

## ERVARINGEN MET KRACHTVOERVERSTREKKING BUITEN DE **MELKSTAL**

ir. P.J.M. Sniijders en ir. A.B. Meijer<sup>1)</sup>

Bij het melken blijkt het verstrekken van krachtvoer in de melkstal onder verschillende omstandigheden een knelpunt te zijn. Enerzijds wordt voor een hogere arbeidsprestatie getracht de verblijfsduur van de koe in de melkstal te verkorten terwijl anderzijds door verhoging van de melkproduktie de krachtvoerbehoefte steeds groter wordt. Een eenvoudige oplossing is het geven van een basishoeveelheid krachtvoer aan het voerhek. Andere mogelijkheden zijn het mengen van krachtvoer en ruwvoer tot een compleet rantsoen of het verstrekken van krachtvoer met behulp van geprogrammeerde krachtvoerdoseerboxen. Beide laatste systemen zijn op de Waiboerhoeve in beproeving.

### **Compleet voer**

Omdat bij compleet voer krachtvoer en ruwvoer gemengd verstrekt worden, blijft de ruwvoer/krachtvoerverhouding van het rantsoen ook bij hoge melkproducties constant. Hierdoor lopen dieren met een hoge melkproduktie en een hoge krachtvoerbehoefte niet het gevaar dat de ruwvoeropname te laag wordt. Het is mogelijk dat daarom bij compleet voer de kans op voederstoringsen en vetgehaltedalingen vlak na het afkalven vermindert, in het bijzonder bij sterk verschillende en wisselende voerkwaliteiten. Doordat de dieren niet kunnen selecteren zou met compleet voer een betere voeropname met minder voerresten bereikt kunnen worden. Ook zou de geleidelijke krachtvoeropname mogelijk een betere voerbenutting tot gevolg kunnen hebben. Als bezwaar van compleet voer zou kunnen worden aangevoerd dat het ruwvoer gehakseld moet zijn en dat men de mogelijkheid moet hebben een aantal produktiegroepen samen te stellen.

Voor het samenstellen van compleet voer wordt gebruik gemaakt van een voermengwagen met daarin drie mengvijzels. De wagen is voorzien van een weegapparaat, zodat tijdens het vullen de verschillende voersoorten kunnen worden gewogen. Bij een oriënterend onderzoek in 1973/74 werd de voermengwagen gevuld met behulp van een grijper of voorlader. Dit verliep bij snijmais bevredigend, maar bij gehakselde voordroogkuil konden de mengvijzels het materiaal moeilijk verwerken. Daarom werd de wagen vanaf 1974/75 gevuld met een op de trekker gebouwde kuilvoerfrees. Tegelijk met de frees werden ook de mengvijzels in de aangekoppelde wagen aangedreven.

Bij het vullen werd achtereenvolgens snijmais, voordroogkuil en krachtvoer geladen. Door de geleidelijke vulling van de wagen kon nu ook kort gehakselde voordroogkuil vlot worden verwerkt. Het mengen gebeurde tijdens het vullen en bij het rijden naar de stal. Bij metingen door het IMAG bleek dat een homogene menging werd verkregen en een analyse van de voerresten gaf geen aanleiding te veronderstellen dat de koeien selecteerden op één van de voercomponenten. De werking van de weegapparatuur liet echter nog wel vaak te wensen over.

---

<sup>1)</sup> Het onderzoek is uitgevoerd in nauwe samenwerking met de heer Ing. W. Rossing van het IMAG

Het uit de opslag halen en voeren van een rantsoen van 7 kg krachtvoer, ca. 5 kg droge stof uit snijmais en ca. 5 kg droge stof uit voordroogkuil kostte gemiddeld 0,4 manminuut per koe per dag.

Zowel bij snijmais als bij vast aangereden gehakselde voordroogkuil bleek het bij het uithalen met een frees mogelijk de kuil open te laten zonder dat broei van betekenis optrad. Uiteraard is het daarbij van belang dat de kuilomvang wordt afgestemd op de grootte van de veestapel, zodat per dag minimaal 15 à 20 cm kuillengte kan worden uitgehaald.

