22,7 % boven de ZW-normen gevoederd; bij $x = 6$ is het 25,3 % en bij $x = 9$ is het 19,7 % boven de normen.

Hoofdperiode II (22 maart - 12 april). Deze periode werd ingelast terwille van de jood-caseïne-groep. Voor het doel waarvoor wij hem hier gebruiken, heeft deze periode weinig betekenis en wij menen dan ook dat het weinig zin heeft voor deze korte periode eenzelfde berekening op te zetten als voor hoofdperiode I. In deze periode bestond het ruwvoederrantsoen uitsluitend uit hooi. Het eerstgevoederde hooi was afkomstig van een proef, waarbij 'uitgespreid' hooi vergeleken werd met 'zwaden' hooi. Bijzonderheden

over dit hooi zijn vermeld in een vroegere proefneming (BRANDSMA en DIJKSTRA, 1956).

Van 22-31 maart werd het 'zwaarden' hooi vervoederd en van 31 maart-9 april 'uitgespreid' hooi.

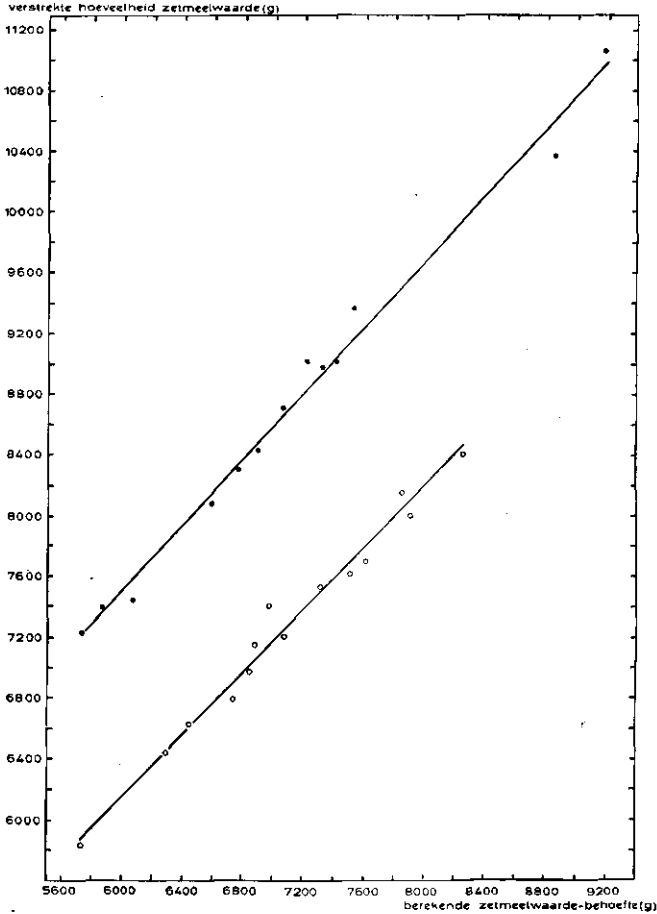


FIG. 1 Verband tussen de berekende zetmeelwaarde-behoefte (x-as) en de verstekte hoeveelheid zetmeelwaarde (y-as)

groep I (contrôle) groep IV (extra krachtvoer)
 group I (control) groep IV (a surplus of concentrates)

FIG. 1 Relation between the calculated need of starch equivalent (abscissa) and the furnished amount of starch equivalent in grams (ordinate)

Het eerste hooi bevatte per kg: 839 g droge stof, 43 g vre en 332 g ZW en het laatstgenoemde hooi: 846 g droge stof, 44 g vre en 338 g ZW.

Van 9-12 april werd tenslotte nog ander hooi vervoederd.

Omdat het hooi eiwitarm was, moest het meelmengsel wat eiwitrijker zijn. Daarom werden — evenals in de voorperiode — weer twee delen sojameel in het krachtvoedermengsel opgenomen.

De dieren van groep I (contrôlegroep) ontvingen gemiddeld per dag 12,15 kg hooi en 4,00 kg krachtvoeder en die van groep IV (proefgroep) gemiddeld 12,15 kg hooi en 6,53 kg krachtvoeder.

Naperiode (13 april-7 mei). Pas op 12 april werd het krachtvoederrantsoen van groep IV weer teruggezet op dat van contrôlegroep I en waren de rantsoenen van beide groepen dus weer aan elkaar gelijk.

Het gemiddelde ruwvoederrantsoen van beide groepen bestond aanvankelijk uit 12,15 kg hooi. Om hooi te besparen werd het hooirantsoen van elke koe op 23 april met 1 kg verminderd. Van 26 april af bestond het ruwvoederrantsoen van elke koe uit 8 kg hooi + 3 kg stro van bruine bonen. Dit stro werd in het algemeen niet best gegeten; het merendeel der dieren liet de hardste stengels liggen. Ook nu bevatte het krachtvoedermengsel weer twee delen sojameel.

De dieren van groep I (contrôlegroep) ontvingen gemiddeld per dag 10,12 kg hooi, 1,38 kg bonenstro en 4,69 kg krachtvoeder en die van groep IV (proefgroep) gemiddeld 10,12 kg hooi, 1,38 kg bonenstro en 4,96 kg krachtvoeder.

3.3 HET LEVEND GEWICHT

De bovenste grafiek van fig. 2 geeft een overzicht van de loop van het gemiddelde levend gewicht van de beide groepen gedurende de proef.

In de voorperiode was het gemiddelde levend gewicht van de beide groepen vrijwel hetzelfde. In de hoofdperiode was er dadelijk een duidelijk verschil in levend gewicht tussen de twee groepen.

In tabel C is voor elke koe het gemiddelde opgenomen van wegingen op drie achtereenvolgende dagen aan het einde der voorperiode en tevens van drie dergelijke wegingen kort na afloop van hoofdperiode I, dus in de eerste week van hoofdperiode II.

Terwijl het gemiddelde gewicht van de koeien van groep I (contrôle) $9,7 \pm 2,76$ kg is gedaald, is dat bij de groep met extra krachtvoer $11,4 \pm 4,29$ kg gestegen. Het verschil tussen beide is bijgevolg $21,1 \pm 5,10$ kg.

Aan dit verschil kleven echter een paar onnauwkeurigheden. In de eerste plaats waren er in groep IV een tweetal koeien, die tijdens hoofdperiode I kreupel of stijf werden, wat het gewicht van deze dieren duidelijk nadelig heeft beïnvloed. Dit zijn de enige dieren in groep IV die in deze periode in gewicht daalden, terwijl bij de overige dieren van deze groep het gewicht toenam. Door deze oorzaak is het gevonden verschil iets te klein.

Aan de andere kant behoort de tweede serie wegingen te geschieden na afloop van de hoofdperiode, nadat de dieren weer enkele dagen hetzelfde rantsoen hebben ontvangen als de contrôlegroep. Dit is bij deze proef door het inschakelen van hoofdperiode II

niet gebeurd. Bij deze tweede weging ontvingen de dieren van groep IV nog steeds extra krachtvoeder en zal het gewicht der dieren van deze groep daardoor vermoedelijk wat te hoog zijn.

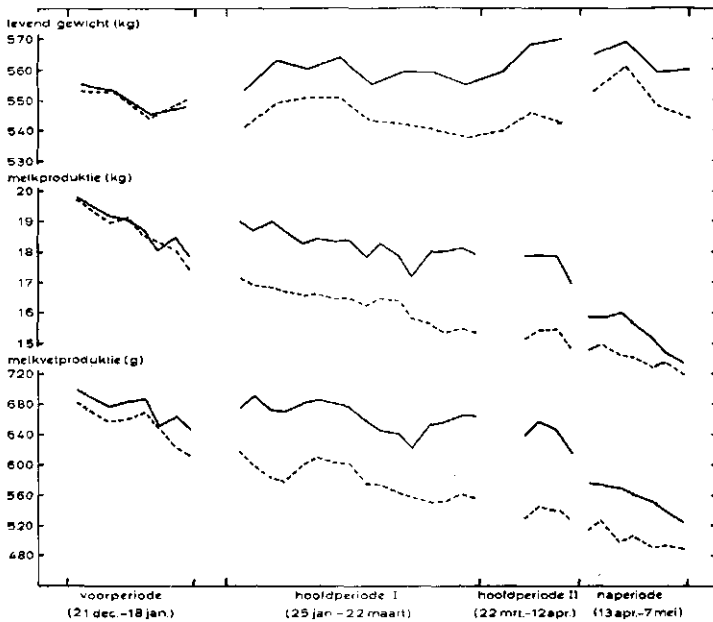


FIG. 2. Loop van het levend gewicht (kg), de melkopbrengst (kg per koe per dag) en de vetopbrengst (g per koe per dag) in de verschillende perioden

groep I (contrôle) ----- groep IV (extra krachtvoer)
group I (control) group IV (a surplus of concentrates)

FIG. 2. Course of the live weight (kg), daily milk production (kg per cow) and daily fat production (g per cow) in the different periods

Wij menen een beter inzicht in het gewichtsverloop te krijgen door de verschillen in de totaalgewichten bij elke wekelijkse weging te bestuderen. Hiervoor hebben wij eerst voor de twee dieren uit groep IV die niet geheel fit waren een passende correctie aangebracht.

Het verschil tussen de gemiddelde gewichten van beide groepen varieerde van week tot week en had gedurende hoofdperiode I de neiging geleidelijk aan groter te worden.

Wij hebben deze verschillen in deze periode tegen de tijd uitgezet en er daarna een regressielijn door berekend.

De formule hiervan was:

$$y = 1,649 x + 8,268$$

waarin y = het verschil in gewicht (in kg)

x = de tijd (in weken)

Elke week werd het verschil tussen het gemiddelde levend gewicht van beide groepen

1,65 kg groter. Dit was echter meer een gevolg van een daling van het gewicht van de contrôlegroep dan van een stijging van het gewicht van de proefgroep. De constante faktor 8,27 kg is het theoretische verschil tussen beide groepen bij het begin der proef. Dit zal dus vermoedelijk op rekening moeten worden geschreven van verschil in pensvulling.

In de naperiode tenslotte was het verschil tussen beide groepen wel kleiner dan in de hoofdperiode, doch er bleef toch een duidelijk verschil. Waarschijnlijk zal hier sprake zijn van een nawerking.

3.4 OPBRENGST AAN MELK, VET EN VETVRIJE DROGE STOF

In tabel 5 zijn de gemiddelde opbrengsten van beide groepen aan melk, vet, vetvrije droge stof en standaardmelk samengebracht. Het verloop van de melk- en vetproductie

TABEL 5. Gemiddelde dagelijkse opbrengst aan melk, vet, vetvrije droge stof en standaardmelk (3,33 % vet)

	groep I (contrôle)	groep IV (extra krachtvoer)	verschil IV - I	
MELK (kg)				MILK (kg)
voorperiode	18,61	18,74	0,13	control period I
hoofdperiode I	16,28	18,25	1,97	experimental period I
hoofdperiode II	15,21	17,65	2,44	experimental period II
naperiode	14,49	15,35	0,86	control period II
VET (g)				BUTTERFAT (g)
voorperiode	650,8	672,4	21,6	control period I
hoofdperiode I	581,0	665,3	84,3	experimental period I
hoofdperiode II	535,2	640,8	105,6	experimental period II
naperiode	503,1	557,5	54,4	control period II
VETVRIJE DROGE STOF (g)				SOLIDS-NOT-FAT (g)
voorperiode	1610	1609	— 1	control period I
hoofdperiode I	1404	1596	192	experimental period I
hoofdperiode II	1307	1540	233	experimental period II
naperiode	1221	1300	79	control period II
STANDAARDMELK (kg)				STANDARDMILK (3.33 % fat) (kg)
voorperiode	19,12	19,54	0,42	control period I
hoofdperiode I	16,92	19,20	2,28	experimental period I
hoofdperiode II	15,68	18,52	2,84	experimental period II
naperiode	14,82	16,11	1,29	control period II
	group I (control)	group IV (a surplus of concen- trates)	difference IV - I	

TABEL 5. Average daily production of milk, butterfat, solids-not-fat and standard milk (3.33 % fat)

is weergegeven in de middelste en onderste grafiek van fig. 2, terwijl in de tabellen D en E de gegevens van de afzonderlijke koeien in elk der perioden zijn vermeld.

In de voorperiode was er slechts een gering verschil in produktie tussen beide groepen. In de hoofdperiode daarentegen was er een groot verschil in produktie ten gunste van groep IV, die extra krachtvoer kreeg.

In de naperiode was het verschil tussen beide groepen wel belangrijk kleiner, maar er bleef toch nog een aanzienlijk verschil tussen beide groepen bestaan. In hoeverre hier sprake is van een nawerking is niet uit te maken, maar ze moet stellig niet uitgesloten worden geacht. Het lijkt ons daarom niet wenselijk de gegevens van deze naperiode in de berekening te betrekken.

Hoofdperiode II is slechts een zeer korte periode. Het is een voortzetting van de normale hoofdperiode van 8 weken, die wij in dit geval hoofdperiode I hebben genoemd. Om de berekeningen niet te gecompliceerd te maken, zullen wij hier alleen hoofdperiode I in onze berekeningen betrekken. De in deze periode gevonden produktieverschillen zullen moeten worden gecorrigeerd voor de verschillen die in de voorperiode zijn opgetreden.

Op deze manier komen wij dan tot de in tabel 6 opgenomen produktieverschillen in de hoofdperiode.

TABEL 6. Gecorrigeerde opbrengstverschillen in hoofdperiode I ten gunste van de groep die extra krachtvoer heeft ontvangen

melk (kg)	1,84	<i>milk (kg)</i>
vet (g)	62,7	<i>butterfat (g)</i>
vetvrije-droge-stof (g)	193	<i>solids-not-fat (g)</i>
standaardmelk (kg)	1,86	<i>standardmilk (3.33 % fat) (kg)</i>

TABLE 6. Corrected production differences in experimental period I in favour of group IV which received a surplus of concentrates

Omgerekend op standaardmelk bedroeg het gecorrigeerde verschil tussen beide groepen in hoofdperiode I dus 1,86 kg.

Tenslotte hebben wij de verschillen in standaardmelkproduktie nog eens volgens een meer nauwkeurige methode berekend. Hierbij wordt het verband dat er tussen de produkties in hoofdperiode I (y) en die in de voorperiode (x) bij elk der twee groepen bestaat, aangegeven door een regressielijn.

De formules voor deze lijnen waren:

$$\text{groep I (contrôle)} \quad y_I = 0,7047 (x - 19,116) + 16,916$$

$$\text{groep IV (extra krachtvoer)} \quad y_{IV} = 0,8919 (x - 19,536) + 19,202$$

Wanneer in deze vergelijkingen voor x het gemiddelde van de opbrengstcijfers van de beide groepen in de voorperiode wordt ingevuld ($\bar{x} = 19,326$) dan kunnen de waarden y_I en y_{IV} worden berekend. Deze geven aan hoe de produkties (uitgedrukt in standaardmelk) geweest zouden zijn, als de produkties van beide groepen in de voorperiode gelijk geweest zouden zijn aan de gemiddelde opbrengst van beide groepen in deze periode.

De aldus gecorrigeerde standaardmelkprodukties in hoofdperiode I bedroegen:

groep I (contrôle)	17,064
groep IV (extra krachtvoer)	19,015

Het verschil tussen deze opbrengsten is te beschouwen als de beste uitdrukking voor het effect op de melkproductie, dat de verstrekking van extra-krachtvoeder heeft teweeg gebracht.

Groep IV produceerde dagelijks gemiddeld $1,951 \pm 0,486$ kg standaardmelk meer dan de contrôlegroep.

Dit verschil kan als wezenlijk worden beschouwd.

Wanneer wij de produktie-verhoging uitdrukken in % van de produktie van de contrôlegroep, dan heeft groep IV 11,4 % meer standaardmelk geproduceerd dan de contrôlegroep.

3.5 SAMENSTELLING VAN DE MELK

De groeps-gemiddelden voor de percentages aan vet en vetvrije droge stof van de door beide groepen in elke periode der proef geproduceerde melk zijn opgenomen in tabel 7.

TABEL 7. Samenstelling van de melk

	voor- periode	hoofd- periode I	hoofd- periode II	na- periode	
VETGEHALTE					FAT PERCENTAGE
groep I (contrôle)	3,50	3,57	3,52	3,47	group I (control)
groep IV (extra krachtvoer)	3,59	3,65	3,63	3,63	group IV (a surplus of concentrates)
verschil ten gunste van groep IV	+ 0,09	+ 0,08	+ 0,11	+ 0,16	difference in favour of group IV
VETVRIJJE-DROGE-STOF-GEHALTE					SOLIDS-NOT-FAT-PERCENTAGE
groep I (contrôle)	8,65	8,62	8,59	8,43	group I (control)
groep IV (extra krachtvoer)	8,59	8,75	8,73	8,47	group IV (a surplus of concentrates)
verschil ten gunste van groep IV	- 0,06	+ 0,13	+ 0,14	+ 0,04	difference in favour of group IV
	<i>control period I</i>	<i>experi- mental period I</i>	<i>experi- mental period II</i>	<i>control period II</i>	

TABLE 7. Composition of the milk

Ter beoordeling van het werkelijk effect van de extra-krachtvoedertoediening moeten de percentages in hoofdperiode I gecorrigeerd worden voor de verschillen die er in de voorperiode zijn geweest.

Het gecorrigeerde verschil in vetgehalte bedroeg $-0,01$ %. De toediening van extra-krachtvoeder heeft dus geen invloed gehad op het vetgehalte van de melk.

Het gecorrigeerde verschil in het vetvrije-droge-stofgehalte bedroeg 0,19 % ten gunste van de proefgroep (IV). Het gehalte aan vetvrije droge stof was door het verstrekken van het extra-krachtvoeder duidelijk gestegen.

3.6 BESPREKING VAN DE RESULTATEN

Bij deze proef werd de contrôlegroep vrijwel in overeenstemming met de normen gevoerd. Wat de zetmeelwaarde betreft werd deze groep in hoofdperiode I gemiddeld op 102,6 % van de normen gevoerd. De dieren van deze groep ontvingen toen gemiddeld per dier per dag 7,22 kg zetmeelwaarde, terwijl ze volgens de normen 7,04 kg nodig hadden. Ze ontvingen dus 0,18 kg extra.

Groep IV die in deze periode gemiddeld op 122,7 % van de norm werd gevoerd, ontving toen gemiddeld dagelijks 8,73 kg zetmeelwaarde. Wanneer groep IV op dezelfde wijze zou zijn gevoerd als de contrôlegroep en op dezelfde manier hierop zou hebben gereageerd, dan zou de gemiddelde theoretische zetmeelwaarde-behoefte van groep IV in deze hoofdperiode 7,12 kg hebben bedragen. Bijgevolg heeft deze groep in hoofdperiode I 1,61 kg meer ontvangen dan wanneer ze precies volgens de normen zou zijn gevoerd. Vergeleken met de contrôlegroep heeft deze groep dus 1,43 kg ZW meer ontvangen.

Ook wat de vre-voorziening betreft, is groep IV ver boven de normen gevoerd. Volgens de resultaten van een door ons genomen proef (FRENS en DIJKSTRA, 1959) heeft de voeding boven de eiwitnormen weinig of geen invloed op de produktie. Wij zullen daarom aannemen, dat de meer-produktie van groep IV in hoofdperiode I uitsluitend te danken is aan de grotere hoeveelheid zetmeelwaarde die de dieren van deze groep in deze periode hebben ontvangen.

De meer-produktie van groep IV in hoofdperiode I bedroeg 1,95 kg standaardmelk.

Bij deze groep heeft 1,43 kg meer zetmeelwaarde geleid tot een verhoging van melk-produktie van 1,95 kg standaardmelk.

Wanneer wij deze uitkomst zouden mogen herleiden tot 1 kg zetmeelwaarde, dan zou deze 1 kg zetmeelwaarde boven de zetmeelwaardenormen gevoerd een extra melk-produktie van 1,36 kg standaardmelk hebben teweeggebracht.

Daarnaast nam het verschil in het gemiddelde levend gewicht tussen de dieren van groep IV en die van de contrôlegroep gemiddeld met 1,65 kg per week toe.