### **Geprogrammeerde krachtvoerdosering buiten de melkstal**

Het principe van de geprogrammeerde krachtvoerdosering berust op een automatisch koeherkenningsysteem, waarbij ieder koe afzonderlijk wordt herkend. Elke koe draagt daarvoor een zendertje aan een halsband. In de ligboxenstal zijn enkele ligboxen omgebouwd tot voerboxen door deze ligboxen smaller te maken en aan de zijkanten af te schutten. In deze voerboxen is een voerbak met een doseereenheid geplaatst. Aan de voerbak is een ontvanger gemonteerd. Als de koe in de voerbox komt en de kop in de voerbak steekt, komt de zender dicht genoeg bij de ontvanger en wordt het nummer overgedragen. Dit nummer wordt doorgegeven aan de centrale kast waarin voor elk dier de benodigde hoeveelheid krachtvoer in een aantal porties van 400 gram is geprogrammeerd. Als het dier in de voerbox komt krijgt het één portie. Die portie wordt in het geheugen afgetrokken van de nog op te nemen porties. Staat de koe na één minuut nog in de voerbox



Met het systeem van geprogrammeerde krachtvoerverstrekking kan de koe verspreid over de dag het krachtvoer zelf opnemen en zelf bepalen in hoeveel keren.

en heeft ze nog niet alle porties gehad dan krijgt ze weer een portie. Gaat de koe weg voordat ze alle porties heeft opgenomen, dan blijft het aantal nog op te nemen porties in het geheugen staan. De koe kan deze porties op een later tijdstip alsnog opnemen. Heeft ze alles opgenomen dan krijgt ze niets meer tot de kast weer wordt vrijgegeven. Dit kan bijvoorbeeld twee keer per dag gebeuren, automatisch of door een druk op de knop. Daarna kan elke koe weer de ingestelde porties krachtvoer opnemen. Met het toetsenbord op de centrale unit kan het aantal porties per koe op een eenvoudige wijze worden veranderd. De grootte van de porties is op ongeveer 400 gram ingesteld. Deze hoeveelheid kan, als het in de vorm van kleine brok wordt verstrekt, in één minuut worden opgenomen. Maximaal kunnen 15 porties per koe worden ingesteld. Met dit systeem kan de koe verspreid over de dag het krachtvoer opnemen en zelf bepalen in hoeveel keer.

Dit systeem werd in samenwerking met IMAG en TFDL ontwikkeld. Hoewel nog een aantal kinderziekten overwonnen moet worden, lijken de perspectieven niet ongunstig. Een voordeel van dit systeem zou kunnen zijn dat men de dieren terwille van een juiste krachtvoerdosering niet in groepen hoeft in te delen, terwijl het verder mogelijk is geheel automatisch de vereiste krachtvoeropname over een aantal keren per dag te spreiden.

De krachtvoerdoseerboxen werden in de stalperiode 1975/76 in gebruik genomen. Een aantal zenders raakte defect door een fabricagefout. Een ingebouwde ferrietstaaf lag te dicht tegen de buitenwand en brak daardoor gemakkelijk. Ook bleek de mechanische sterkte van het omhulsel van de zenders in het begin te wensen over te laten. Bij een verbeterd type zender bleek vochttoetreding in de zender tot storingen te leiden. Deze problemen zijn nu verholpen en bij het verdere onderzoek wordt met een verbeterde serie zenders gewerkt. Verder deden zich wat mechanische storingen voor bij de aanvoervijzel van bulksilo naar krachtvoerdoseerbox. Tenslotte bleken de gebruikte krachtvoerautomaten (trilgoten) te grote afwijkingen te vertonen.

### **Voeropname en melkproductie**

In de stalperiode 1974/75 werd met de voermengwagen een compleet rantsoen, bestaande uit gehakselde voordroogkuil, snijmais en krachtvoer verstrekt aan een groep van ca. 30 koeien (groep A) met een productie hoger dan ca. **20** kg (vaarzen ca. 18 kg) melk per dier per dag. In de melkstal werd nog 1 kg krachtvoer per dier per dag gegeven. Een vergelijkbare groep koeien (groep B) kreeg de voersoorten afzonderlijk.