4 VOEDERPROEF IN DE WINTER 1948-1949

4.1 ALGEMENE OPMERKINGEN

Ook deze proef vormde een onderdeel van een proef over de bijvoeding van joodcaseïne en ook nu zijn voor ons doel slechts twee van de drie groepen van belang, nl. de contrôlegroep V en de groep die extra krachtvoeder kreeg (groep IV).

In beide groepen waren 10 melkkoeien opgenomen. De indeling in deze twee groepen is vermeld in tabel F.

Tengevolge van de toediening van joodcaseïne is de indeling in de verschillende perioden weer vrijwel gelijk aan die bij de vorige proef.

Na een voorperiode van 4 weken volgt ook nu weer de normale hoofdperiode van 8 weken (hoofdperiode I) en daarna een verlengstuk van deze periode (hoofdperiode II). De naperiode vond geheel in het land plaats.

De proefperioden waren bij deze proef als volgt:

Voorperiode (gelijke voeding): 12 jan. - 9 febr. 1949, dus 28 dagen

Hoofdperiode I (verschillende voeding): 12 febr. - 9 april, dus 56 dagen

Hoofdperiode II (verschillende voeding): 9 april - 30 april, dus 21 dagen

Naperiode (weideperiode): 30 april - 2 juli, dus 63 dagen.

Bij deze twee groepen hebben zich tijdens de proef geen ernstige storingen voorgedaan. Alleen kreeg no. 63 (contrôlegroep) last van een dikke hak. Dit had geen duidelijke invloed op de produktie, maar wel op het levend gewicht. Het levend gewicht van dit dier werd dan ook gedurende een groot gedeelte van de proef berekend uit de overeenkomstige gegevens van de overige dieren van de groep.

4.2 DE VOEDERING

Ook nu bestond het ruwvoederrantsoen van beide groepen in hoofdperiode I uit hooi en kuilgras.

Begonnen werd met silage uit silo I, vervolgens uit silo II en daarna uit silo III. Alle drie silages waren gemaakt uit herfstgras van hetzelfde perceel. Bij de silage uit silo II werd bij de vulling 1 % vast koolzuur toegevoegd, bij die uit silo III 1 % melasse en bij die uit silo I zowel 1 % vast koolzuur als 1 % melasse.

Geen der drie silages was geslaagd. De pH's van de silages I, II en III waren resp. 4,74, 5,17 en 5,00 en de ammoniakfrakties resp. 22,9, 34,2 en 26,0. Nadere bijzonderheden van deze drie silages zijn meegedeeld in een vroegere publikatie (DIJKSTRA, 1951b).

Toen na ruim 5 weken deze drie silages waren vervoederd, werd overgegaan op een silage van voorjaarsgras, bereid onder toevoeging van 6 l verdund A.I.V.-zuur per 100 kg gras. Dit was een geslaagde silage met een pH 3,58 en slechts 0,10 % boter-

zuur. Verdere bijzonderheden over deze silage zijn vermeld in een andere publikatie (DIJKSTRA, 1950b).

De samenstelling en de voederwaarde van alle hiervoor genoemde silages, alsmede de tijd, waarin ze gedurende hoofdperiode I werden gevoederd, zijn opgenomen in tabel 8.

TABEL 8. Samenstelling en voederwaarde van de in hoofdperiode I vervoederde silages en hooisoorten

	aantal dagen	droge stof (%)	in de droge stof (%)						voer- norm ruw eiwit	zetmeel- waarde
			ruw eiwit ¹⁾	overige kool- hydraten + vet	ruwe celstof	as	werkelijk eiwit			
	<i>number of days</i>	<i>dry matter (%)</i>	<i>crude protein ¹⁾</i>	<i>N-free extract + fat</i>	<i>crude fibre</i>	<i>ash</i>	<i>true protein</i>	<i>dig. crude protein ¹⁾</i>	<i>starch equi- valent</i>	
<i>in the dry matter (%)</i>										
<i>GRASSILAGES/Grass silages</i>										
I met mel. + CO ₂	6	20,22	14,00	45,91	26,36	13,73	8,52	9,25	51,8	
<i>I with mol. + CO₂</i>										
II met CO ₂	15	19,98	12,89	45,02	27,44	14,65	8,29	8,18	47,3	
<i>II with CO₂</i>										
III met melasse	15	20,52	13,44	45,25	26,94	14,37	8,48	8,72	50,1	
<i>III with molasses</i>										
met A.I.V.-zuur	20	20,40	12,72	45,88	29,26	12,14	7,42	8,73	57,4	
<i>with A.I.V. acid</i>										
HOOI/Hay	56	82,65	11,55	46,01	32,37	10,07	9,15	6,15	36,7	

¹⁾ In silages zonder ammoniak | In silages without ammonia

TABEL 8. *Composition and feeding value of the silages and hay fed in the experimental period*

Verder is in deze tabel de samenstelling en de voederwaarde opgenomen van het in hoofdperiode I vervoederde hooi.

Gelijktijdig met deze proef werd met twee andere groepen melkkoeien een vergelijkende voederproef genomen over de voeding van A.I.V.-zuursilage, geneutraliseerd met bieten of met basen (DIJKSTRA, 1950b). In deze proef werd hetzelfde hooi en dezelfde krachtvoerders gebruikt. De gegevens over het hooi zijn dan ook aan deze publikatie ontleend.

Het in hoofdperiode I gevoederde meelmengsel bestond uit lijnmeel, grondnotenmeel, maismeel, cocosmeel, gerstemeel en gedroogde suikerpulp, aangevuld met 2 % mineralen voor rundvee. Steeds werden gemengd 100 kg van het lijnmeel, maismeel, cocosmeel en gerstemeel met 200 kg suikerpulp. Om bij de verschillende silages de juiste hoeveelheid vre te verstrekken, wisselden in dit meelmengsel de hoeveelheden grondnotenmeel van 86 tot 54 kg. De zetmeelwaarde van het mengsel bleef hierdoor praktisch gelijk, alleen het vre-gehalte varieerde van 15,07 tot 13,58 %.

De samenstelling van elk der bestanddelen en de hieruit berekende gemiddelde voederwaardecijfers zijn opgenomen in tabel 9.

TABEL 9. Samenstelling en voederwaarde van de bestanddelen van het krachtvoeder

	ruw eiwit	vet	overige kool- hydraten	ruwe celstof	as	vocht	werkelijk eiwit	voeder- norm ruw eiwit	zetmeel- waarde
	<i>crude protein</i>	<i>fat</i>	<i>N-free extract</i>	<i>crude fibre</i>	<i>ash</i>	<i>mois- ture</i>	<i>true protein</i>	<i>dig. crude protein</i>	<i>starch equi- valent</i>
lijnmeel <i>linseed cake meal</i>	30,07	6,82	33,63	11,11	5,49	12,88	26,76	25,86	65,9
grondnotenmeel <i>groundnut cake meal</i>	51,75	5,13	22,68	4,76	4,60	11,08	49,00	46,58	71,1
kokosmeel <i>coconut cake meal</i>	19,76	6,78	42,20	14,74	5,68	10,84	19,17	16,80	75,8
maïsmeeel <i>maize meal</i>	8,85	2,88	70,40	2,10	1,13	14,64	8,60	6,55	78,7
gerstemeel <i>barley meal</i>	11,64	1,34	64,79	5,28	2,27	14,68	11,09	8,85	70,6
suikerpulp <i>dried beet pulp</i>	6,09	—,—	64,23	13,60	3,46	12,62	5,42	3,71	56,3
gemiddeld mengsel <i>average mixture</i>								14,48	66,35

TABEL 9. *Composition and feeding value of the components of the concentrate mixture*

Voorperiode (12 januari - 9 februari). In deze periode ontvingen de koeien van beide groepen kuilgras, hooi en krachtvoeder.

Tot 3 februari was het kuilgras afkomstig van gras dat ingekuild was volgens de warme methode. Van 12 - 26 januari ontving elke koe hiervan dagelijks 18 kg en van 26 januari - 3 februari 16 kg. Van 3 - 9 februari ontvingen de koeien 20 kg kuilgras uit silo I. Deze silage was — zoals reeds hiervoor is vermeld — bereid met toevoeging van koolzuur en melasse. Van het hooi ontvingen in elke groep 8 dieren 6 kg en 2 dieren 5 kg per dag; alleen de eerste dag ontvingen alle dieren nog 6 kg.

Het krachtvoedermengsel bestond aanvankelijk uit gelijke delen lijnmeel, grondnotenmeel, kokosmeel, maïsmeeel, gerstemeel, gedroogde suikerpulp, aangevuld met 2% rundveeminerale. Dit mengsel was echter te eiwitrijk en daardoor werd met ingang van 25 januari de hoeveelheid grondnotenmeel in het mengsel teruggebracht van 100 op 70 kg en de hoeveelheid suikerpulp er in verhoogd van 100 op 200 kg.

De dieren van groep V (controlegroep) ontvingen gemiddeld per dag 17,86 kg kuilgras, 5,81 kg hooi en 6,17 kg krachtvoeder en die van groep IV (proefgroep) gemiddeld 17,86 kg kuilgras, 5,81 kg hooi en 6,01 kg krachtvoeder.

Hoofdperiode I (12 februari - 9 april). Alle koeien van beide groepen ontvingen in het begin (12 - 18 febr.) per dier per dag 20 kg silage uit silo I (koolzuur + melasse). Daarna werd van 18 febr. - 5 maart, dus gedurende 15 dagen silage vervoederd uit silo II (koolzuur).

Hiervan ontving elk der dieren gedurende de eerste 5 dagen 22 kg per dag en daarna 20 kg per dag.

Van 5-20 maart, dus gedurende 15 dagen, kregen de dieren silage uit silo III (melasse). De dieren kregen hiervan de eerste 4 dagen 22 kg en daarna 19 kg, alles per dier per dag.

De resterende tijd van hoofdperiode I, d.w.z. van 20 maart tot 9 april, dus 20 dagen, ontving elk dier van beide groepen dagelijks 18 kg van een grassilage die gemaakt was met toevoeging van A.I.V.-zuur.

Elk dier van beide groepen ontving dus gemiddeld tijdens deze hoofdperiode 19,41 kg silage.

Van het hooi ontvingen in beide groepen 8 dieren dagelijks 6 kg hooi en 2 dieren 5 kg. Gemiddeld ontvingen dus beide groepen 5,80 kg per dier per dag.

Vanzelfsprekend waren de hoeveelheden krachtvoeder die beide groepen ontvingen, niet gelijk. De koeien van de contrôlegroep (V) ontvingen hiervan gemiddeld 5,51 kg en de dieren van de proefgroep (IV) gemiddeld 7,67 kg per dier per dag.

De hoeveelheden voeder met de daarin aanwezige voederwaarde die de koeien van beide groepen tijdens hoofdperiode I gemiddeld per dier per dag ontvingen, zijn opgenomen in tabel 10. De hoeveelheden ruw- en krachtvoeder en de daarin verstrekte hoeveelheden zetmeelwaarde en vre, die de afzonderlijke koeien gedurende deze hoofdperiode gemiddeld dagelijks hebben ontvangen, zijn opgenomen in tabel G.

De voor onderhoud en produktie benodigde hoeveelheden zetmeelwaarde en vre werden bij de dieren van de contrôlegroep (V) op de normale wijze berekend uit levend gewicht en de melk- en vetproduktie.

TABEL 10. Hoeveelheden droge stof en voederwaarde die de dieren van beide groepen tijdens de hoofdperiode gemiddeld dagelijks ontvingen

	groep V (contrôle)				groep IV (extra krachtvoeder)			
	hoeveelheid (kg)	droge stof (kg)	g vre	g ZW	hoeveelheid (kg)	droge stof (kg)	g vre	g ZW
silage	19,41	3,94	340	2046	19,41	3,94	340	2046
hooi	5,80	4,79	295	1757	5,80	4,79	295	1757
krachtvoeder	5,51	4,81	799	3655	7,67	6,69	1109	5086
concentrate mixture								
totale rantsoen		13,54	1434	7458		15,42	1744	8889
total ration								
	quantity (kg)	dry matter (kg)	dig. crude protein (g)	starch equivalent (g)	quantity (kg)	dry matter (kg)	dig. crude protein (g)	starch equivalent (g)
	group V (control)				group IV (a surplus of concentrates)			

TABEL 10. Average quantity of dry matter and feeding value consumed daily by the cows of both groups during the experimental period

Die van de koeien van groep IV werden gericht op die van groep III, die joodcaseïne en extra krachtvoeder ontvingen.

Voor deze beide groepen werd gerekend met $1,2 \times$ het onderhoudsvoeder benevens een extra toeslag van 0,62 kg ZW per koe voor de te verwachten meerproductie van de koeien die joodcaseïne ontvingen. Groep III deed dus dienst als stuurgroep voor groep IV.

De totale hoeveelheid zetmeelwaarde voor groep IV lag daardoor belangrijk boven de voor onderhoud en produktie benodigde hoeveelheid. Deze toeslag werd gelijk over alle koeien van groep IV verdeeld.

TABEL 11. Vergelijking van de voederwaarde, die in hoofdperiode I aan de koeien werd gegeven, met die welke ze volgens de normen van het C.V.B. nodig hadden

groep IV (extra krachtvoeder)					groep V (contrôle)				
koe no.	gegeven		nodig		koe no.	gegeven		nodig	
	g vre	g ZW	g vre	g ZW		g vre	g ZW	g vre	g ZW
9	1822	9258	1624	8383	7	1040	5675	996	5632
18	1942	9809	1672	8649	23	1492	7745	1432	7517
37	1725	8743	1476	7685	28	1110	5994	1098	5998
39	1776	9046	1516	7898	40	1304	6883	1252	6719
44	1751	8933	1502	7829	45	1558	7980	1528	7938
47	1571	8040	1339	7108	55	1605	8263	1570	8181
57	1938	9789	1691	8658	56	1602	8250	1610	8233
61	1750	8927	1494	7825	59	1653	8482	1588	8282
65	1503	7799	1254	6773	62	1438	7500	1390	7317
66	1667	8548	1468	7652	63	1519	7801	1478	7695
gem. (average)	1744	8889	1504	7847	gem. (average)	1434	7458	1394	7350
	<i>dig.</i>	<i>starch</i>	<i>dig.</i>	<i>starch</i>		<i>dig.</i>	<i>starch</i>	<i>dig.</i>	<i>starch</i>
<i>cow</i>	<i>crude</i>	<i>equi-</i>	<i>crude</i>	<i>equi-</i>	<i>cow</i>	<i>crude</i>	<i>equi-</i>	<i>crude</i>	<i>equi-</i>
<i>num-</i>	<i>protein</i>	<i>valent</i>	<i>protein</i>	<i>valent</i>	<i>num-</i>	<i>protein</i>	<i>valent</i>	<i>protein</i>	<i>valent</i>
<i>ber</i>	<i>administered</i>		<i>required</i>			<i>administered</i>		<i>required</i>	
	<i>group IV (a surplus of concentrates)</i>					<i>group V (control)</i>			

TABEL 11. Comparison of the daily feeding value given in experimental period I to each of the cows, with the quantities required according to the Dutch feeding standards (in g)

In tabel 11 is een vergelijking gemaakt tussen de hoeveelheden vre en ZW die de koeien gedurende hoofdperiode I in totaal hebben ontvangen en de hoeveelheden ZW en vre die op grond van produktie en levend gewicht over dezelfde periode — berekend volgens de normen van het C.V.B. — nodig waren.

Ook bij deze proef waren bij de contrôlegroep (V) de verstrekte hoeveelheden ZW en vre in goede overeenstemming met de hoeveelheden die de dieren voor onderhoud en produktie nodig hadden. Wat de zetmeelwaarde betreft, is deze groep gemiddeld 1,5 % en wat het eiwit betreft gemiddeld 2,9 % boven de normen gevoederd.

Groep IV werd uiteraard ver boven de normen gevoederd. Om te kunnen vaststellen

hoeveel de koeien van deze groep in hoofdperiode I boven de normen zijn gevoederd, is het nodig na te gaan in hoeverre de behoefte-cijfers zijn veranderd door deze voeding boven de normen.

Om dit te berekenen, gaan wij weer van de veronderstelling uit, dat de dieren van groep IV zich bij gelijke voeding juist zo zouden hebben gedragen als de koeien van de contrôlegroep. Daarom zullen de veranderingen in de behoeftecijfers ten opzichte van de voorperiode precies zo moeten zijn als bij de contrôlegroep. Voor laatstgenoemde groep werd de volgende regressieformule berekend:

$$y = 0,891 x + 340$$

waarin y = ZW-behoefte in hoofdperiode I (g)

en x = ZW-behoefte in de voorperiode (g)

Wanneer wij deze formule toepassen op de gemiddelde ZW-behoefte van groep IV in de voorperiode (7820 g), dan berekenen wij voor deze groep in hoofdperiode I een gemiddelde theoretische ZW-behoefte van 7308 g, terwijl de rechtstreeks berekende behoefte toen 7847 g was.

Ook bij deze proef was dus door voeding boven de ZW-normen de produktie en het levend gewicht van groep IV ten opzichte van de contrôlegroep zoveel toegenomen, dat de ZW-behoefte hierdoor belangrijk was vermeerderd.

Om voor de koeien van groep IV de theoretische ZW-behoefte in hoofdperiode I te berekenen, hebben wij de gevonden ZW-behoefte van deze koeien in die periode met die faktor vermenigvuldigd, waarmee wij de *gemiddelde* ZW-behoefte van de groep zouden moeten vermenigvuldigen om de *gemiddelde* theoretische ZW-behoefte van de groep te krijgen.

$$\text{Deze faktor is } \frac{7308}{7847} = 0,9313$$

In grafiek 3 hebben wij voor elke koe van beide groepen op de horizontale as uitgezet de op deze manier berekende theoretische ZW-behoefte in hoofdperiode I (x) en op de vertikale as de werkelijk verstrekte hoeveelheid zetmeelwaarde (y).

Voor elk der beide groepen werd het rechtlijnig verband berekend tussen x en y . De in de figuur getrokken lijnen hebben tot formule:

$$\text{groep V (contrôle)} \quad y_1 = 1,023 x - 66$$

$$\text{groep IV (extra krachtvoer)} \quad y_2 = 1,140 x + 558$$

Evenals bij de vorige proef was bij de contrôlegroep de constante term klein, wat betekent dat alle dieren ongeveer evenveel boven de normen zijn gevoederd.

Bij groep IV zijn, doordat de toeslag gelijk over alle koeien werd verdeeld, de dieren met de geringste behoefte wat meer boven de normen gevoederd dan die met de hoogste behoefte-cijfers.

Groep V (contrôle) is gemiddeld 1,4 % boven de ZW-normen gevoederd; bij $x = 6$ is het 1,22 % en bij $x = 8$ is het 1,49 % boven deze normen.

Groep IV (extra krachtvoer) is gemiddeld 21,6 % boven de ZW-normen gevoederd; bij $x = 6$ is het 23,3 % en bij $x = 8$ is het 21,0 % boven deze normen.

Hoofdperiode II (9 april-30 april). Evenals bij de vorige proef werd deze periode

ingelast terwille van de joodcaseïnegroep. Ook nu hebben wij voor deze korte periode niet eenzelfde berekening opgezet als voor hoofdperiode I.

In deze periode bestond het ruwvoederrantsoen evenals in hoofdperiode I uit hooi en kuilgras. De eerste dagen was het kuilgras nog hetzelfde als in het laatst van de vorige periode, dus de A.I.V.-zuur-silage. Daarna werd overgegaan op een grassilage, bereid volgens de Hardeland-methode onder toevoeging van rauwe aardappelen.

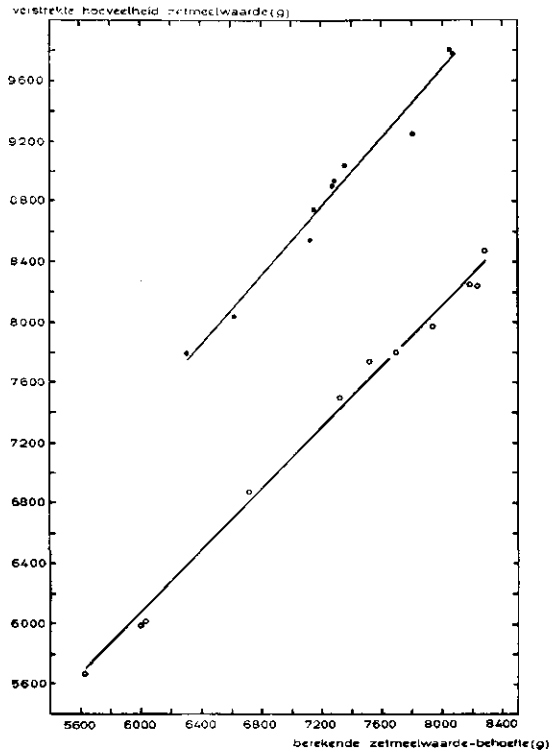


FIG. 3 Verband tussen de berekende zetmeelwaarde-behoefte (x-as) en de verstrekte hoeveelheid zetmeelwaarde (y-as)

groep V (contrôle) groep IV (extra krachtvoer)
 group V (control) group IV (a surplus of concentrates)

FIG. 3 Relation between the calculated need of starch equivalent (abscissa) and the furnished amount of starch equivalent in grams (ordinate)

De silage was vrij goed: pH 4,3 - 4,4 en weinig boterzuur. De silage bezat gemiddeld 22,9 % droge stof, terwijl in de droge stof het vre-gehalte 10,1 % bedroeg en de zetmeelwaarde 61,4. Verdere bijzonderheden over deze silage zijn vermeld in een vroegere publikatie (DIJKSTRA, 1951a).

Het krachtvoeder bestond uit 100 delen lijnmeel, 54 delen grondnotenmeel, 100 delen

maismeel, 100 delen kokosmeel, 100 delen gerstemeel, 200 delen droge pulp en 13 delen mineralen voor rundvee.

De dieren van groep V (contrôlegroep) ontvingen gemiddeld per dag 5,80 kg hooi, 18,0 kg silage en 4,76 kg krachtvoer en die van groep IV gemiddeld 5,80 kg hooi, 18,0 kg silage en 6,67 kg krachtvoer.

Naperiode (30 april - 2 juli). In deze periode liepen alle koeien gezamenlijk in de weide.

4.3 HET LEVEND GEWICHT

De bovenste grafiek van fig. 4 geeft een overzicht van de loop van het gemiddelde levend gewicht van beide groepen gedurende de proef.

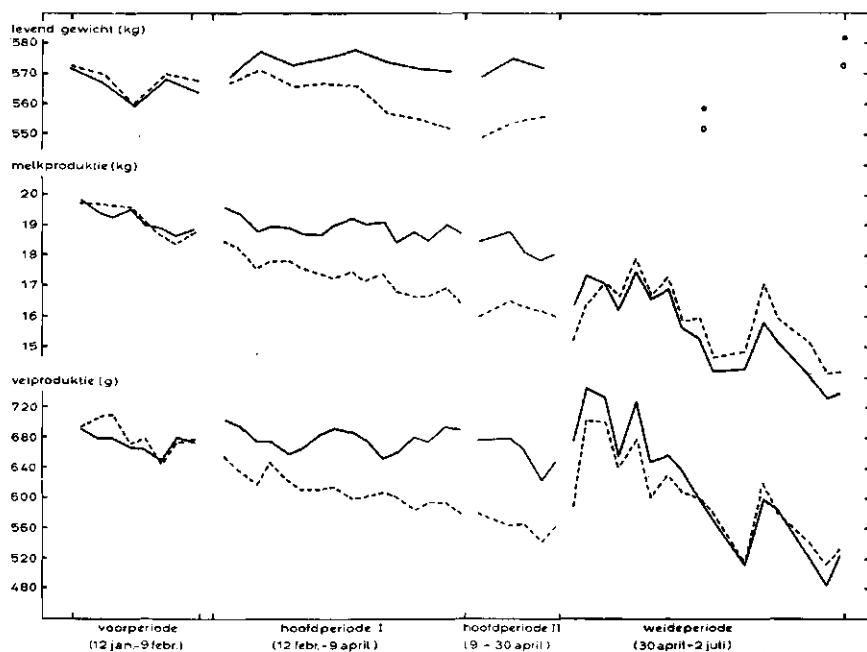


FIG. 4 Loop van het levend gewicht (kg), de melkopbrengst (kg per koe per dag) en de vetopbrengst (g per koe per dag) in de verschillende perioden

groep V (contrôle) ----- groep IV (extra krachtvoer) —————
group V (control) ----- group IV (a surplus of concentrates) —————

FIG. 4 Course of the live weight (kg), daily milk production (kg per cow) and daily fat production (g per cow) in the different periods

In de voorperiode was er een gering verschil in het gemiddeld levend gewicht tussen beide groepen ten gunste van de contrôlegroep. Dit kleine verschil bleef gedurende de voorperiode vrijwel constant.

In de hoofdperiode was er een duidelijk verschil tussen beide groepen ten gunste van de proefgroep. Dit verschil werd tijdens de eigenlijke hoofdperiode (hoofdperiode I) geleidelijk groter. Evenals bij de vorige proef was dit echter meer een gevolg van een daling van het gewicht van de contrôlegroep dan van een zwaarder worden van de proefgroep.

Evenals bij de vorige proef werden de verschillen tussen de gemiddelde gewichten van beide groepen bij de wekelijkse wegingen in deze periode tegen de tijd uitgezet. De regressielijn die hierdoor werd berekend, had tot formule:

$$y = 2,490 x + 2,458$$

waarin y = het verschil in gewicht (in kg)

x = de tijd (in weken)

Elke week werd het verschil tussen het gemiddelde levend gewicht van beide groepen 2,49 kg groter. De constante factor 2,46 is het theoretische verschil tussen beide groepen bij het begin der proef. Bij de wegingen op drie achtereenvolgende dagen aan het einde der voorperiode was er nog een verschil tussen het gemiddeld levend gewicht van beide groepen van 5,5 kg ten gunste van de contrôlegroep. De gewichtsverandering van $2,46 + 5,5 = 7,96$ kg zal ook nu wel te danken zijn aan verschil in pensvulling. Dit getal is vrijwel even groot als bij de vorige proef. De wekelijkse toename van het verschil tussen de gemiddelde gewichten van beide groepen is echter belangrijk groter dan bij de vorige proef (2,49 kg nu tegen 1,65 kg toen).

In de naperiode, die in de weide werd gehouden, werden de koeien slechts tweemaal gewogen. In fig. 4 zijn de gemiddelde gewichten der koeien van de contrôlegroep bij deze twee wegingen met cirkeltjes en die van de proefgroep met stippen aangegeven.

Evenals bij de vorige proef was in de naperiode het verschil tussen beide groepen wel kleiner dan in de hoofdperiode, maar er bleef toch een duidelijk verschil, zodat ook nu weer aan een nawerking moet worden gedacht.

4.4 OPBRENGST AAN MELK, VET EN VETVRIJE DROGE STOF

In tabel 12 zijn de gemiddelde opbrengsten van beide groepen aan melk, vet, vetvrije droge stof en standaardmelk opgenomen.

Het verloop van de melk- en vetproductie is weergegeven in de middelste en onderste grafiek van fig. 4, terwijl in de tabellen H en I de gegevens van de afzonderlijke koeien in elk der perioden zijn verzameld.

In de voorperiode was er maar een klein verschil in produktie tussen beide groepen. In de hoofdperiode daarentegen was er een groot verschil ten gunste van groep IV die extra krachtvoer kreeg.

In de naperiode was bij de melkproductie het verschil snel verdwenen, maar bij de vetproductie bleef er nog lange tijd een verschil ten gunste van groep IV bestaan. In hoeverre hierbij aan een nawerking moet worden gedacht is moeilijk uit te maken. Het leek ons daarom ook bij deze proef niet wenselijk de gegevens van deze naperiode bij de berekeningen te gebruiken.

TABEL 12. Gemiddelde dagelijkse opbrengst aan melk, vet, vetvrije droge stof en standaardmelk (3,33 % vet)

	groep IV (extra krachtvoer)	groep V (contrôle)	verschil IV - V	
MELK (kg)				MILK (kg)
voorperiode	19,18	19,21	— 0,03	control period I
hoofdperiode I	18,94	17,35	1,59	experimental period I
hoofdperiode II	18,27	16,22	2,05	experimental period II
naperiode	15,56	15,94	— 0,38	control period II
VET (g)				BUTTERFAT (g)
voorperiode	672,6	682,3	— 9,7	control period I
hoofdperiode I	679,0	611,3	67,7	experimental period I
hoofdperiode II	659,9	563,6	96,3	experimental period II
naperiode	616,9	601,7	15,2	control period II
VETVRIJE DROGE STOF (g)				SOLIDS-NOT-FAT (g)
voorperiode	1596	1607	— 11	control period I
hoofdperiode I	1604	1449	155	experimental period I
hoofdperiode II	1568	1371	197	experimental period II
naperiode	1353	1377	— 24	control period II
STANDAARDMELK (kg)				STANDARDMILK (3.33 % fat) (kg)
voorperiode	19,74	19,91	— 0,17	control period I
hoofdperiode I	19,74	17,90	1,84	experimental period I
hoofdperiode II	19,12	16,60	2,52	experimental period II
naperiode	17,20	17,11	0,09	control period II
	group IV (a surplus of concen- trates)	group V (control)	difference IV - V	

TABEL 12. Average daily production of milk, butterfat, solids-not-fat and standard milk (3.33 % fat)

Evenals bij de vorige proef zullen wij de gegevens van hoofdperiode II buiten beschouwing laten en alleen de gegevens van hoofdperiode I in de berekeningen betrekken.

De in deze periode gevonden produktieverschillen moeten worden gecorrigeerd voor de verschillen die in de voorperiode zijn opgetreden. Op die manier werden de in tabel 13 opgenomen produktieverschillen gevonden.

TABEL 13. Gecorrigeerde opbrengstverschillen in hoofdperiode I ten gunste van de groep die extra krachtvoer ontving

melk (kg)	1,62	milk (kg)
vet (g)	77,4	butterfat (g)
vetvrije droge stof (g)	166	solids-not-fat (g)
standaardmelk (kg)	2,01	standardmilk (3.33 % fat) (kg)

TABEL 13. Corrected differences in production in experimental period I in favour of group IV which received a surplus of concentrates

De verschillen waren weer ongeveer even groot als in de vorige proef. Omgerekend op standaardmelk bedroeg het gecorrigeerde verschil tussen beide goepen in hoofdperiode I nu 2,01 kg.

Ook nu werden de verschillen meer nauwkeurig berekend op dezelfde manier als in de vorige proef. Hierbij wordt het verband tussen de produkties in hoofdperiode I (y) en die in de voorperiode (x) bij elk der beide groepen berekend. De formules van deze regressielijnen waren:

$$\text{groep V (contrôle)} \quad y_V = 0,8850 (x - 19,907) + 17,903$$

$$\text{groep IV (extra krachtvoer)} \quad y_{IV} = 0,8466 (x - 19,735) + 19,735$$

Wanneer in deze vergelijkingen voor x het gemiddelde van de produktie aan standaardmelk van beide groepen in de voorperiode wordt ingevuld ($\bar{x} = 19,821$), dan kunnen de waarden y_{IV} en y_V worden berekend. Deze geven aan hoe de produkties in hoofdperiode I geweest zouden zijn, als de produkties van beide groepen in de voorperiode precies gelijk zouden zijn geweest.

De op deze wijze gecorrigeerde standaardmelkprodukties in hoofdperiode I bedroegen:

$$\text{groep V (contrôle)} \quad 17,827$$

$$\text{groep IV (extra krachtvoer)} \quad 19,808$$

Het verschil tussen deze twee cijfers is te beschouwen als de beste uitdrukking voor het effect op de melkproduktie dat de verstrekking van extra-krachtvoer heeft veroorzaakt.

Groep IV produceerde dagelijks gemiddeld $1,981 \pm 0,382$ kg standaardmelk meer dan de contrôlegroep. Dit verschil kan als zeer wezenlijk worden beschouwd.

TABEL 14. Samenstelling van de melk

	voor- periode	hoofd- periode I	hoofd- periode II	na- periode	
VETGEHALTE					FAT PERCENTAGE
groep IV (extra krachtvoer)	3,51	3,59	3,61	3,96	groep IV (a surplus of concentrates)
groep V (contrôle)	3,55	3,52	3,48	3,77	groep V (control)
verschil ten gunste van groep IV	-0,04	0,07	0,13	0,19	difference in favour of group IV
VETVRIJE-DROGE-STOF-GEHALTE					SOLIDS-NOT-FAT-PERCENTAGE
groep IV (extra krachtvoer)	8,32	8,47	8,58	8,69	groep IV (a surplus of concentrates)
groep V (contrôle)	8,37	8,35	8,45	8,64	groep V (control)
verschil ten gunste van groep IV	-0,05	0,12	0,13	0,05	difference in favour of group IV
	control period I	experi- mental period I	experi- mental period II	control period II	

TABLE 14. Composition of the milk

Uitgedrukt in % van de contrôlegroep heeft groep IV 11,1 % meer standaardmelk geproduceerd dan de contrôlegroep. Dit cijfer komt zeer goed met dat van de vorige proef overeen.

4.5 SAMENSTELLING VAN DE MELK

De gemiddelden van de percentages aan vet en vetvrije droge stof van de melk van beide groepen in elk der perioden zijn opgenomen in tabel 14.

Om het werkelijke verschil te vinden moeten de percentages in hoofdperiode I gecorrigeerd worden voor de verschillen die er in de voorperiode zijn geweest. Het gecorrigeerde verschil in vetgehalte bedroeg 0,11 % ten gunste van groep IV.

In deze proef is het vetgehalte van de melk dus iets gestegen. Of dit een gevolg is van de verstrekking van het extra krachtvoeder is niet helemaal zeker. Het verschil tussen beide groepen is bij deze proef nl. in elke volgende periode weer groter geworden. Het gecorrigeerde verschil in het gehalte aan vetvrije droge stof bedroeg 0,17 % ten gunste van groep IV.

Evenals bij de vorige proef was het gehalte aan vetvrije droge stof door het verstrekken van extra-krachtvoer duidelijk gestegen.

4.6 BESPREKING VAN DE RESULTATEN

Evenals bij de vorige proef zullen wij aannemen dat de meer-productie van de groep met extra-krachtvoeder uitsluitend te danken is aan de grotere hoeveelheid zetmeelwaarde die deze groep heeft ontvangen. Ook nu werd de contrôlegroep vrijwel in overeenstemming met de zetmeelwaardennormen gevoederd. De dieren van deze groep werden in hoofdperiode I gemiddeld op 101,4 % van deze normen gevoederd. Ze ontvingen toen gemiddeld 7,46 kg zetmeelwaarde per dier per dag, terwijl ze volgens de normen 7,35 kg nodig gehad zouden hebben; ze kregen dus theoretisch 0,11 kg zetmeelwaarde teveel.

Groep IV werd in deze periode gemiddeld op 121,6 % van de zetmeelwaardennormen gevoederd. De hoeveelheid zetmeelwaarde die toen door deze groep gemiddeld werd opgenomen, bedroeg 8,89 kg. Wanneer groep IV op dezelfde manier zou zijn gevoederd en er op zou hebben gereageerd als de contrôlegroep, dan zou de gemiddelde theoretische zetmeelwaarde-behoefte van groep IV in hoofdperiode I 7,31 kg hebben bedragen. Bijgevolg hebben de koeien van deze groep in hoofdperiode I gemiddeld 1,58 kg meer zetmeelwaarde ontvangen dan ze volgens de normen nodig gehad zouden hebben. Deze groep heeft, vergeleken met de contrôlegroep, gemiddeld 1,47 kg zetmeelwaarde meer ontvangen.

De meer-productie van groep IV bedroeg in deze periode 1,98 kg standaardmelk. Wanneer herleiding geoorloofd zou zijn, dan zou 1 kg zetmeelwaarde boven de normen gevoederd een meer-productie van 1,35 kg standaardmelk hebben teweeg gebracht.

Deze uitkomst klopt zeer goed met die van de vorige proef.

Daarnaast nam het verschil tussen de gemiddelde levend gewichten van groep IV en die van de contrôlegroep gemiddeld met 2,49 kg per week toe. Dit cijfer is hoger dan bij de vorige proef.

5 VOEDERPROEF IN DE WINTER 1959-1960

5.1 ALGEMENE OPMERKINGEN

In tegenstelling met beide vorige proeven werd deze proef doelbewust opgezet om de door het Centraal Veevoeder Bureau aanbevolen zetmeelwaarde-normen voor melkvee onder praktische omstandigheden te toetsen. De proef werd genomen met drie groepen melkkoeien; één groep zou 5 % beneden de genoemde normen worden gevoederd, een tweede groep 5 % er boven en de derde groep 15 % er boven. Alleen de zetmeelwaardevoorziening zou bij deze proef worden gevarieerd. Wat de dagelijks toegediende hoeveelheid eiwit betreft, zouden alle drie groepen gelijk worden gevoederd en wel precies volgens de normen van het C.V.B.

In elk der drie groepen waren 13 melkkoeien opgenomen. De indeling in deze drie groepen is vermeld in tabel J.

Op de gebruikelijke voorperiode van 4 weken, volgde een hoofdperiode, die wij lieten voortduren tot de koeien in de weide gingen. In de weide werden de koeien nog enkele weken gecontroleerd, speciaal met het oog op een eventuele nawerking van de extra-zetmeelwaardevoorziening.

De perioden in deze proef waren als volgt:

Voorperiode (gelijke voeding): 16 dec. - 13 jan., dus 28 dagen

Hoofdperiode (verschillende voeding): 20 jan. - 21 april, dus 92 dagen

Weideperiode: 27 april - 4 juni, dus 38 dagen.

Bij deze proef werd, behalve de gebruikelijke waarnemingen, voor de vaststelling van de produktie en het levend gewicht, zowel voor het begin als aan het einde van de hoofdperiode door deskundigen de conditie der koeien beoordeeld.

De proef is niet zonder haperingen verlopen. Al spoedig in de hoofdperiode begon koe 69 (groep IV) last te krijgen van een ontsteking in de hoof van het rechtersvoorbeen. Ook had ze last van dikke hielgewrichten. Dit werd steeds erger, zodat wij tenslotte na ongeveer twee maanden sukkelen, het dier hebben moeten opruimen. Bijgevolg hebben de gegevens van groep IV in de hoofd- en weideperiode slechts betrekking op 12 dieren, daar wij de gegevens voor koe 69 hebben berekend uit het gemiddelde van de overige dieren van deze groep.

Bij koe 46 (groep II) trad in aansluiting aan een uitstulping van de baarmoeder een gedeelte van de schede naar buiten, met het gevolg dat daarin later versterf optrad.

Verder zijn er in totaal zes gevallen van ernstige speenbeschadiging opgetreden door betrapting. Bij al deze dieren waren wij genooddakt om gedurende enige tijd de produktie te berekenen uit de overeenkomstige gegevens der overige dieren van de groep.

Hiernaast kwamen vanzelfsprekend nog de gebruikelijke lichte ongesteldheden voor, waardoor bij de betreffende dieren enkele monsterdagen moesten worden uitgeschakeld.

5.2 DE VOEDERING

Bij deze proef ontvingen alle dieren gedurende de voor- en hoofdperiode hooi en een krachtvoedermengsel.

Het krachtvoedermengsel bestond in de voorperiode uit gelijke delen soyameel, lijnmeel, kokosmeel, maismeel, gerstemeel en droge pulp; aan dit mengsel waren nog 2 % mineralen toegevoegd.

Daar wij bij deze proef alleen de hoeveelheden zetmeelwaarde wilden variëren, maar alle drie groepen evenveel voedernorm ruw eiwit wilden verstrekken, waren wij genoodzaakt aan het einde van de voorperiode het genoemde meelmengsel in 2 delen te splitsen, nl. een eiwitrijk en een eiwitarm. Eerstgenoemd mengsel bestond uit gelijke delen soyameel, lijnmeel en kokosmeel en het eiwitarme uit gelijke delen maismeel, gerstemeel en droge pulp; aan beide mengsels waren 2 % mineralen toegevoegd.

De hoeveelheden krachtvoer wisselden van dier tot dier doordat — door verschil in melk- en vetproductie en levend gewicht en ook door variatie in het hooirantsoen — de behoefte aan krachtvoer van dier tot dier verschilde.