Tijdens de proef, die 3 maanden duurde, werden aan beide groepen regelmatig nieuwmelkte dieren toegevoegd terwijl dieren met een productie lager dan ca. 20 kg (vaarzen 18 kg) melk per dag uit de groepen werden verwijderd. Het ruwvoerrantsoen werd voor groep B in de melkstal individueel aangevuld tot de CVB-norm. Voor groep A werd een gelijke totale hoeveelheid krachtvoer (minus 1 kg per dier die als lokbrok in de melkstal werd verstrekt) door het ruwvoer gemengd. In groep A kregen alle dieren dus in principe gemiddeld evenveel krachtvoer als in groep B. Groep A werd één keer per dag gevoerd; groep B kreeg 's morgens snijmais en 's middags voordroogkuil. Aan beide groepen werd ruwvoer van dezelfde partij onbeperkt verstrekt. De voordroogkuil en de snijmais voor groep A werden gemengd in een verhouding van 1 : 1 op droge-stofbasis. De resultaten zijn weergegeven in tabel 1.

**Tabel 1** Voeropname en melkproductie per melkgevend dier per dag in de periode 15 januari tot eind april 1975 voor groep A (compleet voer en 1 kg lokbrok in de melkstal) en groep B (al het krachtvoer in de melkstal)

Omschrijving	Groep A	Groep B
Aantal dieren (hoogproductief) / <i>number of high yielding cows</i>	30	30
Kg ds uit ruwvoer / <i>kg DM from roughage</i>	9,4	10,2
Kg krachtvoer / <i>kg concentrates</i>	7,9	7,4
Totale ds-opname in kg / <i>total DM intake in kg</i>	16,5	16,8
Kg melk / <i>kg milk</i>	26,8	25,7
Description	Group A	Group B

**Table 1** Intake and milk yield per yielding cow per day from the 15th of January till end April 1975 for group A (complete ration and 1 kg appetiser in milking parlour) and group B (concentrates in milking parlour)

In de stalperiode van 1975/76 werd de gehele veestapel van afdeling 3 (ca. 180 dieren) van de Waiboerhoeve in de proef betrokken. De veestapel werd verdeeld in twee groepen: groep C en groep D. Beide groepen waren daarbij onderverdeeld in een groep hoogproductieve dieren (gemiddeld ca. 40), een groep laagproductieve dieren (ca. 30) en een groep droogstaande dieren (ca. 20). Groep C kreeg compleet voer bestaande uit voordroogkuil, snijmais (verhouding ca. 1 :1 op droge-stofbasis) en krachtvoer. Bij de hoogproductieve groep werd ca. 7 à 8 kg krachtvoer door het ruwvoer gemengd; bij de laagproductieve groep ca. 2 kg. Aan groep D werd het krachtvoer buiten de melkstal met behulp van de geprogrammeerde krachtvoerdoseerboxen verstrekt.

Beide groepen kregen in de melkstal 1 kg krachtvoer per dier per dag als lokbrok. Het ruwvoer werd 2 keer per dag verstrekt. Groep D kreeg 's morgens snijmais en 's middags voordroogkuil. De krachtvoergift werd van de groepen C en D zo goed mogelijk gelijk gehouden overeenkomstig de CVB-normen. In beide proefgroepen gingen de dieren van de hoogproductieve naar de laagproductieve groep als de productie lager was dan 18 à 22 kg. De resultaten zijn vermeld in tabel 2.