Om steeds een zo goed mogelijke aansluiting bij de normen te behouden, werden de rantsoenen van alle koeien om de veertien dagen nagerekend en de hoeveelheden krachtvoer zo nodig gewijzigd. In de hoofdperiode kregen de koeien van twee der drie groepen niet precies die hoeveelheden krachtvoer, die zij op dat ogenblik volgens de voor hen berekende norm voor hun gewicht en produktie nodig hadden. De voederbehoefte van de koeien van deze twee groepen werd gericht op die van de derde groep die dus dienst deed als 'stuurgroep'. In dit geval deed groep IV, die op 105 % der zetmeelwaardenorm zou worden gevoederd, dienst als stuurgroep.

Dit richten wil zeggen dat de totale behoefte aan vre en zetmeelwaarde van de groepen II (115 %) en III (95 %) werd berekend aan de hand van de — op levend gewicht en produktie gebaseerd zijnde — totale behoefte van groep IV (105 %). De totale hoeveelheid zetmeelwaarde van groep II was bijgevolg $\frac{115}{105}$ maal zo groot als die van groep IV en die van groep III $\frac{95}{105}$ maal zo groot. De totale hoeveelheden vre van de groepen II en III werden gelijk gehouden aan die van groep IV; dit alles met dien verstande dat het kleine verschil in eiwit- en zetmeelwaardebehoefte dat er eventueel aan het einde van de voorperiode tussen de groepen bestond, gedurende de hoofdperiode als constant blijvend werd beschouwd.

Voorperiode (16 december - 13 januari). In deze periode bestond het rantsoen van alle drie groepen uit hooi en krachtvoer. Het gebruikte krachtvoedermengsel bestond uit gelijke delen soyameel, lijnmeel, kokosmeel, maismeel, gerstemeel en droge pulp met 2 % mineralen.

De koeien van groep III ontvingen in deze periode gemiddeld:

	11,90 kg hooi en 7,21 kg krachtvoer,
die van groep IV	11,92 kg hooi en 7,08 kg krachtvoer
en die van groep II	11,91 kg hooi en 7,11 kg krachtvoer.

Hoofdperiode (20 januari - 21 april). Om het rantsoen iets meer gevarieerd te maken, wilden wij in de hoofdperiode aan de koeien van alle 3 groepen dagelijks 10 kg natte bostel verstrekken.

Reeds in de eerste dagen van de overgangswEEK tussen voor- en hoofdperiode bleek dat verschillende dieren natte bostel niet of onvoldoende opnamen. Hierop is de bostel vervangen door 10 kg voederbieten. Toen na 4 weken bleek dat enkele van de slechtst producerende koeien van de laagst gevoederde groep, zelfs wanneer hun krachtvoer uitsluitend uit het eiwitrijke mengsel bestond, toch nog te weinig eiwit zouden ontvangen, hebben wij de bieten uit het rantsoen weggelaten. De dieren ontvingen verder dus uitsluitend hooi en krachtvoer.

Het hooi bestond uit verschillende partijen ventilatiehooi. Van al deze partijen is de voederwaarde vastgesteld door middel van verteringsproeven met hamels.

De samenstelling en voederwaarde van het in de hoofdperiode verstrekte hooi is opgenomen in tabel 15.

TABEL 15. Samenstelling en voederwaarde van de in de hoofdperiode verstrekte hooisoorten en bieten

laag	tas	aantal dagen	droge stof (%)	in de droge stof (%)						
				ruw eiwit	overige kool- hydraten + vet	ruwe celstof	as	werkelijk eiwit	voeder- norm ruw eiwit	zetmeel- waarde
<i>HOOI/bay</i>										
1	5	2	85,29	13,62	45,09	29,57	11,72	10,35	8,24	43,6
4	2	10	85,81	10,02	51,87	29,34	8,77	8,10	5,25	43,5
4	4	15	86,09	10,10	52,35	29,35	8,20	7,77	5,76	44,5
4	5	11	85,16	10,02	52,53	28,79	8,66	7,70	5,45	44,7
3	2	13	87,72	11,50	51,67	26,93	9,90	8,67	6,98	48,6
3	4	14	86,59	11,95	50,63	27,68	9,74	9,28	7,28	49,0
3	5	13	85,89	11,49	51,62	27,27	9,62	9,21	7,26	50,0
2	2	7	87,46	14,72	49,97	26,10	9,21	10,72	9,97	50,2
2	4	7	85,45	14,71	50,10	26,05	9,14	10,61	10,12	52,0
<i>gemiddeld/average</i>			86,28						7,03	47,6
<i>VOEDERBIETEN/ fodderbeets</i>		28	17,48	5,36	80,37	6,47	7,80	2,72	2,50	59,9
<i>layer</i>	<i>bay stack</i>	<i>number of days</i>	<i>dry matter (%)</i>	<i>crude protein</i>	<i>N-free extract + fat</i>	<i>crude fibre</i>	<i>ash</i>	<i>true protein</i>	<i>dig. crude protein</i>	<i>starch equi- valent</i>
<i>in dry matter (%)</i>										

TABEL 15. *Composition and feeding value of the various lots of hay and of the beets fed in the experimental period*

In deze tabel is ook opgenomen het aantal dagen dat de betreffende hooisoort is gevoerd. Het hooi dat nog in de eerste 2 dagen van de hoofdperiode — en ook reeds in de daaraan voorafgaande overgangswEEK — is gevoerd, was het restant ventilatiehooi van 1958. De overige partijen zijn alle afkomstig uit het gunstige hooijaar 1959.

De gemiddelde cijfers hebben betrekking op al het hooi dat de drie groepen gezamenlijk hebben gegeten, dit zijn dus z.g. gewogen gemiddelden.

Alleen gedurende de eerste 4 weken van de hoofdperiode ontvingen de koeien van alle drie groepen 10 kg voederbieten per dier per dag.

De samenstelling en de voederwaarde van de beide krachtvoedermengsels zijn opgenomen in tabel 16.

Het eiwitrijke mengsel bestond uit gelijke delen lijnmeel, kokosmeel en soyameel en het eiwitarme uit gelijke delen gerstemeel, maismeel en droge pulp. In beide mengsels waren verder 2 % mineralen opgenomen.

Voor de berekening van het voedernorm ruw eiwit en de zetmeelwaarde van de afzonderlijke bestanddelen van het krachtvoer werd gebruik gemaakt van de door ons gevonden samenstelling en van de verteringscoëfficiënten uit de VEEVOEDERTABEL (1957). De voederwaarde van de bieten werd berekend met behulp van de door ons opgestelde formules over de voederwaarde van bieten (DIJKSTRA, 1960).

De hoeveelheden met de hierin aanwezige voederwaarde die de koeien van de drie groepen tijdens de hoofdperiode gemiddeld per dier per dag ontvingen, zijn opgenomen in tabel 17.

De hoeveelheden hooi en krachtvoeder die gedurende de hoofdperiode gemiddeld aan de afzonderlijke koeien werden gevoederd, zijn opgenomen in tabel K.

Bij de 14-daagse rantsoenberekeningen werden de voor onderhoud en produktie benodigde hoeveelheden zetmeelwaarde en voedernorm ruw eiwit als volgt berekend. Allereerst werd van de afzonderlijke koeien de gemiddelde melk- en vetproduktie per dag over de voorafgaande veertien dagen omgerekend op kg standaardmelk met 3,33 % vet (StM) en het gemiddelde levend gewicht (G) over de voorafgaande 2 wegingen vastgesteld.

De in de komende 14 dagen toe te dienen hoeveelheid voedernorm ruw eiwit werd dan voor alle koeien berekend volgens:

$$\text{vre (in g)} = 0,130 (1000 + 3,33 G) + 57 \text{ StM}$$

De toe te dienen hoeveelheden zetmeelwaarde waren dan voor iedere koe uit elk der drie proefgroepen voor de komende 14 dagen als volgt:

$$\text{groep III (95 \%)} : g \text{ ZW} = 0,95 (1000 + 3,33 G) + 237,5 \text{ StM}$$

$$\text{groep IV (105 \%)} : g \text{ ZW} = 1,05 (1000 + 3,33 G) + 262,5 \text{ StM}$$

$$\text{groep II (115 \%)} : g \text{ ZW} = 1,15 (1000 + 3,33 G) + 287,5 \text{ StM}$$

Vervolgens werd de toe te dienen hoeveelheid ZW en vre voor de koeien uit de groepen III en II gericht op die van groep IV, die in deze proef dus dienst deed als stuurgroep. Dit richten ging als volgt. Om de totale hoeveelheden ZW en vre, die de groepen III en II tenslotte zouden ontvangen, vast te stellen, werden op de hoeveelheid ZW en vre, die groep IV in totaal ontving, correcties toegepast. Deze correcties waren gelijk aan het kleine verschil in behoefte, dat er aan het eind van de voorperiode — dus op gelijke rantsoenen — tussen de groepen III en IV en II en IV bestond. Deze kleine verschillen bleven gedurende de gehele hoofdperiode op ditzelfde bedrag gehandhaafd.

De totaal benodigde hoeveelheid ZW van groep III was steeds $\frac{95}{105} = 0,905 \times$ de voor deze groep gecorrigeerde ZW-behoefte van groep IV. Die van groep II was steeds

TABEL 16. Samenstelling en voederwaarde van de gebruikte meelmengsels

	ruw eiwit	vet	overige koolhydraten	ruwe celstof	as	vocht	werkelijk eiwit	voeder-norm ruw eiwit	verteerbaar eiwit	zetmeel-waarde
lijnmeel	33,39	8,70	34,35	8,70	4,72	10,14	29,62	28,72	24,95	71,2
kokosmeel	20,78	7,11	37,88	17,92	6,55	9,76	19,42	17,25	15,89	72,3
soyameel	43,98	0,90	30,07	6,65	5,80	12,60	43,18	40,02	39,22	68,4
eiwitrijk mengsel	32,08	5,46	33,43	10,87	7,54	10,62	30,14	28,10	26,16	69,2
maismeel	8,46	3,16	70,28	2,12	1,36	14,62	8,22	6,34	6,10	78,5
gerstemeel	11,31	2,07	66,96	5,97	2,45	11,24	10,28	8,26	7,23	71,9
droge pulp	7,88		51,48	20,02	2,75	17,87	7,66	4,18	3,96	54,6
eiwitarm mengsel	9,04	1,71	61,67	9,19	4,10	14,29	8,55	6,14	5,65	67,0
	<i>crude protein</i>	<i>fat</i>	<i>N-free extract</i>	<i>crude fibre</i>	<i>ash</i>	<i>mois-ture</i>	<i>true protein</i>	<i>dig. crude protein</i>	<i>dig. true protein</i>	<i>starch equivalent</i>

TABEL 16. Composition and feeding value of the two concentrate mixtures

TABEL 17. Hoeveelheden droge stof en voederwaarde die de dieren der drie groepen gemiddeld dagelijks tijdens de hoofdperiode ontvingen

	groep III (95 %)			groep IV (105 %)			groep II (115 %)					
	hoeveelheid (kg)	droge stof (kg)	g vre g ZW	hoeveelheid (kg)	droge stof (kg)	g vre g ZW	hoeveelheid (kg)	droge stof (kg)	g vre g ZW			
hooi	12,08	10,42	735 4960	12,02	10,37	730 4940	11,53	9,94	696 4720			
bag												
bieren	3,04	0,53	13 320	3,04	0,53	13 320	3,04	0,53	13 320			
beets												
krachtvoer:												
concentrates:												
eiwitarm	1,52	1,30	93 1020	3,01	2,58	185 2020	4,82	4,13	296 3230			
poor in protein												
eiwitrijk	2,79	2,49	784 1930	2,60	2,32	731 1800	2,33	2,08	655 1610			
rich in protein												
totaal krachtvoer	4,31	3,80	877 2950	5,61	4,90	915 3820	7,15	6,21	951 4840			
total concentrates												
totaal rantsoen		14,75	1625 8230		15,81	1658 9080		16,69	1660 9880			
total ration												
	quan- tity (kg)	dry matter (kg)	dig. crude protein (g)	starch equivalent (g)	quan- tity (kg)	dry matter (kg)	dig. crude protein (g)	starch equivalent (g)	quan- tity (kg)	dry matter (kg)	dig. crude protein (g)	starch equivalent (g)

TABEL 17. Average quantity of dry matter and feeding value consumed daily by the animals of the three groups during the experimental period

$\frac{115}{105} = 1,095 \times$ de voor deze groep gecorrigeerde ZW-behoefte van groep IV.

Vervolgens werd berekend met welke factor de — uit het levend gewicht en produktie berekende — totale ZW-behoefte van b.v. groep III moest worden vermenigvuldigd om de uit groep IV afgeleide totale behoefte te krijgen en vervolgens werd dan de ZW-behoefte van elk der dieren van deze groep met deze factor vermenigvuldigd. Hetzelfde gold ook voor groep II en ook voor de vre-behoefte van deze beide groepen.

Wanneer op deze wijze de te verstrekken hoeveelheden ZW en vre voor de koeien uit alle drie groepen bekend waren, werden voor elke koe — na aftrek van de in haar ruwvoederrantsoen aanwezige hoeveelheid ZW en vre — de van beide krachtvoeder-mengsels toe te dienen hoeveelheden berekend.

In tabel 18 is een vergelijking gemaakt tussen de hoeveelheden vre en ZW die de koeien gedurende de hoofdperiode in totaal hebben ontvangen en de hoeveelheden ZW en vre die op grond van de gemiddelde produktie en het gemiddelde levend gewicht over diezelfde periode — volgens de normen van het C.V.B. — nodig geweest zouden zijn.

Uit deze tabel blijkt, dat de verstrekte hoeveelheden vre voor alle drie groepen vrijwel even groot waren, terwijl deze hoeveelheden voor de hoogst producerende groep (II) in goede overeenstemming zijn geweest met de normen.

Wat eiwit betreft zijn dus alle drie groepen niet alleen gelijk, doch ook optimaal gevoerd, zodat alle verschillen in levend gewicht en produktie op rekening kunnen worden geschreven van het verschil in zetmeelwaardevoorziening.

Wanneer wij de gegeven hoeveelheden zetmeelwaarde vergelijken met de hoeveelheden die ze voor onderhoud en produktie nodig hadden, dan blijken alle drie groepen boven de ZW-norm te zijn gevoerd. Zelfs groep III, die theoretisch op 95 % van deze norm zou zijn gevoerd, heeft nog iets meer gekregen dan ze volgens de normen nodig had. Hiervoor zijn drie oorzaken aan te geven.

In de eerste plaats zijn de toegediende hoeveelheden afgeleid uit *voorafgaande* produktiegegevens. De normale daling van de lactatiecurve brengt mee, dat gedurende een tijdvak van veertien dagen de produktie gewoonlijk lager is dan in de voorafgaande veertiendaagse periode. Dientengevolge wordt bij deze wijze van rantsoenberekening altijd iets meer gegeven dan bij berekening uit de *tijdens de beschouwde periode* geproduceerde melk nodig wordt gevonden. Laatstebedoelde gegevens liggen ten grondslag aan de behoeftecijfers in tabel 18.

Bovendien heeft bij deze proef niet groep III doch groep IV dienst gedaan als 'stuur-groep'. Bijgevolg zijn de behoeftecijfers van de koeien van alle groepen — dus ook die van groep III — gericht op die van een groep die boven de ZW-norm is gevoerd en tengevolge daarvan of meer produceerde of zwaarder was dan groep III en daarom meer nodig had.

Verder worden de definitieve uitkomsten van de voederwaardebepaling der gebruikte voedermiddelen (analysecijfers en verteringscoëfficiënten) pas na afloop van de proef bekend. Bij de rantsoenberekening tijdens de proef moet bijgevolg gebruik gemaakt worden van cijfers die op voorlopige bepalingen en schattingen zijn gebaseerd. Nu

TABEL 18. Vergelijking van de voederwaarde, die in de hoofdperiode aan de koeien werd gegeven, met die welke ze volgens de normen van het C.V.B. nodig hadden

groep III (geringste hoeveelheid krachtvoer)				groep IV (middelste hoeveelheid krachtvoer)				groep II (grootste hoeveelheid krachtvoer)						
koe no.	gegeven		nodig		koe no.	gegeven		nodig		koe no.	gegeven		nodig	
	g vte	g ZW	g vte	g ZW		g vte	g ZW	g vte	g ZW		g vte	g ZW	g vte	g ZW
24	2119	10288	1863	9559	63	1725	9327	1640	8429	76	1538	9236	1519	7893
71	1421	7717	1362	7325	15	1521	8421	1422	7518	49	1708	10015	1700	8649
27	1675	8361	1571	8230	84	1564	8558	1501	7822	12	1845	10718	1806	9145
97	1343	7147	1294	6963	11	2180	11478	2075	10357	68	1605	9606	1587	8253
16	1526	7611	1411	7388	47	1470	8177	1394	7383	29	1525	9125	1525	7930
86	1760	8668	1639	8438	78	1805	9826	1749	9025	46	1794	10560	1748	8959
42	1296	7152	1306	7032	55	1665	9095	1598	8291	66	1635	9771	1606	8338
13	1271	6886	1229	6669	5	1443	8024	1401	7375	22	1710	10158	1668	8633
2	1864	9077	1740	8863	3	1440	8019	1358	7185	1	1858	10901	1824	9292
51	1739	8552	1603	8288	7	1565	8658	1506	7917	62	1665	9968	1595	8359
10	1870	9130	1755	8945	69	1890	10088	1861	9465	36	1960	11419	1898	9678
53	1620	8259	1544	8000	28	1542	8675	1448	7779	73	1403	8622	1348	7277
31	1610	8099	1526	7901	4	1747	9605	1667	8738	54	1342	8406	1313	7172
gem. (average)	1625	8229	1527	7971	gem. (average)	1659	9076	1586	8253	gem. (average)	1660	9882	1626	8428
cow num-ber	dig. crude protein administered	starch equivalent	dig. crude protein required	starch equivalent	cow num-ber	dig. crude protein administered	starch equivalent	dig. crude protein required	starch equivalent	cow num-ber	dig. crude protein administered	starch equivalent	dig. crude protein required	starch equivalent
	group III (lowest quantity concentrates)				group IV (middle quantity concentrates)				group II (biggest quantity concentrates)					

TABEL 18. Comparison of the daily feeding value given in the experimental period to each of the cows, with the quantities required according to the Dutch feeding standards (in g)

bleek de zetmeelwaarde van de bij deze proef gebruikte partijen ventilatiehooi van de lagen 3 en 2 bijzonder hoog te liggen en wel belangrijk hoger dan wij tijdens de proef hadden geschat.

Daar alle drie factoren in dezelfde richting werken, hebben alle drie groepen meer zetmeelwaarde ontvangen dan aanvankelijk in de bedoeling lag.

Daar de verstrekte hoeveelheden zetmeelwaarde van de dieren van de laagst gevoederde groep vrij goed met de normen van het C.V.B. overeenkwamen, kunnen wij deze groep in dit geval als contrôlegroep beschouwen en zijn de beide andere groepen duidelijk boven de ZW-norm gevoederd. De uitvoering der proef is dus iets anders geweest dan oorspronkelijk in de bedoeling lag. Het is *een voederproef geworden waarin de gevolgen werden vastgesteld van een voeding boven de zetmeelwaardenorm van het C.V.B.*

Om te kunnen bepalen op welk percentage van de zetmeelwaardenorm de koeien in de hoofdperiode gevoederd zijn, is het voor de groepen IV en II nodig na te gaan in hoever verandering levend gewicht en produktie, de behoefte aan ZW heeft gewijzigd.

Om dit te kunnen berekenen gaan wij van de veronderstelling uit, dat de groepen IV en II zich bij gelijke voeding zouden hebben gedragen als de contrôlegroep III, die vrijwel volgens de normen is gevoederd. Bijgevolg zouden de veranderingen die er ten opzichte van de voorperiode in de behoeftecijfers zijn ontstaan, precies gelijk moeten zijn aan die van groep III. Voor laatstgenoemde groep werd de volgende regressielijn berekend:

$$y = 0,6651 x + 2000$$

waarin y = ZW-behoefte in de hoofdperiode en

x = ZW-behoefte in de voorperiode

Wanneer wij deze formule toepassen op de gemiddelde ZW-behoefte van groep IV in de voorperiode (8960 g), dan komen wij voor deze groep op een gemiddelde theoretische ZW-behoefte in de hoofdperiode van 7959 g, terwijl de rechtstreeks berekende behoefte toen 8253 g was.

Bij dezelfde berekening voor groep II komen wij op een theoretische ZW-behoefte in de hoofdperiode van 7939 g, terwijl de rechtstreeks berekende behoefte 8428 g was. Hieruit blijkt dus reeds dat door verhoging van de ZW-norm de produktie en het levend gewicht van deze twee groepen zoveel boven die van de contrôlegroep lagen dat de ZW-behoefte hierdoor belangrijk was vermeerderd. Om voor de koeien van groep IV en II op de theoretische ZW-behoefte te komen hebben wij bijgevolg een correctie moeten toepassen. Wij hebben de ZW-behoefte van de afzonderlijke koeien van deze groepen met die factor vermenigvuldigd, waarmede wij de gemiddelde ZW-behoefte van de groep zouden moeten vermenigvuldigen om de gemiddelde theoretische

ZW-behoefte van de groep te krijgen. Deze factor was voor groep IV $\frac{7959}{8253} = 0,9644$

en voor groep II $\frac{7939}{8428} = 0,9420$.

In grafiek 5 hebben wij voor elke koe van de drie groepen op de horizontale as uitgezet de op bovenvermelde manier berekende theoretische behoefte aan zetmeelwaarde (x) en op de vertikale as de werkelijk verstrekte hoeveelheid zetmeelwaarde (y).

Voor elk der groepen werd een regressielijn berekend.

Bij de contrôlegroep bleek de ligging van het punt voor de beste produktiekoe (no. 24) sterk af te wijken. Deze koe is abnormaal snel in produktie gezakt en is daardoor 7,6 % boven de ZW-norm gevoederd tegen de rest van de koeien van deze groep gemiddeld slechts 2,8 %.

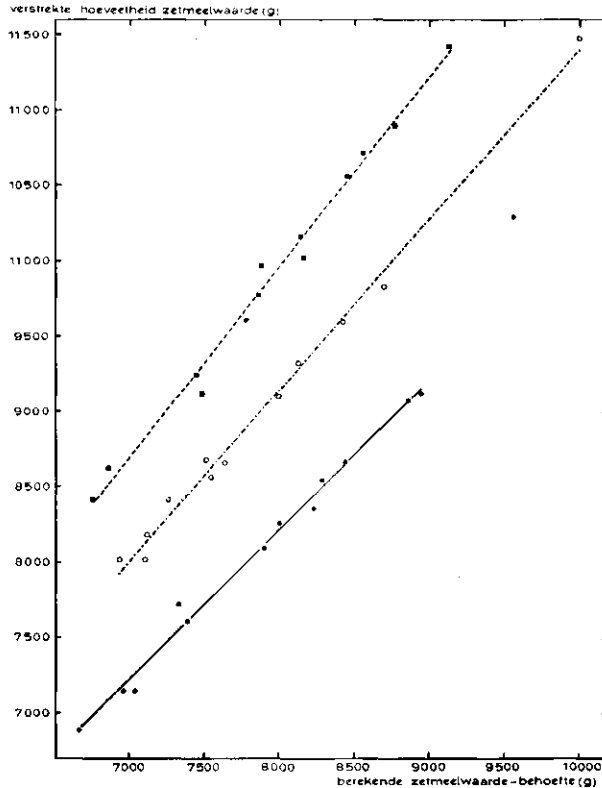


FIG. 5 Verband tussen de berekende zetmeelwaarde-behoefte (x-as) en de verstekte hoeveelheid zetmeelwaarde (y-as)

groep III (contrôle) groep IV (10 % meer ZW)
 group III (control) ● group IV (10 % more SE) ○
 en groep II (20 % meer ZW)
 and group II (20 % more SE) ■

FIG. 5 Relation between the calculated need of starch equivalent (abscissa) and the furnished amount of starch equivalent in g (ordinate)

Daar de oorzaak van deze snelle daling in hoofdzaak te wijten was aan ontstoken kwartieren (een tijdlang waren zelfs 3 kwartieren verkeerd) hebben wij bij de berekening van de regressielijn voor deze groep de gegevens van deze koe buiten beschouwing gelaten.

De in de figuur getrokken lijnen hebben tot formule:

$$\text{groep III (contrôle)} \quad y_1 = 0,9988 x + 228$$

$$\text{groep IV (10 \% meer ZW)} \quad y_2 = 1,1289 x + 111$$

$$\text{groep II (20 \% meer ZW)} \quad y_3 = 1,2632 x - 148$$

Uit de kleine constante termen blijkt reeds dat bij elke groep de dieren met de hoogste en laagste produktie vrijwel even sterk boven de ZW-norm zijn gevoederd.

Groep III (contrôle) is gemiddeld 2,8 % boven de ZW-norm gevoederd; bij $x = 7$ is het 3,1 % en bij $x = 10$ is het 2,2 % boven de norm.

Groep IV is gemiddeld 14,3 % boven de ZW-norm gevoederd; bij $x = 7$ is het 14,5 % en bij $x = 10$ is het 14,0 %.

Groep II is gemiddeld 24,5 % boven de ZW-norm gevoederd; bij $x = 7$ is het 24,2 % en bij $x = 10$ is het 24,8 %.

Weideperiode (27 april - 4 juni). In deze periode hebben alle dieren steeds gezamenlijk in diverse weiden gelopen.

5.3 HET LEVEND GEWICHT

De bovenste grafiek van fig. 6 geeft een overzicht van de loop van het gemiddelde levend gewicht van de 3 groepen gedurende de proef.

In de voorperiode was het gemiddelde levend gewicht van alle drie groepen vrijwel hetzelfde. In de hoofdperiode was er weinig verschil in levend gewicht tussen de groepen IV en II. Het gemiddelde gewicht van de dieren van de contrôlegroep III lag echter duidelijk beneden dat van de beide andere groepen.

In tabel I is voor elke koe het gemiddelde opgenomen van wegingen op drie achtereenvolgende dagen aan het einde der voorperiode en tevens van drie dergelijke wegingen aan het einde van de hoofdperiode. Terwijl het gemiddelde gewicht van groep III (contrôle) 5,7 kg is gedaald, is dat van de andere groepen 11,3 en 11,5 kg gestegen.

Het verschil tussen groep IV (10 % meer ZW) en groep III (contrôle) is $17,0 \pm 4,89$ kg en dat tussen groep II (20 % meer ZW) en groep III is $17,2 \pm 6,95$ kg. Beide verschillen kunnen — in verband met de grootte van hun middelbare afwijkingen en het aantal proefkoeien — als wezenlijk worden beschouwd. Het merkwaardige is echter dat er tussen de groepen IV en II in dit opzicht geen verschil was en dat het verschil in gewicht tussen de contrôlegroep III en de beide andere groepen reeds in de tweede week der hoofdperiode bestond. De verschillen zijn in de loop der hoofdperiode bijna niet groter geworden. Wanneer wij bij alle drie groepen door de gemiddelden van de wekelijkse wegingen een regressielijn berekenen, dan vinden wij dat het gemiddelde gewicht van de koeien in groep III (contrôle) in de totale hoofdperiode van 13 weken 6,2 kg is toegenomen, dat van groep IV (10 % meer ZW) in totaal 13,5 kg en dat van groep II in totaal 6,7 kg. De gemiddelde gewichtstoename van de sterkst gevoederde groep is dus niets groter geweest dan die van de contrôlegroep.

Door technische moeilijkheden zijn de dieren in de weideperiode slechts driemaal

gewogen. Reeds bij de eerste weging was het verschil in gewicht tussen de contrôlegroep en de beide andere groepen veel kleiner en bij de laatste weging was dit verschil geheel verdwenen.

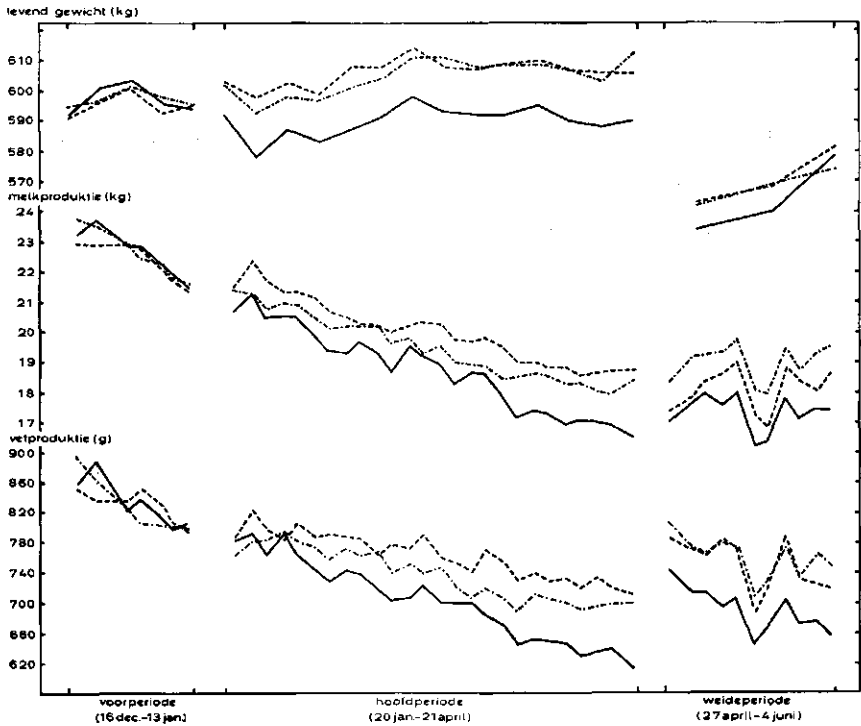


FIG. 6 Loop van het levend gewicht (kg), de melkopbrengst (kg per koe per dag) en de vetopbrengst (g per koe per dag) in de verschillende perioden

groep III (contrôle) ————— groep IV (10 % meer ZW)
 groep III (control) ————— groep IV (10 % more SE)
 groep II (20 % meer ZW)
 groep II (20 % more SE)

FIG. 6 Course of the live weight, daily milk production (kg per cow) and daily fat production (g per cow) in the different periods

5.4 DE CONDITIE DER DIEREN

Voor het begin en aan het einde van de hoofdperiode werd de conditie der koeien beoordeeld; hierbij werd aan elke koe een cijfer gegeven van 1 - 10 (tabel M).

In de hoofdperiode is de conditie van de contrôlegroep vrijwel gelijk gebleven, terwijl de conditie van de beide andere groepen iets vooruit is gegaan. Van deze laatste kwam

groep II (20 % meer ZW) nog iets beter voor de dag dan groep IV (10 % meer ZW). Tussen de contrôlegroep III en groep IV was een verschil van $0,37 \pm 0,12$ punten, tussen III en II van $0,62 \pm 0,16$ en tussen II en IV van $0,25 \pm 0,17$ punten.

De in de eerste en in de tweede plaats genoemde verschillen kunnen als wezenlijk worden beschouwd. Er was bijgevolg een reëel verschil in conditie tussen de contrôle-groep en de beide andere groepen.

5.5 OPBRENGST AAN MELK, VET, VETVRIJE DROGE STOF EN STANDAARDMELK

In tabel 19 zijn de gemiddelde opbrengsten van elk der groepen aan melk, vet, vetvrije droge stof en standaardmelk samengebracht. Over het verloop van de melk- en vet-productie geven de middelste en onderste grafieken van fig. 6 uitsluitsel, terwijl in de tabellen N, O en P de gegevens van de afzonderlijke koeien in elk der perioden zijn verzameld.

TABEL 19. Gemiddelde dagelijkse opbrengst aan melk, vet, vetvrije droge stof en standaardmelk (3,33 % vet)

	groep III (contrôle)	groep IV (10 % meer ZW)	groep II (20 % meer ZW)	verschil IV—III	verschil II—III	verschil II—IV	
MELK (kg)							MILK (kg)
voorperiode	22,63	22,65	22,41	+ 0,02	— 0,22	— 0,24	<i>preliminary period</i>
hoofdperiode	18,71	19,48	20,05	+ 0,77	+ 1,34	+ 0,57	<i>experimental period</i>
weideperiode	17,34	18,99	18,10	+ 1,65	+ 0,76	— 0,89	<i>pasture period</i>
VET (g)							FAT (g)
voorperiode	831,9	829,1	830,4	— 2,8	— 1,5	+ 1,3	<i>preliminary period</i>
hoofdperiode	702,3	737,6	763,4	+ 35,3	+ 61,1	+ 25,8	<i>experimental period</i>
weideperiode	690,4	761,4	749,8	+ 71,0	+ 59,4	— 11,6	<i>pasture period</i>
VETVRIJE DR. STOF (g)							SOLIDS-NOT-FAT (g)
voorperiode	1978	1982	1952	+ 4	— 26	— 30	<i>preliminary period</i>
hoofdperiode	1631	1724	1786	+ 93	+ 155	+ 62	<i>experimental period</i>
weideperiode	1532	1685	1602	+ 153	+ 70	— 83	<i>pasture period</i>
STANDAARD- MELK (kg)							STANDARDMILK (3.33 % fat) (kg)
voorperiode	23,92	23,88	23,80	— 0,04	— 0,12	— 0,08	<i>preliminary period</i>
hoofdperiode	20,02	20,95	21,63	+ 0,93	+ 1,61	+ 0,68	<i>experimental period</i>
weideperiode	19,21	21,13	20,54	+ 1,92	+ 1,33	— 0,59	<i>pasture period</i>
	<i>group III (control)</i>	<i>group IV (10 % more s.e.)</i>	<i>group II (20 % more s.e.)</i>	<i>differ- ence IV—III</i>	<i>differ- ence II—III</i>	<i>differ- ence II—IV</i>	

TABEL 19. Average daily production of milk, butterfat, solids-not-fat and standardmilk (3.33 % fat)

In de voorperiode waren de produkties van de drie groepen vrijwel aan elkaar gelijk. In de hoofdperiode was er een duidelijk verschil in produktie. Die van de contrôlegroep III was het laagst en die van groep II — die 20 % meer zetmeelwaarde ontving — het hoogst, terwijl die van groep IV (10 % meer ZW) hier ongeveer tussen in lag.

In de hieropvolgende weideperiode was de produktie zeer onregelmatig. Die van de contrôlegroep III was wederom het laagste. Toch is het twijfelachtig of hier van een nawerking kan worden gesproken, want reeds dadelijk in de weide lag de produktie van groep IV die in de hoofdperiode 10 % extra zetmeelwaarde had ontvangen boven die van groep II, welke in die periode 20 % extra zetmeelwaarde had ontvangen. Door dit merkwaardige verloop leek het ons wenselijk de gegevens van deze weideperiode niet in de berekening te betrekken. Bovendien weten wij van deze weideperiode niet in hoeverre de voeding van de drie groepen toen in overeenstemming is geweest met de normen.

Om uit de in de hoofdperiode gevonden produktieverschillen conclusies te kunnen trekken over het effect van de voeding boven de zetmeelwaardenormen, moeten de in de hoofdperiode gevonden verschillen gecorrigeerd worden voor de in de voorperiode aangetoonde verschillen.

Op deze wijze kwamen wij tot de in tabel 20 vermelde gecorrigeerde produktieverschillen over de hoofdperiode der proef.

TABEL 20. Gecorrigeerde opbrengstverschillen ten gunste van de links geplaatste groep

	IV—III	II—III	II—IV	
melk (kg)	0,75	1,56	0,81	<i>milk (kg)</i>
vet (g)	38,1	62,6	24,5	<i>butterfat (g)</i>
vetvrije droge stof (g)	89	181	92	<i>solids-not-fat (g)</i>
standaardmelk (kg)	0,97	1,73	0,76	<i>standardmilk (3.33 % fat) (kg)</i>

TABLE 20. Corrected production differences in favour of the left group

Er was een duidelijk verschil in produktie tussen de contrôlegroep III en groep IV die 10 % meer zetmeelwaarde heeft ontvangen. Omgerekend op standaardmelk met 3,33 % vet bedroeg het produktieverschil 0,97 kg.

Wanneer wij de contrôlegroep III vergelijken met groep II die 20 % meer zetmeelwaarde heeft ontvangen dan is het verschil nog belangrijk groter. Omgerekend op standaardmelk bedraagt het verschil 1,73 kg. Bijgevolg is er ook een behoorlijk verschil tussen de groepen II en IV. Omgerekend op standaardmelk bedraagt dit verschil 0,76 kg.

Tenslotte hebben wij de verschillen in standaardmelkproduktie nog eens volgens een meer verfijnde methode berekend. Hierbij wordt het verband dat er tussen de produktie in de hoofdperiode (y) en die in de voorperiode (x) bij elke groep bestaat aangegeven door een regressielijn.

De formules voor deze lijnen waren:

$$\begin{aligned}
 \text{groep III (contrôle)} & : y_1 = 0,6802 (x - 23,922) + 20,018 \\
 \text{groep IV (10 \% meer ZW)} & : y_2 = 0,8598 (x - 23,882) + 20,951 \\
 \text{groep II (20 \% meer ZW)} & : y_3 = 0,9559 (x - 23,801) + 21,637
 \end{aligned}$$

Wanneer men in deze vergelijkingen voor x het gemiddelde van de opbrengstcijfers van de drie groepen in de voorperiode invult ($x = 23,868$) dan kunnen de waarden y_1 , y_2 en y_3 berekend worden. Deze geven aan hoe de standaardmelkproductiecijfers der drie groepen in de hoofdperiode geweest zouden zijn, indien de producties der drie groepen in de voorperiode gelijk geweest zouden zijn aan de gemiddelde opbrengst van de drie groepen in deze periode.

De aldus gecorrigeerde standaardmelkproducties in de hoofdperiode bedroegen:

groep III (contrôle)	19,982
groep IV (10 % meer ZW)	20,939
groep II (20 % meer ZW)	21,701

De verschillen tussen deze opbrengsten zijn te beschouwen als de beste uitdrukking voor het effect dat de verschillende zetmeelwaarde-voorziening bij de verschillende proefgroepen teweeg gebracht heeft.

De groep die 10 % meer zetmeelwaarde ontving dan de contrôlegroep — die vrijwel volgens de zetmeelwaardenorm van het C.V.B. werd gevoederd — produceerde per dag en per dier $0,957 \pm 0,612$ kg standaardmelk meer dan de contrôlegroep.

De groep die 20 % meer zetmeelwaarde ontving dan de contrôlegroep, produceerde dagelijks gemiddeld $1,719 \pm 0,574$ kg standaardmelk meer dan de contrôlegroep en $0,762 \pm 0,613$ kg meer dan de groep die 10 % boven de norm was gevoederd.

Van deze produktieverschillen kan alleen die tussen de contrôle en de best gevoederde groep als wezenlijk worden beschouwd.

Wanneer wij de produktie-verhoging uitdrukken in % van de produktie van de contrôlegroep, dan heeft groep IV (10 % meer ZW) 4,8 % meer StM geproduceerd dan de contrôlegroep III en groep II (20 % meer ZW) 8,6 % meer.

TABEL 21. Samenstelling van de melk

	groep III (contrôle)	groep IV (10 % meer ZW)	groep II (20 % meer ZW)	verschil IV—III	verschil II—III	verschil II—IV	
							VET (%)
voorperiode	3,68	3,66	3,71	— 0,02	+ 0,03	+ 0,05	BUTTERFAT (%)
hoofdperiode	3,75	3,79	3,81	+ 0,04	+ 0,06	+ 0,02	<i>preliminary period</i>
weideperiode	3,98	4,01	4,14	+ 0,03	+ 0,16	+ 0,13	<i>pasture period</i>
							VETVRIJE
							DR. STOF (%)
voorperiode	8,74	8,75	8,71	+ 0,01	— 0,03	— 0,04	SOLIDS-NOT-FAT (%)
hoofdperiode	8,72	8,85	8,91	+ 0,13	+ 0,19	+ 0,06	<i>preliminary period</i>
weideperiode	8,84	8,87	8,85	+ 0,03	+ 0,01	— 0,02	<i>experimental period</i>
	<i>group III</i> (<i>control</i>)	<i>group IV</i> (10 % <i>more</i> <i>s.e.</i>)	<i>group II</i> (20 % <i>more</i> <i>s.e.</i>)	<i>differ-</i> <i>ence</i> IV—III	<i>differ-</i> <i>ence</i> II—III	<i>differ-</i> <i>ence</i> II—IV	<i>pasture period</i>

TABEL 21. *Composition of the milk*

5.6 SAMENSTELLING VAN DE MELK

De groepsgemiddelden voor de percentages aan vet en vetvrije droge stof van de in elke groep in elke periode der proef geproduceerde melk zijn opgenomen in tabel 21.