**Tabel 2** Voeropname en melkproductie per melkgevend dier per dag in de periode half november 1975 tot eind april 1976 voor groep C (compleet voer en 1 kg lokbrok in de melkstal) en groep D (1 kg lokbrok in de melkstal en verdere krachtvoerverstrekking met geprogrammeerde krachtvoerdoseerboxen)

Omschrijving	Groep C	Groep D
Aantal dieren (hoog- en laagproductief) / <i>number of animals (high and low yielding)</i>	70	70
Kg ds uit ruwvoer / <i>kg DM from roughage</i>	11,6	10,4
Kg krachtvoer / <i>kg concentrates</i>	5,7	6,3
Totale ds-opname in kg / <i>total DM intake in kg</i>	16,7	16,1
Kg melk / <i>kg milk</i>	21,0	21,1
% vet / <i>% fat</i>	4,32	4,14
% eiwit / <i>% protein</i>	3,37	3,39
Description	Group C	Group D

**Table 2** Intake and milk yield per yielding cow per day in the period half November 1975 till end April 1976 for group C (complete ration and 1 kg appetiser in milking parlour) and group D (1 kg appetiser in milking parlour and further concentrate supply with programmed concentrate dosage stalls)

**Tabel 3** Gemiddelde melkproductie per dier per dag gedurende de eerste 100 dagen van de lactatie van 35 dieren per groep die in 1975/76 minstens 70 dagen met de proefrantsoenen gevoerd zijn.

Omschrijving	Groep C	Groep D
Kg melk / <i>kg milk</i>	28,3	28,2
% vet / % <i>fat</i>	4,19	4,05
% eiwit / % <i>protein</i>	3,17	3,20
Vet + eiwitgrammen / <i>fat + protein grammes</i>	2077	2043
Description	Group C	Group D

**Table 3** Average milk yield per cow per day during the first 100 days of lactation of 35 animals per group, which have been given the experimental rations during at least 70 days in 1975/76

In tabel 3 zijn de gevens vermeld van de 100-dagen-lijsten van paren die in 1975/76 minstens 70 dagen met de proefrantsoenen zijn gevoerd.

Uit de vermelde gegevens blijkt dat in de stalperiode 1974/75 de melkproductie met gemengd voer iets hoger was dan bij het afzonderlijk verstrekken van de verschillende voersoorten terwijl er in 1975/76 vrijwel geen verschil was. De iets lagere melkproductie van groep B in 1974/75 (tabel 1) werd mogelijk veroorzaakt, doordat deze dieren toen al het krachtvoer in de melkstal kregen waarbij de gebruikelijke problemen optraden. Ondanks een gemiddelde verblijftijd in de melkstal van ca. 15 minuten kon een aantal dieren, vooral bij veel meel in het krachtvoer, niet al het krachtvoer opnemen. Wel werden de resten voor het grootste deel door andere dieren uit de groep opgemaakt. In 1975/76, toen het krachtvoer voor deze groep, op 1 kg lokbrok na, in de ligboxenstal individueel gedoseerd werd met behulp van geprogrammeerde krachtvoerdoseerboxen, maakten vrijwel alle dieren het hen toebedeelde krachtvoer ook werkelijk op.

De ruwvoeropname is in 1975/76 voor groep C (tabel 2) wat hoger. Wanneer echter gecorrigeerd wordt voor verschil in krachtvoeropname (achteraf bleek de krachtvoergift voor beide groepen niet geheel gelijk te zijn) is de totale droge-stofopname voor de twee groepen in beide jaren vrijwel gelijk.

De gemiddelde vreetijd voor de groepen A en C met compleet voer was ca.  $4\frac{3}{4}$  uur per koe per etmaal (inclusief krachtvoer!) en voor de groepen B en D ca.  $3\frac{1}{2}$  uur per koe per etmaal. In beide groepen varieerde de melkproductie per koe in 1974/75 van ca. 18 tot meer dan 40 kg per dag en in 1975/76 van ca. 10 tot meer dan 40 kg per dag. Uit een nadere analyse van de gegevens zal moeten blijken of tussen de beide groepen ook verschillen in gewichtsverloop en conditie opgetreden zijn. Wanneer dat het geval zou zijn, kan dat invloed hebben op het afkalven en de gezondheid.