Ook hier moeten — ter beoordeling van het werkelijke effect van de verschillen in proefvoeding — de percentages uit de hoofdperiode worden gecorrigeerd voor de verschillen die er in de voorperiode zijn geweest.

De gecorrigeerde verschillen zijn vermeld in tabel 22.

TABEL 22. Gecorrigeerde verschillen in samenstelling

	IV—III	II—III	II—IV	
vetpercentage	+ 0,06	+ 0,03	— 0,03	<i>fat content</i>
percentage vetvrije droge stof	+ 0,12	+ 0,22	+ 0,10	<i>solids-not-fat content</i>

TABLE 22. Corrected differences in composition

De invloed van de extra zetmeelwaarde-voeding op het vetgehalte is niet duidelijk. Zowel bij groep IV als bij groep II leek het vetgehalte iets verhoogd, doch bij de geringste zetmeelwaarde-toevoeging was het effect het grootst.

Het gehalte aan vetvrije droge stof was door de verhoogde zetmeelwaardevoorziening duidelijk gestegen. Bij groep IV was dit 0,12 % en bij groep II 0,22 %.

5.7 BESPREKING VAN DE RESULTATEN

Bij deze proef werd de contrôlegroep III vrijwel in overeenstemming met de zetmeelwaarde-norm gevoerd (gem. op 102,8 % van deze norm). De dieren van deze groep ontvingen gemiddeld per dier per dag 8,23 kg zetmeelwaarde, terwijl ze volgens de normen 7,97 kg nodig gehad zouden hebben. Deze koeien kregen dus theoretisch 0,26 kg zetmeelwaarde teveel.

Groep IV werd in de hoofdperiode gemiddeld op 114,3 % van de zetmeelwaarde-norm gevoerd. De hoeveelheid zetmeelwaarde die toen door deze groep gemiddeld werd opgenomen, bedroeg 9,08 kg. Wanneer groep IV op dezelfde wijze zou zijn gevoerd en ook op dezelfde wijze zou hebben gereageerd als de contrôlegroep, dan zou de gemiddelde theoretische zetmeelwaardebehoefte van groep IV in de hoofdperiode 7,96 kg hebben bedragen. Bijgevolg hebben de koeien van deze groep in de hoofdperiode gemiddeld 1,12 kg meer zetmeelwaarde ontvangen dan ze volgens de normen nodig gehad zouden hebben. Deze groep heeft vergeleken met de contrôlegroep gemiddeld 0,86 kg zetmeelwaarde meer ontvangen.

Groep II werd in deze periode gemiddeld op 124,5 % van de zetmeelwaarde-norm gevoerd. Ze ontving toen gemiddeld 9,88 kg zetmeelwaarde per dier per dag. De theoretische behoefte bij gelijke voeding als de contrôlegroep zou 7,94 kg hebben bedragen. De dieren van deze groep hebben dus in de hoofdperiode 1,94 kg meer

zetmeelwaarde ontvangen dan ze volgens de normen nodig gehad zouden hebben. Vergeleken met de contrôlegroep hebben ze bijgevolg gemiddeld 1,68 kg meer zetmeelwaarde ontvangen.

De meer-produktie van groep IV bedroeg in deze periode 0,96 kg standaardmelk. Wanneer herleiding geoorloofd is, dan zou 1 kg zetmeelwaarde boven de normen gevoerd, een meer-produktie van 1,12 kg standaardmelk hebben veroorzaakt.

De meer-produktie van groep II bedroeg in de hoofdperiode 1,72 kg. Omgerekend op 1 kg zetmeelwaarde boven de normen gevoerd, zou deze kg tot een meer-produktie hebben geleid van 1,02 kg standaardmelk.

Deze resultaten liggen wat beneden die van de voorafgaande twee proeven.

Bovendien waren bij deze proef de groeiresultaten minder. Wel waren aan het eind der hoofdperiode gewichtsverschillen tussen de beide proefgroepen en de contrôlegroep van ongeveer 17 kg. Dit verschil ontstond echter reeds in de eerste week der hoofdperiode en het is in de loop van de hoofdperiode vrijwel niet groter geworden.

SAMENVATTING

Sedert 1950 worden in Nederland de voedernormen van het Centraal Veevoederbureau algemeen toegepast. Die voor melkvee zijn afgeleid van de normen van LARS FREDERIKSEN (1931). De C.V.B.-normen voor de eiwitvoorziening van melkvee liggen 10 % beneden die van FREDERIKSEN, terwijl die voor de zetmeelwaardevoorziening onveranderd van FREDERIKSEN zijn overgenomen.

Enige jaren geleden werd door ons (FRENS en DIJKSTRA, 1959) door middel van een voederproef de praktische betekenis van deze eiwitnormen bewezen.

Het onderzoek, waarover hier verslag wordt uitgebracht, had ten doel de zetmeelwaarde-normen voor melkvee op hun praktische waarde te toetsen.

Hiervoor werd gebruik gemaakt van gegevens uit de volgende drie proeven:

1. voederproef in de winter 1946-47
2. voederproef in de winter 1948-49
3. voederproef in de winter 1959-60

Laatstgenoemde proef was speciaal voor dit doel opgezet. De eerste twee proeven werden uitgevoerd om bij melkvee de invloed van de verstrekking van joodcaseïne, gecombineerd met een ruime krachtvoederveorziening, te bestuderen. Daardoor wijkt de opzet van deze twee proeven nogal af. Zo werd o.a. de betreffende proefgroep niet alleen boven de zetmeelwaarde-normen, doch ook boven de eiwitnormen gevoederd. Naar aanleiding van de resultaten van de hiervoor vermelde eiwitproef werd aangenomen, dat het effect van de extra-voeding uitsluitend te danken was aan de voeding boven de zetmeelwaarde-normen.

Voederproef 1946-1947

Deze proef vormde een onderdeel van een proef over de bijvoeding van joodcaseïne. Voor het doel, waarvoor het hier wordt gebruikt, zijn slechts twee groepen van belang, nl. de groepen I en IV. Van deze groepen werd groep I volgens de normen gevoederd en ontving groep IV naast hetzelfde grondrantsoen extra krachtvoeder. In beide groepen waren 13 melkkoeien opgenomen.

Het ruwvoederrantsoen (silage + hooi) was voor beide groepen hetzelfde. Hiernaast ontvingen de koeien van de contrôlegroep I in de eigenlijke hoofdperiode gemiddeld 4,92 kg krachtvoeder per dier per dag en die van groep IV gemiddeld 7,15 kg.

De hoeveelheden voederwaarde die in deze periode aan de koeien van beide groepen zijn gevoederd, zijn vermeld in tabel 4. Uit deze tabel blijkt dat de verstrekte hoeveelheden zetmeelwaarde van groep I goed met de normen van het C.V.B. overeenkwamen. Aan de hand van het berekende verband tussen de behoefte in de voorperiode en de behoefte in de hoofdperiode van deze contrôlegroep, werden ook voor groep IV de behoeftecijfers in de hoofdperiode uit die in de voorperiode berekend. Zodoende kon worden vastgesteld, dat in de hoofdperiode groep I gemiddeld op 102,6 % van de zetmeelwaarde-normen werd gevoederd en groep IV op 122,7 %. Gemiddeld ontving

elke koe van groep IV 1,43 kg zetmeelwaarde meer dan die van de contrôlegroep.

In de hoofdperiode is tengevolge van de verschillende voeding een zeker verschil in levend gewicht tussen beide groepen ontstaan. Dit verschil nam gemiddeld 1,65 kg per week toe. Dit was echter meer een gevolg van een daling van het gewicht van de contrôlegroep dan van een stijging van het gewicht van de proefgroep.

Verder was er een duidelijk verschil in de produktie van melk, vet en vetvrije droge stof. De gecorrigeerde verschillen zijn vermeld in tabel 6. Omgerekend op standaardmelk met 3,33 % vet bedroeg het verschil in de hoofdperiode gemiddeld $1,95 \pm 0,486$ kg.

De toediening van extra krachtvoeder heeft geen invloed gehad op het vetgehalte van de melk, het gehalte aan vetvrije droge stof was er 0,19 % door verhoogd.

Voederproef 1948-1949

Ook deze proef vormde een onderdeel van een proef over de bijvoeding van joodcaseïne en ook nu waren voor het doel, waarvoor het hier wordt gebruikt, slechts twee groepen van belang, nl. de groepen V en IV. Van deze groepen werd groep V volgens de normen gevoederd en ontving groep IV extra krachtvoeder. In beide groepen waren 10 melkkoeien opgenomen.

Ook nu was het ruwvoederrantsoen (silage + hooi) voor beide groepen hetzelfde. Hiernaast ontvingen de koeien van groep V in de eigenlijke hoofdperiode gemiddeld 5,51 kg krachtvoeder per dier per dag en groep IV gemiddeld 7,67 kg.

De hoeveelheden voederwaarde die in deze periode aan de koeien van beide groepen zijn gevoederd, zijn vermeld in tabel 11. De verstrekte hoeveelheden zetmeelwaarde van groep V kwamen goed met de normen van het C.V.B. overeen. Op dezelfde wijze als in de vorige proef werden voor groep IV de behoeftecijfers in de hoofdperiode uit die in de voorperiode berekend. Zo kon worden vastgesteld, dat in de hoofdperiode groep V gemiddeld op 101,4 % van de zetmeelwaarde-normen werd gevoederd en groep IV gemiddeld op 121,6 %. Gemiddeld ontving groep IV 1,47 kg zetmeelwaarde meer dan de contrôlegroep.

Ook nu was er in de hoofdperiode een duidelijk verschil in levend gewicht tussen beide groepen. Dit verschil werd gemiddeld per week 2,49 kg groter. Ook nu was het meer een gevolg van een daling van het gewicht van de contrôlegroep dan van een stijging van het gewicht van groep IV.

Er was een duidelijk verschil in de produktie van melk, vet en vetvrije droge stof. De gecorrigeerde verschillen zijn vermeld in tabel 13. Omgerekend op standaardmelk bedroeg het verschil in de hoofdperiode gemiddeld $1,98 \pm 0,382$ kg.

Het effect van de toediening van extra krachtvoeder op het vetgehalte van de melk was dubieus. Ook nu was het gehalte aan vetvrije droge stof duidelijk gestegen, nl. 0,17 %.

Voederproef 1959-1960

Deze proef werd genomen met drie groepen van 13 melkkoeien. Doordat in groep IV een koe door ernstige ziekte moest worden uitgeschakeld, hebben de gegevens van deze groep uiteindelijk slechts betrekking op 12 dieren.

De koeien van alle groepen ontvingen steeds de hoeveelheden voedernorm ruw eiwit die ze volgens de C.V.B.-normen nodig hadden, terwijl de hoeveelheden zetmeelwaarde voor de drie groepen verschillend waren. Dit werd bereikt door met twee meelmengsels te werken, nl. een eiwitrijk en een eiwitarm. Volgens de proefopzet zouden de koeien van groep III in de hoofdperiode op 95 %, die van groep IV op 105 % en die van groep II op 115 % van de zetmeelwaardenormen van het C.V.B. worden gevoederd.

De werkelijke zetmeelwaardevoorziening is in tabel 18 opgenomen. Daar de verstrekte hoeveelheden zetmeelwaarde van groep III vrij goed met de normen van het C.V.B. overeenkwamen, kan deze groep als contrôlegroep worden beschouwd. Op de bekende wijze werden voor de groepen IV en II de behoeften aan zetmeelwaarde in de hoofdperiode berekend. Zodoende kon worden vastgesteld, dat in de hoofdperiode groep III gemiddeld op 102,8 %, groep IV op gemiddeld 114,3 % en groep II op gemiddeld 124,5 % van de zetmeelwaarde-normen werd gevoederd. Gemiddeld ontving groep IV 0,86 kg en groep II 1,68 kg zetmeelwaarde meer dan de contrôlegroep.

In de hoofdperiode was het gemiddelde gewicht van de contrôlegroep ongeveer 17 kg beneden dat van de beide andere groepen. Dit verschil bestond echter reeds in de tweede week der hoofdperiode en is verder niet groter geworden. Er was geen verschil in gewicht tussen de groepen IV en II.

Terwijl de conditie der dieren van de contrôlegroep vrijwel gelijk bleef, is die van de beide andere groepen iets vooruitgegaan en wel bij de sterkst gevoederde groep het meest.

Tengevolge van de verschillende voeding was er een duidelijk verschil in de produktie van melk, vet en vetvrije droge stof. De gecorrigeerde opbrengstverschillen zijn vermeld in tabel 20. Omgerekend op standaardmelk bedroeg in de hoofdperiode het verschil tussen groep IV en de contrôlegroep gemiddeld $0,96 \pm 0,612$ kg en dat tussen groep II en de contrôlegroep $1,72 \pm 0,574$ kg.

Tussen de gemiddelde vetpercentages van de melk van de verschillende groepen werden geen noemenswaarde verschillen geconstateerd. Het gehalte aan vetvrije droge stof was door de extra zetmeelwaardeverstreking verhoogd en wel bij groep IV met 0,12 % en bij groep II met 0,22 %.

CONCLUSIES

In elk der proeven heeft voeding boven de zetmeelwaarde-normen geleid tot een duidelijke produktie-verhoging. Bij de eerste twee proeven bedroeg deze verhoging, omgerekend op 1 kg zetmeelwaarde extra, 1,35 kg standaardmelk, wat overeenkomt met 1,22 kg melk met 4 % vet. Bij de laatste proef was deze produktie-verhoging wat kleiner.

Voeding boven de zetmeelwaarde-normen had geen noemenswaarde invloed op het vetgehalte van de melk, wel werd het gehalte aan vetvrije droge stof in de melk duidelijk verhoogd.

In het algemeen was er bij deze proeven enig verschil in levend gewicht ten gunste

van de groep die boven de zetmeelwaarde-normen was gevoederd.

Voeding boven de normen van het C.V.B. is voor een boer slechts dan rendabel, wanneer de prijs van 1 kg zetmeelwaarde (d.i. van ongeveer 1,5 kg krachtvoeder) lager is dan de prijs van ongeveer 1,25 kg melk met 4 % vet.

Aan de andere kant lijkt voeding beneden de zetmeelwaarde-normen ons, vooral met het oog op het levend gewicht en de conditie der dieren, niet gewenst.

SUMMARY

The feeding standards issued by the Central Feeding Board (in Dutch: C.V.B.) are generally accepted in the Netherlands since 1950. For dairy cows these standards are derived from those of LARS FREDERIKSEN (1931).

In comparison with the last mentioned feeding standards the requirements for digestible crude protein are decreased with about 10%, but those for starch equivalent are accepted unchanged.

Some years ago we have demonstrated in a feeding trial the practical value of the C.V.B.-protein standards (FRENS and DIJKSTRA, 1959).

The aim of this paper is to test the practical value of the starch equivalent standards for dairy cows by use of the results of three feeding trials, viz.:

1. feeding trial in the winter 1946-47
2. feeding trial in the winter 1948-49
3. feeding trial in the winter 1959-60

Last mentioned experiment was specially taken for this purpose. The first two experiments, however, were originally made to study the influence of an addition of iodinated casein to an increased ration for dairy cows.

Therefore, the cows of the experimental groups received a surplus of concentrates and consequently these groups were fed above the starch equivalent standards, as well as above the protein standards. In consequence of the results of the feeding trial about the protein standards mentioned before, we have assumed that the results obtained by the increased intake of concentrates were only caused by feeding above the starch equivalent standards.

Feeding trial 1946-1947

This trial was a part of an experiment about the supply of iodinated casein. For the purpose of this paper only group I and II are of importance. The 13 lactating cows of group I were fed according to the standards and the 13 dairy cows of group IV received above the same ration a surplus of concentrates.

In addition to a roughage ration of hay + silage the cows of the control group I received in the experimental period 4.92 kg of concentrates and those of group IV 7.15 kg, on an average per cow daily.

The amount of feeding value fed in this period to the cows of both groups is mentioned in table 4. This table shows that the supplied amounts of starch equivalent of the cows of group I were in good accordance with the standards mentioned before. With the aid of the calculated relation between the requirements of group I in the preliminary period and those in the experimental period, the theoretical requirements of group IV in the experimental period could be calculated from the requirements in the preliminary period. In this way it was calculated that during the experimental period group I was fed 102.6% of the starch equivalent standards and group IV 122.7%.

On an average, each cow of group IV received daily 1.43 kg starch equivalent more than that of the control group.

In consequence of the different feeding in the experimental period there was a certain difference in live weight between both groups. On an average, this difference increased weekly with 1.65 kg in favour of group IV.

However, this was more the result of a decrease in live weight of the control group than of an increase in live weight of the experimental group.

Further, there was a distinct difference in the production of milk, fat and solids-not-fat. The corrected differences are mentioned in table 6. Converted to standard milk (with 3.33 % of fat) the difference in the experimental period was 1.95 ± 0.486 kg.

The supply of a surplus of concentrates to the cows has not had any influence on the fat content of the milk, but the solids-not-fat content was increased with 0.19 %.

Feeding trial 1948-1949

This trial was a part of an experiment about the supply of iodinated casein too. For our purpose only the groups V and IV are used, consisting of 10 lactating cows in each group. The cows of group V were fed according to the standards and those of group IV received again a surplus of concentrates.

In addition to the same roughage ration (hay + silage) the cows of group V received in the experimental period 5.51 kg of concentrates and group IV 7.67 kg, on an average per cow daily.

The amount of feeding value fed in this period to the cows of both groups is mentioned in table 11. This table shows that the amounts of starch equivalent supplied to the cows of group V were in good accordance with the standards. In the same way as in the preceding experiment the theoretical requirements of group IV in the experimental period were calculated from the requirements in the preliminary period. In the experimental period group V was fed 101.4 % of the starch equivalent standards and group IV on 121.6 %, on an average. The cows of group IV received daily 1.47 kg starch equivalent more per cow than the cows of the control group V.

In this experiment too there was a distinct difference in live weight between both groups. The average increase of this difference was 2.49 kg per cow per week. In this case too this was more the result of a decrease of the live weight of the control group than of an increase in the live weight of group IV.

There was a distinct difference in the production of milk, fat and solids-not-fat. The corrected differences are mentioned in table 13. In terms of standard milk the difference in the experimental period was 1.98 ± 0.382 kg.

The effect of the supply of a surplus of concentrates on the fat content of the milk was doubtful. There was again a distinct increase in the solids-not-fat content of the milk, viz. 0.17 %.

Feeding trial 1959-1960

This trial was carried out with three groups of 13 dairy cows each. By reason of serious

illness one cow was eliminated in group IV; consequently the data of this group are obtained with 12 animals.

The cows of all groups received in the experimental period an amount of digestible crude protein in accordance with the C.V.B.-standards, whereas the amount of starch equivalent varied from group to group. During the experimental period the cows of group III were to receive 95 %, those of group IV 105 % and those of group II 115 % of the recommended amount of starch equivalent.

The real amount of starch equivalent fed to the different groups is mentioned in table 18.

Because the amount of starch equivalent given to the cows of group III is in good accordance with the C.V.B.-standards, this group can be regarded as the control group. In the same way as in the preceding experiments the theoretical requirements of group IV and II in the experimental period were calculated from the requirements of their corresponding preliminary period.

In this way it was found that in the experimental period group III was fed 102.8 %, group IV 114.3 % and group II 124.5 % of the starch equivalent standards. On an average, group IV received daily 0.86 kg and group II 1.68 kg starch equivalent more per cow than the control group III.

In the experimental period the average live weight of the control group was about 17 kg below that of both other groups. However, this difference had already appeared in the second week of the experimental period and remained practically constant during the remaining time of this period. There was no difference in live weight between the groups IV and II.

Whereas the condition of the cows of the control group remained practically constant, there was a slight increase in condition in both other groups, the most in the highly fed group.

In consequence of the different level of feeding there was a distinct difference in the production of milk, fat and solids-not-fat. The corrected differences are mentioned in table 20. In terms of standard milk the difference between group IV and the control group was in the experimental period 0.96 ± 0.612 kg and that between group II and the control group 1.72 ± 0.574 kg, on an average per cow daily.

There was no real difference between the three groups in the fatpercentage of the milk. The solids-not-fat content of the milk was increased with 0.12 % in group IV and with 0.22 % in group II.

CONCLUSIONS

Each of the experiments demonstrated that feeding above the starch equivalent-standards gives a distinct increase of production.

Converted to a surplus of 1 kg of starch equivalent, in the first two experiments this increase of production was 1.35 kg of standard milk, which corresponds with 1.22 kg F.C.M. In the last experiments this increase was a little lower.

Feeding above the starch equivalent-standards had no influence on the fat content of the milk, but the solids-not-fat content of the milk was distinctly higher.

In these experiments in general there was some difference in live weight in favour of the groups which were fed above the starch equivalent standards.

Feeding above the Dutch standards for dairy cows is only then paying when the price of 1 kg of starch equivalent (that is about 1.5 kg of concentrates) is lower than the price of about 1.25 kg of F.C.M.

On the other hand it seems that feeding below the starch equivalent standards is not desirable, especially in view of the live weight and condition of the animals.

L I T E R A T U U R

- | | | |
|----------------------------------|-------|--|
| BRANDSMA, S. &
N. D. DIJKSTRA | 1956 | Enige onderzoeken over de verliezen bij hooiwinning, <i>Versl. Landbk. Onderz.</i> 62.14. |
| DIJKSTRA, N. D. | 1942 | De invloed van voeding beneden de normen van Lars Frederiksen op de produktie van melkkoeien gedurende het eerste gedeelte der laktatieperiode, <i>Versl. Landbk. Onderz.</i> 48.31. |
| — | 1949 | Proefnemingen over het ensilieren van gras, <i>Versl. Landbk. Onderz.</i> 54.15. |
| — | 1950a | De voederwaarde van stoppelknollen, <i>Versl. Landbk. Onderz.</i> 56.4. |
| — | 1950b | Vergelijkende voederproef met A.I.V.-zuur-silage, geneutraliseerd met bieten of met basen, <i>Versl. Landbk. Onderz.</i> 57.1. |
| — | 1951a | Proefnemingen over het ensilieren van gras volgens de methode Hardeland, <i>Versl. Landbk. Onderz.</i> 57.2. |
| — | 1951b | Proefnemingen over ensilieren met koolzuur. II, <i>Versl. Landbk. Onderz.</i> 57.10. |
| — | 1960 | De verteerbaarheid en voederwaarde van polyplöide bieten, <i>Versl. Landbk. Onderz.</i> 66.3. |
| FREDERIKSEN, LARS | 1931 | Variëerde foder- og proteinmaengder til maelke produktion, <i>Beretning fre Forsogslab.</i> , København, 136. |
| FRENS, A. M. &
N. D. DIJKSTRA | 1959 | Voederproef over de gewenste hoeveelheden eiwit in het winter-rantsoen voor melkkoeien, <i>Versl. Landbk. Onderz.</i> 65.9. |
| <i>Handleiding</i> | 1958 | Handleiding voor de berekening van de voederwaarde van ruw-voedermiddelen. Oosterbeek. |
| MEULEN, J. B. v. d. | 1947 | Onderzoekingen over de eiwit- en zetmeelwaardevoeding van melkvee. Centraal Veevoederbureau. |
| <i>Veevoedertabel</i> | 1957 | Veevoedertabel Centraal Veevoederbureau. |

TABEL A. Indeling der proefkoeien in voederproef 1946—'47

groep I (contrôle)					groep IV (extra krachtvoeder)				
koe no.	levend gewicht (kg)	leef-tijd (jaren)	kalf-tijd	gegeten hooi per dag (kg)	koe no.	levend gewicht (kg)	leef-tijd (jaren)	kalf-tijd	gegeten hooi per dag (kg)
3	542	6	12 sept.	13	1	559	7	14 sept.	12
4	530	7	19 nov.	13	12	588	8	7 nov.	12
15	642	11	7 nov.	12	13	591	5	28 okt.	12
28	544	8	10 okt.	12	18	612	8	20 nov.	12
37	553	6	10 nov.	13	32	556	7	10 okt.	13
41	566	6	10 okt.	12	35	536	9	10 okt.	12
43	545	4	8 okt.	11	36	524	7	20 okt.	12
45	513	6	3 nov.	12	48	496	5	16 okt.	12
46	568	6	4 nov.	12	51	590	7	18 okt.	12
49	532	7	18 okt.	12	57	528	5	17 okt.	12
50	606	8	16 okt.	12	68	569	6	4 nov.	13
66	554	6	4 nov.	12	70	609	8	7 nov.	12
73	567	8	7 nov.	12	72	526	5	14 nov.	12
gem. (average)	559	6,8	24 okt.	12,2	gem. (average)	560	6,7	24 okt.	12,2
<i>number of the cow</i>	<i>live weight (kg)</i>	<i>age in years</i>	<i>date of calving</i>	<i>consumed hay per day (kg)</i>	<i>number of the cow</i>	<i>live weight (kg)</i>	<i>age in years</i>	<i>date of calving</i>	<i>consumed hay per day (kg)</i>
group I (control group)					group IV (a surplus of concentrates)				

TABEL A. Grouping of the cows in experiment 1946—'47

TABLE B. Hoeveelheden ruw- en krachtvoer en de totale hoeveelheden zetmeelwaarde en vte, die de afzonderlijke koeien gedurende hoofdpijete I gemiddeld per dag hebben ontvangen (kg)

groep I (contrôle)										groep IV (extra krachtvoer)				
koe no.	kuil-gras	hooi	kracht-voer	zetmeel-waarde	voer-norm	ruw eiwit	koe no.	kuil-gras	hooi	kracht-voer	zetmeel-waarde	voer-norm	ruw eiwit	
3	15,29	7,0	3,88	6,80	1,27		1	15,29	6,0	6,80	8,44	1,69		
4	15,29	7,0	5,88	8,16	1,60		12	15,29	6,0	7,20	8,71	1,76		
15	15,29	6,0	5,28	7,41	1,44		13	15,29	6,0	6,60	8,31	1,66		
28	15,29	6,0	4,98	7,21	1,39		18	15,29	6,0	10,68	11,06	2,33		
37	15,29	7,0	4,95	7,53	1,45		56	15,29	7,0	4,75	7,40	1,41		
41	15,29	6,0	4,62	6,98	1,33		35	15,29	6,0	9,68	10,38	2,16		
43	15,29	5,0	3,42	5,83	1,08		36	15,29	6,0	5,02	7,24	1,40		
45	15,29	6,0	4,12	6,64	1,25		48	15,29	6,0	6,28	8,09	1,60		
46	15,29	6,0	5,58	7,62	1,49		51	15,29	6,0	8,18	9,37	1,92		
49	15,29	6,0	3,85	6,45	1,21		57	15,29	6,0	5,32	7,45	1,45		
50	15,29	6,0	4,90	7,16	1,38		68	15,29	7,0	7,15	9,02	1,81		
66	15,29	6,0	5,70	7,70	1,51		70	15,29	6,0	7,65	9,02	1,83		
73	15,29	6,0	6,75	8,41	1,68		72	15,29	6,0	7,60	8,98	1,82		
gem. (average)	15,29	6,15	4,92	7,22	1,39		gem. (average)	15,29	6,15	7,15	8,73	1,76		
number of the cow	silage	hay	concentrates	starch equivalent	dig. crude protein		number of the cow	silage	hay	concentrates	starch equivalent	dig. crude protein		
groep I (control)										groep IV (a surplus of concentrates)				

TABLE B. Average quantities of roughage, concentrates, starch equivalent and dig. crude protein which the individual cows daily received during experimental period I (kg)

TABEL C. Loop van het levend gewicht

groep I (contrôle)				groep IV (extra krachtvoer)			
koe no.	gem. gewicht (kg)		toename (kg)	koe no.	gem. gewicht (kg)		toename (kg)
	einde voor-periode	na afloop hoofdper. I			einde voor-periode	na afloop hoofdper. I	
3	515	512	— 3	1	534	548	14
4	526	524	— 2	12	565	570	5
15	647	614	—33	13	571	591	20
28	532	509	—23	18	598	576 *	—22
37	544	538	— 6	56	529	545	16
41	557	550	— 7	35	535	550	15
43	538	541	3	36	522	545	23
45	511	505	— 6	48	499	510	11
46	570	550	—20	51	572	554 *	—18
49	524	515	— 9	57	516	546	30
50	589	579	—10	68	555	582	27
66	532	524	— 8	70	594	607	13
73	560	558	— 2	72	530	544	14
gem./average	549,6	539,9	— 9,69 ± 2,76	gem./average	547,7	559,1	11,38 ± 4,29
<i>number of the cow</i>	<i>end of the preliminary period</i>	<i>after the end of exp. period I</i>	<i>increase (kg)</i>	<i>number of the cow</i>	<i>end of the preliminary period</i>	<i>after the end of exp. period I</i>	<i>increase (kg)</i>
	<i>average weight (kg)</i>				<i>average weight (kg)</i>		
	<i>group I (control)</i>				<i>group IV (a surplus of concentrates)</i>		

*) kreupel of stijflame or stiff

TABEL C. Course of the live weight

TABEL D. Gemiddelde dagelijkse opbrengst van de koeien van groep I (contrôlegroep) in elk der perioden

nummers der koeien	3	4	15	28	37	41	43
MELK (kg)							
voorperiode	14,06	24,12	23,49	19,39	18,34	16,39	11,06
hoofdperiode I	13,82	19,77	16,77	17,24	16,22	15,79	9,88
hoofdperiode II	13,41	17,70	14,91	16,48	15,09	14,79	9,66
naperiode	12,42	17,01	15,11	14,66	14,18	14,45	9,30
VET (g)							
voorperiode	591	845	691	659	735	577	470
hoofdperiode I	594	698	486	588	652	544	437
hoofdperiode II	554	625	417	568	584	507	429
naperiode	488	592	416	490	561	485	408
VETVRIJE DROGE STOF (g)							
voorperiode	1255	2087	1954	1612	1660	1426	1006
hoofdperiode I	1231	1711	1374	1410	1450	1356	900
hoofdperiode II	1196	1540	1205	1348	1332	1265	881
naperiode	1074	1442	1207	1166	1233	1212	822
VETPERCENTAGE							
voorperiode	4,20	3,50	2,94	3,40	4,01	3,52	4,24
hoofdperiode I	4,29	3,53	2,90	3,41	4,02	3,44	4,42
hoofdperiode II	4,13	3,53	2,80	3,45	3,87	3,43	4,44
naperiode	3,93	3,48	2,75	3,34	3,96	3,36	4,39

TABEL D. Average daily production of the cows of group I (control group) in each of the periods

TABEL E. Gemiddelde dagelijkse opbrengst van de koeien van groep IV (extra krachtvoer) in elk der perioden

nummers der koeien	1	12	13	18	56	35	36
MELK (kg)							
voorperiode	17,44	19,61	15,77	29,88	12,53	24,50	13,06
hoofdperiode I	17,15	18,55	16,02	28,70	12,58	25,38	12,89
hoofdperiode II	16,31	18,71	16,76	27,75	12,58	24,22	12,71
naperiode	13,64	16,24	14,68	24,14	10,90	20,66	10,94
VET (g)							
voorperiode	647	662	603	959	509	883	478
hoofdperiode I	650	631	614	882	513	938	468
hoofdperiode II	631	626	634	853	478	890	459
naperiode	528	543	559	742	417	750	393
VETVRIJE DROGE STOF (g)							
voorperiode	1505	1692	1360	2529	1061	2050	1138
hoofdperiode I	1501	1620	1401	2456	1113	2216	1129
hoofdperiode II	1414	1619	1474	2384	1091	2167	1102
naperiode	1144	1377	1257	1975	920	1809	920
VETPERCENTAGE							
voorperiode	3,71	3,37	3,82	3,21	4,06	3,61	3,66
hoofdperiode I	3,79	3,40	3,83	3,07	4,08	3,69	3,63
hoofdperiode II	3,87	3,35	3,78	3,07	3,80	3,67	3,61
naperiode	3,87	3,34	3,81	3,07	3,83	3,63	3,60

TABEL E. Average daily production of the cows of group IV (a surplus of concentrates) in each of the periods

45	46	49	50	66	73	gem. average	number of the cow
							MILK (kg)
16,67	20,45	15,68	19,65	19,06	23,51	18,61	control period I
14,63	18,70	13,66	16,66	17,54	20,94	16,28	experimental period I
13,61	17,19	12,18	14,98	17,36	20,35	15,21	experimental period II
13,55	15,89	11,49	14,92	16,49	18,96	14,49	control period II
							BUTTERFAT (g)
584	653	542	587	731	796	650,8	control period I
512	617	491	498	700	736	581,0	experimental period I
486	554	442	452	636	704	535,2	experimental period II
476	521	422	433	610	638	503,1	control period II
							SOLIDS-NOT-FAT (g)
1467	1726	1372	1621	1688	2052	1610	control period I
1279	1579	1186	1378	1572	1825	1404	experimental period I
1199	1441	1057	1222	1542	1767	1307	experimental period II
1172	1300	987	1210	1443	1609	1221	control period II
							FAT PERCENTAGE
3,50	3,19	3,46	2,99	3,84	3,39	3,55	control period I
3,50	3,30	3,59	2,99	3,99	3,51	3,61	experimental period I
3,57	3,23	3,63	3,02	3,66	3,46	3,56	experimental period II
3,51	3,28	3,67	2,90	3,70	3,37	3,51	control period II

48	51	57	68	70	72	gem. average	number of the cow
							MILK (kg)
16,64	22,34	12,50	18,75	20,36	20,24	18,74	control period I
16,38	19,58	13,12	18,77	18,20	19,99	18,25	experimental period I
15,44	17,26	12,50	18,50	17,26	19,42	17,65	experimental period II
14,06	14,21	11,17	16,11	15,25	17,61	15,35	control period II
							FAT (g)
606	806	509	686	706	687	672,4	control period I
622	726	551	716	653	685	665,3	experimental period I
589	643	536	723	610	658	640,8	experimental period II
534	534	491	630	544	583	557,5	control period II
							SOLIDS-NOT-FAT (g)
1457	1900	1143	1649	1764	1666	1609	control period I
1454	1682	1213	1681	1594	1682	1596	experimental period I
1367	1497	1140	1645	1492	1628	1540	experimental period II
1206	1184	1007	1391	1281	1430	1300	control period II
							FAT PERCENTAGE
3,64	3,61	4,08	3,66	3,47	3,39	3,64	control period I
3,80	3,71	4,20	3,82	3,59	3,43	3,70	experimental period I
3,81	3,72	4,29	3,91	3,54	3,39	3,68	experimental period II
3,80	3,76	4,40	3,91	3,57	3,31	3,68	control period II

TABEL F. Indeling der proefkoeien in voederproef 1948—'49

groep IV (extra krachtvoeder)										groep V (contrôle)						
koe no.	levend gewicht (kg)	leef-tijd (jaren)	kalf-tijd	milkpro-dukctie (kg)	vetpro-dukctie (g)	koe no.	levend gewicht (kg)	leef-tijd (jaren)	kalf-tijd	milkpro-dukctie (kg)	vetpro-dukctie (g)					
9	564	6	26 nov.	21,32	721	7	586	4	1 nov.	12,81	448					
18	584	9	25 nov.	26,05	920	23	566	11	24 nov.	21,06	777					
37	529	6	2 nov.	19,90	666	28	540	5	8 okt.	15,22	543					
39	573	7	14 nov.	22,82	720	40	568	4	18 nov.	19,41	638					
44	545	5	24 nov.	19,39	682	45	572	5	13 nov.	19,86	768					
47	550	5	25 nov.	17,19	604	55	614	9	14 nov.	24,41	766					
57	568	6	16 nov.	25,56	838	56	516	5	14 nov.	24,16	778					
61	590	8	18 nov.	20,48	697	59	608	7	29 nov.	25,20	794					
65	581	7	8 nov.	16,52	591	62	550	6	28 nov.	20,81	805					
66	542	4	31 okt.	17,45	673	63	542	5	30 nov.	22,35	869					
gem./average	563	6,3	16 nov.	20,67	711	gem./average	566	6,1	15 nov.	20,53	719					
number of the cow	live weight (kg)	age in years	date of calving	milk (kg)	butter-fat (g)	number of the cow	live weight (kg)	age in years	date of calving	milk (kg)	butter-fat (g)					
groep IV (a surplus of concentrates)												groep V (control)				

TABEL F. Grouping of the cows in experiment 1948—'49

TABEL G. Hoeveelheden ruw- en krachtvoeder en de totale hoeveelheden zetmeelwaarde en vrs, die de afzonderlijke koeien gedurende hoofperiodes I gemiddeld per dag hebben ontvangen (kg)

groep IV (extra krachtvoeder)										groep V (controle)				
koe no.	kuil-gras	hooi	krachtvoer	zetmeelwaarde	voeder-norm ruw eiwit	koe no.	kuil-gras	hooi	krachtvoer	zetmeelwaarde	voeder-norm ruw eiwit			
9	19,41	6,00	8,13	9,26	1,82	7	19,41	6,00	2,73	5,68	1,04			
18	19,41	6,00	8,96	9,81	1,94	23	19,41	6,00	5,85	7,75	1,49			
37	19,41	5,00	7,81	8,74	1,72	28	19,41	6,00	3,21	5,99	1,11			
39	19,41	6,00	7,81	9,05	1,78	40	19,41	6,00	4,55	6,88	1,30			
44	19,41	6,00	7,64	8,93	1,75	45	19,41	5,00	6,66	7,98	1,56			
47	19,41	5,00	6,75	8,04	1,57	55	19,41	6,00	6,63	8,26	1,60			
57	19,41	6,00	8,93	9,79	1,94	56	19,41	6,00	6,61	8,25	1,60			
61	19,41	6,00	7,63	8,93	1,75	59	19,41	6,00	6,96	8,48	1,65			
65	19,41	6,00	5,93	7,80	1,50	62	19,41	6,00	5,48	7,50	1,44			
66	19,41	6,00	7,06	8,55	1,67	63	19,41	5,00	6,39	7,80	1,52			
gem. (average)	19,41	5,80	7,67	8,89	1,74	gem. (average)	19,41	5,80	5,51	7,46	1,43			
number of the cow	silage	hay	concentrates	starch equivalent	dig. crude protein	number of the cow	silage	hay	concentrates	starch equivalent	dig. crude protein			

TABEL G. Average quantities of roughage, concentrates, starch equivalent and dig. crude protein which the individual cows daily received during experimental period I (kg)

TABEL H.

Gemiddelde dagelijkse opbrengst van de koeien van groep IV (extra krachtvoer) in elk der perioden

nummers der koeien	9	18	37	39	44
MELK (kg)					
voorperiode	20,09	22,99	18,88	21,19	19,14
hoofdperiode I	20,56	20,68	18,90	20,42	18,82
hoofdperiode II	20,77	20,05	18,42	18,76	18,51
naperiode	19,43	14,39	15,13	16,88	16,13
VET (g)					
voorperiode	700	818	667	665	691
hoofdperiode I	760	790	664	652	682
hoofdperiode II	774	809	640	598	636
naperiode	787	597	605	602	559
VETVRIJBE DROGE STOF (g)					
voorperiode	1678	1968	1517	1693	1605
hoofdperiode I	1770	1806	1542	1643	1601
hoofdperiode II	1804	1765	1514	1536	1584
naperiode	1711	1279	1269	1396	1390
VETPERCENTAGE					
voorperiode	3,48	3,56	3,53	3,14	3,61
hoofdperiode I	3,70	3,82	3,51	3,19	3,62
hoofdperiode II	3,73	4,04	3,47	3,19	3,44
naperiode	4,05	4,14	4,00	3,57	3,47
STANDAARDMELK (kg)					
voorperiode	20,60	23,84	19,50	20,50	20,03
hoofdperiode I	21,80	22,37	19,47	19,94	19,73
hoofdperiode II	22,13	22,40	18,85	18,30	18,83
naperiode	21,75	16,35	16,81	17,54	16,49

TABLE H.

Average daily production of the cows of group IV (a surplus of concentrates) in each of the periods

47	57	61	65	66	gem. average	number of the cow
15,26	23,90	18,77	14,78	16,80	19,18	MILK (kg)
15,58	23,41	18,52	14,63	17,83	18,94	control period I
15,57	21,22	17,17	14,27	17,94	18,27	experimental period I
12,32	18,62	11,88	13,33	17,52	15,56	experimental period II
						control period II
						BUTTERFAT (g)
573	768	677	528	639	672,6	control period I
601	762	673	524	682	679,0	experimental period I
592	725	628	511	686	659,9	experimental period II
570	641	536	528	744	616,9	control period II
						SOLIDS-NOT-FAT (g)
1335	1903	1595	1252	1415	1596	control period I
1388	1899	1611	1236	1540	1604	experimental period I
1410	1754	1523	1215	1578	1568	experimental period II
1150	1552	1070	1152	1563	1353	control period II
						FAT PERCENTAGE
3,76	3,21	3,61	3,58	3,80	3,53	control period I
3,86	3,26	3,64	3,58	3,82	3,60	experimental period I
3,80	3,42	3,65	3,58	3,83	3,62	experimental period II
4,63	3,45	4,51	3,96	4,25	4,00	control period II
						STANDARD MILK (3.33 % fat) (kg)
16,34	23,42	19,63	15,37	18,12	19,74	control period I
16,94	23,11	19,46	15,24	19,29	19,74	experimental period I
16,79	21,51	18,09	14,86	19,41	19,12	experimental period II
14,98	18,96	14,21	14,72	20,19	17,20	control period II

TABEL I. Gemiddelde dagelijkse opbrengst van de koeien van groep V (contrôle) in elk der perioden

nummers der koeien	7	23	28	40	45
MELK (kg)					
voorperiode	11,62	20,26	13,18	17,98	19,28
hoofdperiode I	11,16	17,32	12,88	16,28	18,52
hoofdperiode II	10,36	15,83	12,56	15,06	17,33
naperiode	10,52	18,26	12,57	13,98	16,88
VET (g)					
voorperiode	411	716	479	580	758
hoofdperiode I	348	652	436	493	722
hoofdperiode II	330	605	420	454	683
naperiode	363	711	517	499	699
VETVRIJE DROGE STOF (g)					
voorperiode	1002	1707	1107	1435	1668
hoofdperiode I	940	1474	1081	1288	1612
hoofdperiode II	902	1350	1072	1220	1524
naperiode	929	1585	1109	1174	1500
VETPERCENTAGE					
voorperiode	3,54	3,53	3,64	3,22	3,93
hoofdperiode I	3,12	3,76	3,38	3,03	3,90
hoofdperiode II	3,19	3,82	3,34	3,01	3,94
naperiode	3,45	3,90	4,11	3,57	4,14
STANDAARDMELK (kg)					
voorperiode	12,01	20,93	13,85	17,66	21,20
hoofdperiode I	10,77	18,56	12,99	15,45	20,26
hoofdperiode II	10,11	17,13	12,58	14,25	19,08
naperiode	10,73	19,97	14,20	14,53	19,15

TAELE I. *Average daily production of the cows of group V (control) in each of the periods*

55	56	59	62	63	gem. average	number of the cow
						MILK (kg)
22,10	23,72	23,74	20,09	20,11	19,21	control period I
20,58	22,12	20,90	17,45	16,33	17,35	experimental period I
19,83	20,03	19,82	16,26	15,10	16,22	experimental period II
18,60	16,64	19,28	15,97	16,70	15,94	control period II
						BUTTERFAT (g)
739	770	763	759	848	682,3	control period I
692	732	694	609	735	611,3	experimental period I
665	645	630	561	643	563,6	experimental period II
697	587	712	533	699	601,7	control period II
						SOLIDS-NOT-FAT (g)
1770	1910	1954	1770	1745	1607	control period I
1653	1796	1718	1513	1416	1449	experimental period I
1607	1639	1647	1428	1319	1371	experimental period II
1553	1380	1652	1421	1471	1377	control period II
						FAT PERCENTAGE
3,34	3,25	3,21	3,78	4,22	3,57	control period I
3,36	3,31	3,32	3,49	4,50	3,52	experimental period I
3,35	3,22	3,18	3,45	4,26	3,48	experimental period II
3,75	3,53	3,69	3,34	4,18	3,77	control period II
						STANDARD MILK (3.33 % fat) (kg)
22,13	23,38	23,26	21,58	23,07	19,91	control period I
20,67	22,04	20,86	17,92	19,51	17,90	experimental period I
19,90	19,65	19,32	16,57	17,42	16,60	experimental period II
19,88	17,18	20,44	15,98	19,07	17,11	control period II

TABEL J. Indeling der proefkoeien

groep II				groep III				groep IV						
koe no.	levend gewicht (kg)	leef-tijd (jaren)	kalf-tijd	gegeten hooi per dag (kg)	koe no.	levend gewicht (kg)	leef-tijd (jaren)	kalf-tijd	gegeten hooi per dag (kg)	koe no.	levend gewicht (kg)	leef-tijd (jaren)	kalf-tijd	gegeten hooi per dag (kg)
76	534	4	6 nov.	9	24	670	9	20 nov.	14	63	532	6	17 okt.	12
49	498	4	29 okt.	10	71	644	8	2 okt.	14	15	594	5	29 okt.	14
12	536	10	17 okt.	14	27	588	4	2 nov.	10	84	544	4	9 nov.	9
68	581	8	18 nov.	10	97	578	7	23 okt.	12	11	570	8	12 nov.	9
29	524	3	1 nov.	9	16	574	3	17 nov.	9	47	558	4	2 nov.	13
46	580	8	14 okt.	14	86	570	6	1 nov.	12	78	626	8	18 okt.	13
66	561	3	31 okt.	13	42	594	4	26 okt.	13	55	582	6	6 okt.	11
22	573	7	20 okt.	12	13	588	8	16 okt.	12	5	523	3	29 okt.	11
1	575	5	2 nov.	12	2	524	5	7 okt.	12	3	526	6	30 okt.	10
62	630	6	2 nov.	9	51	581	8	4 nov.	10	7	592	6	20 nov.	13
36	621	9	20 okt.	14	10	542	4	6 nov.	9	69	598	8	28 okt.	11
73	638	7	2 nov.	14	53	556	7	11 okt.	14	28	662	7	28 okt.	14
54	640	7	15 okt.	13	31	504	5	6 nov.	13	4	653	9	28 sept.	14
gem./average	576	6,2	28 okt.	11,77	gem./average	578	6,0	28 okt.	11,85	gem./average	582	6,2	27 okt.	11,85
number of the cow	live weight (kg)	age in years	date of calving	consumed hay per day (kg)	number of the cow	live weight (kg)	age in years	date of calving	consumed hay per day (kg)	number of the cow	live weight (kg)	age in years	date of calving	consumed hay per day (kg)

TABEL J. Grouping of the cows

TABEL K. Hoeveelheden hooi en krachtvoeder, die de afzonderlijke koeien gedurende de hoofdperiode gemiddeld per dag hebben ontvangen

groep III (95 %)				groep IV (105 %)				groep II (115 %)			
koe no.	hooi (kg)	eiwit-arm kracht-voer (kg)	eiwit-rijk kracht-voer (kg)	koe no.	hooi (kg)	eiwit-arm kracht-voer (kg)	eiwit-rijk kracht-voer (kg)	koe no.	hooi (kg)	eiwit-arm kracht-voer (kg)	eiwit-rijk kracht-voer (kg)
24	13,70	2,33	4,02	63	12,33	3,03	2,76	76	9,43	5,21	2,26
71	14,33	0,37	1,83	15	13,70	1,56	2,06	49	9,77	5,73	2,68
27	11,36	1,90	3,04	84	10,21	3,38	2,57	12	13,14	4,74	2,66
97	12,33	0,65	1,92	11	9,99	6,19	4,20	68	9,77	5,43	2,38
16	9,33	2,18	2,89	47	12,70	1,83	2,04	29	9,14	5,20	2,28
86	12,33	1,60	3,20	78	13,33	3,10	2,82	46	13,14	4,68	2,49
42	12,70	0,69	1,67	55	11,33	3,37	2,69	66	12,77	4,10	2,13
13	12,33	0,49	1,70	5	11,33	2,56	2,12	22	11,77	4,99	2,42
2	12,33	1,90	3,50	3	10,99	2,53	2,15	1	12,67	5,27	2,69
51	9,70	2,80	3,43	7	12,70	2,31	2,27	62	9,14	6,16	2,57
10	10,26	3,01	3,73	69	10,30	4,73	3,42	36	13,14	5,55	2,89
53	13,70	0,79	2,58	28	13,70	1,95	2,05	73	13,14	2,80	1,51
31	12,70	1,03	2,71	4	13,70	2,77	2,60	54	12,80	2,84	1,36
gem./average	12,08	1,52	2,79	gem./average	12,02	3,01	2,60	gem./average	11,53	4,82	2,33
groep III (95 %)				groep IV (105 %)				groep II (115 %)			
cow number	hay (kg)	concentrate poor in protein (kg)	concentrate rich in protein (kg)	cow number	hay (kg)	concentrate poor in protein (kg)	concentrate rich in protein (kg)	cow number	hay (kg)	concentrate poor in protein (kg)	concentrate rich in protein (kg)

TABEL K. Average amount of hay and concentrate mixtures fed to the cows during the experimental period

TABEL L. Loop van het levend gewicht (kg)

groep III (control)				groep IV (10 % meer ZW)				groep II (20 % meer ZW)			
koe no.	gewicht (kg)		toename (kg)	koe no.	gewicht (kg)		toename (kg)	koe no.	gewicht (kg)		toename (kg)
	voor begin hoofd-periode	einde hoofd-periode			voor begin hoofd-periode	einde hoofd-periode			voor begin hoofd-periode	einde hoofd-periode	
24	674	662	-12	63	555	568	+13	76	537	573	+36
71	649	632	-17	15	590	593	+3	49	518	535	+17
27	623	644	+21	84	561	572	+11	12	544	553	+9
97	599	597	-2	11	576	586	+10	68	592	618	+26
16	559	552	-7	47	573	594	+21	29	547	589	+42
86	583	572	-11	78	641	635	-6	46	607	570	-37
42	622	609	-13	55	588	595	+7	66	590	586	-4
13	597	586	-11	5	545	569	+24	22	589	621	+32
2	558	557	-1	3	546	572	+26	1	587	589	+2
51	597	578	-19	7	613	625	+12	62	641	652	+11
10	564	572	+8	69	590	601	+11	36	639	647	+8
53	565	538	-27	28	692	688	-4	73	657	652	-5
31	537	554	+17	4	686	705	+19	54	676	689	+13
gem./average	594,4	588,7	-5,69 ± 3,89	gem./average	596,6	607,9	+11,31 ± 2,96	gem./average	594,2	605,7	+11,54 ± 5,75
beginning exp. period live weight (kg)	end exp. period live weight (kg)		increase (kg)	beginning exp. period live weight (kg)	end exp. period live weight (kg)		increase (kg)	beginning exp. period live weight (kg)	end exp. period live weight (kg)		increase (kg)
groep III (control)			groep IV (10 % more s.e.)			groep II (20 % more s.e.)					

TABEL L. Course of the live weight (kg)

TABEL M. Beoordeling van de conditie der koeien

groep III (controle)				groep IV (10 % meer ZW)				groep II (20 % meer ZW)			
koe no.	einde voorperiode	einde hoofdpriode	voortgang in conditie	koe no.	einde voorperiode	einde hoofdpriode	voortgang in conditie	koe no.	einde voorperiode	einde hoofdpriode	voortgang in conditie
24	7	6 1/2	- 1/2	63	6	6	0	76	7	7 1/2	1/2
71	7	6 1/2	- 1/2	15	4 1/2	4 1/2	0	49	6	7	1
27	7 1/2	7 1/2	0	84	7	7 1/2	1/2	12	4	4 1/2	1/2
97	5 1/2	5 1/2	0	11	6	5 1/2	- 1/2	68	6	7 1/2	1 1/2
16	6	5 1/2	- 1/2	47	7	7 1/2	1/2	29	6 1/2	7	1/2
86	6	6	0	78	7 1/2	7 1/2	0	46	5 1/2	5 1/2	0
42	7	7	0	55	6	6 1/2	1/2	66	6	7	1/2
13	7	7	0	5	5 1/2	6	1/2	22	6	6	0
2	5 1/2	5 1/2	0	3	5 1/2	6	1/2	1	6	5 1/2	- 1/2
51	6 1/2	6 1/2	0	7	6 1/2	7	1/2	62	8	8 1/2	1/2
10	7	7	0	69	-	-	-	36	5	6	1
53	6	6	0	28	8	8 1/2	1/2	73	5 1/2	6	1/2
31	6	6 1/2	1/2	4	6	6 1/2	1/2	54	7	8	1
gem. (average)	6,5	6,4	- 0,08 ± 0,08	gem. (average)	6,3	6,6	0,29 ± 0,10	gem. (average)	6,1	6,6	0,54 ± 0,14
group III (control)				group IV (10 % more s.e.)				group II (20 % more s.e.)			
koe number	beginning exp. period	end exp. period	increase in condition	koe number	beginning exp. period	end exp. period	increase in condition	koe number	beginning exp. period	end exp. period	increase in condition

TABEL M. Judgment of the condition of the cows

TABEL N. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der koeien van groep III (contrôle) in elk der perioden

nummers der koeien	24	71	27	97	16	86	42
MELK (kg)							
voorperiode	32,72	20,36	20,91	18,46	21,20	24,76	17,69
hoofdperiode	23,46	15,70	18,48	15,13	16,76	21,67	15,15
naperiode in de weide	17,78	16,03	17,65	15,76	13,87	23,85	16,40
VET (g)							
voorperiode	1226,4	754,3	785,5	613,4	790,8	894,4	613,6
hoofdperiode	891,4	583,4	733,8	551,9	656,0	750,6	554,9
naperiode in de weide	707,0	644,4	768,9	611,2	594,3	876,3	659,5
VETVRIJE DROGE STOF (g)							
voorperiode	2820	1812	1839	1571	1974	2101	1555
hoofdperiode	2020	1375	1635	1300	1558	1818	1327
naperiode in de weide	1573	1423	1573	1372	1265	2060	1474
VETPERCENTAGE							
voorperiode	3,75	3,70	3,75	3,33	3,73	3,61	3,47
hoofdperiode	3,79	3,71	3,97	3,65	3,91	3,46	3,66
naperiode in de weide	3,98	4,02	4,37	3,88	4,28	3,68	4,03

TABLE N. Average daily production of the cows of group III (control) in each of the periods

TABEL O. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der koeien van groep IV (10 % meer ZW) in elk der perioden

nummers der koeien	63	15	84	11	47	78	55
MELK (kg)							
voorperiode	21,67	19,48	20,47	33,46	21,54	22,69	22,06
hoofdperiode	19,79	16,30	18,20	29,26	17,35	20,67	19,50
naperiode in de weide	18,39	15,93	17,34	28,76	16,91	21,08	18,19
VET (g)							
voorperiode	866,8	754,5	737,6	1144,6	752,5	921,4	813,7
hoofdperiode	804,7	654,3	701,6	1003,2	600,3	860,3	755,8
naperiode in de weide	814,7	704,7	745,6	992,1	619,1	929,5	761,6
VETVRIJE DROGE STOF (g)							
voorperiode	1923	1669	1826	2921	1858	1963	1951
hoofdperiode	1781	1422	1651	2574	1508	1812	1742
naperiode in de weide	1669	1423	1569	2515	1478	1836	1604
VETPERCENTAGE							
voorperiode	4,00	3,87	3,60	3,42	3,49	4,07	3,69
hoofdperiode	4,07	4,03	3,86	3,43	3,46	4,16	3,88
naperiode in de weide	4,43	4,43	4,30	3,45	3,66	4,42	4,19

TABLE O. Average daily production of the cows of group IV (10 % more S.E.) in each of the periods

13	2	51	10	53	31	gem. average	number of the cow
18,15	24,96	25,53	26,81	20,36	22,22	22,63	MILK (kg)
14,62	22,03	20,60	23,77	17,65	18,17	18,71	control period I
12,32	17,30	16,56	22,25	17,99	17,68	17,34	experimental period
							pasture period
612,9	917,6	935,4	915,4	922,7	832,6	831,9	FAT (g)
496,0	855,2	738,2	816,8	763,0	738,3	702,3	control period I
446,7	715,0	650,7	831,6	713,2	756,7	690,4	experimental period
							pasture period
1487	2159	2246	2391	1826	1937	1978	SOLIDS-NOT-FAT (g)
1186	1911	1796	2120	1573	1582	1631	control period I
1009	1528	1460	1971	1628	1577	1532	experimental period
							pasture period
3,38	3,68	3,66	3,41	4,54	3,75	3,68	FAT PERCENTAGE
3,39	3,88	3,58	3,44	4,33	4,07	3,75	control period I
3,63	4,12	3,93	3,74	3,97	4,28	3,98	experimental period
							pasture period

5	3	7	69	28	4	gem. average	number of the cow
17,96	22,19	21,94	28,28	22,29	20,35	22,65	MILK (kg)
16,09	16,14	18,30	24,33	16,82	20,47	19,48	control period I
16,33	14,59	19,25	23,71	14,59	21,79	18,99	experimental period
							pasture period
692,3	804,7	784,2	1006,6	755,3	743,8	829,1	FAT (g)
654,2	607,3	678,4	895,3	619,5	753,3	737,6	control period I
661,2	604,5	772,7	924,4	553,3	814,9	761,4	experimental period
							pasture period
1647	1937	1957	2435	1899	1783	1982	SOLIDS-NOT-FAT (g)
1487	1412	1644	2117	1459	1799	1724	control period I
1496	1286	1738	2070	1303	1920	1685	experimental period
							pasture period
3,85	3,62	3,58	3,56	3,39	3,66	3,66	FAT PERCENTAGE
4,07	3,77	3,71	3,68	3,69	3,68	3,79	control period I
4,05	4,15	4,02	3,90	3,80	3,74	4,01	experimental period
							pasture period

TABEL P. Gemiddelde dagelijkse opbrengst der koeien van groep II (20 % meer ZW) in elk der perioden

nummers der koeien	76	49	12	68	29	46	66
MELK (kg)							
voorperiode	20,61	25,05	25,76	23,64	19,26	21,71	20,69
hoofdperiode	17,67	21,69	24,20	21,60	18,68	19,75	19,84
naperiode in de weide	16,05	18,24	23,64	20,17	16,44	16,70	19,92
VET (g)							
voorperiode	866,6	883,7	897,8	747,4	711,3	959,1	761,6
hoofdperiode	736,3	831,1	864,7	683,9	714,2	901,7	750,9
naperiode in de weide	756,8	784,0	884,7	686,5	728,1	802,5	866,3
VETVRIJ E DROGE STOF (g)							
voorperiode	1879	2098	2238	1920	1711	2001	1840
hoofdperiode	1647	1884	2146	1762	1711	1880	1797
naperiode in de weide	1491	1580	2101	1631	1491	1530	1804
VETPERCENTAGE							
voorperiode	4,20	3,53	3,49	3,16	3,69	4,42	3,68
hoofdperiode	4,18	3,84	3,57	3,17	3,83	4,57	3,79
naperiode in de weide	4,71	4,30	3,75	3,40	4,44	4,82	4,35

TABE P. *Average daily production of the cows of group II (20 % more S.E.) in each of the periods*

22	1	62	36	73	54	gem. average	number of the cow
22,67	24,36	22,34	28,21	18,49	18,50	22,41	MILK (kg)
21,39	22,78	19,19	24,71	14,57	14,63	20,05	control period I
17,71	20,37	13,92	21,99	16,26	13,90	18,10	experimental period
							pasture period
752,7	941,8	819,8	1049,4	758,4	645,4	830,4	FAT (g)
768,5	898,9	731,9	907,6	592,9	541,5	763,4	control period I
687,0	856,0	600,4	852,4	673,2	568,9	749,8	experimental period
							pasture period
1956	2180	1954	2417	1616	1563	1952	SOLIDS-NOT-FAT (g)
1905	2103	1707	2136	1275	1270	1786	control period I
1590	1884	1227	1889	1411	1197	1602	experimental period
							pasture period
3,32	3,87	3,67	3,72	4,10	3,48	3,71	FAT PERCENTAGE
3,60	3,95	3,82	3,67	4,07	3,70	3,81	control period I
3,88	4,21	4,30	3,88	4,14	4,10	4,14	experimental period
							pasture period