## Discussie

Bij het onderzoek werd naast het verstrekken van een compleet rantsoen in de voergoot en ook bij het toedienen van krachtvoer via de geprogrammeerde krachtvoerdoseerboxen nog 1 kg krachtvoer per dier per dag in de melkstal gegeven. Wanneer geen krachtvoer meer in de melkstal wordt toegediend, zal waarschijnlijk gewerkt moeten worden met een opdrijfhek in de wachtruimte. Verder zal voor een vlotte melkafgifte, in het bijzonder bij oudmelkte

koeien, mogelijk naar een alternatief voor het "krachtvoereffect" gezocht moeten worden. Als bij het verstrekken van compleet voer met twee produktiegroepen gewerkt zou kunnen worden, zou het systeem ook voor bedrijven met bijvoorbeeld minder dan ca. 80 koeien gemakkelijker toe te passen zijn.

Het voeren van meer dan 2 groepen melkgevende dieren is op bedrijven met minder dan 80 dieren moeilijker omdat de groepen dan erg klein worden. Bovendien gaan bij meer groepen ook de eventuele nadelige gevolgen van groeps- en rantsoenveranderingen zwaarder wegen. Om te voorkomen dat hoogproductieve dieren ondervoed worden en laagproductieve te veel voer opnemen, is uit voedertecnisch oogpunt indeling in 3 groepen melkproducerende dieren waarschijnlijk toch aan te bevelen.

Het mengen van voer biedt vooral voordelen wanneer naast krachtvoer nog meerdere qua kwaliteit en smakelijkheid uiteenlopende voersoorten verstrekt worden. Bij het verdere onderzoek zal vooral aan bovenstaande problematiek aandacht worden besteed.

Samenwerking van een aantal bedrijven of eventueel het uitbesteden van het voeren aan de loonwerker zou een belangrijke kostenbesparing kunnen geven, zeker als met één keer per dag voeren volstaan zou kunnen worden.

Het geprogrammeerde krachtvoerdoseersysteem biedt ook op de bedrijven, waar het vormen van produktiegroepen op moeilijkheden stuit, de mogelijkheid het krachtvoer met weinig arbeid goed te verdelen. Ook voor de grotere bedrijven vervalt de noodzaak tot groepsindeling.

Bij het verdere onderzoek met de geprogrammeerde krachtvoerdoseerbox zal de nadruk vooral liggen op het testen en verbeteren van de betrouwbaarheid van het systeem en het vaststellen van het effect van een nauwkeurige individuele krachtvoerverstrekking ten opzichte van krachtvoerverstrekking in de melkstal. Verder zal nagegaan moeten worden in hoeverre het in meerdere keren per dag verstrekken van krachtvoer gunstige neveneffecten heeft.

## **Samenvatting**

Op de Waiboerhoeve werden twee proeven uitgevoerd met het voeren van compleet voer met behulp van een voermengwagen. In 1974/75 werd aan de controlegroep krachtvoer in de melkstal verstrekt; in 1975/76 kreeg de controlegroep het krachtvoer via geprogrammeerde krachtvoerdoseerboxen buiten de melkstal. Aan de proefgroepen en in 1975/76 ook aan de controlegroepen werd nog 1 kg lokbrok per dier per dag in de melkstal gegeven. Het rantsoen bestond uit gehakselde voordroogkuil en snijmais (in een verhouding van 1: 1 op droge-stofbasis) en krachtvoer. Er werd onbepaald ruwvoer verstrekt en de krachtvoergift voor de groepen werd zoveel mogelijk gelijk gehouden. In 1974/75 bestond elke groep uit ca. 30 hoogproductieve koeien. In 1975/76 waren beide proefgroepen onderverdeeld in ca. 40 hoogproductieve en ca. 30 laagproductieve koeien.

De totale droge-stofopname uit ruwvoer plus krachtvoer was in 1974/75 voor de groep met compleet voer en voor de groep met individuele krachtvoerverstrekking in de melkstal respectievelijk 16,5 en 16,8 kg per dier per dag; de melkproduktie was respectievelijk 26,8 en 25,7 kg per dier per dag. In 1975/76 was de totale droge-stofopname uit ruwvoer plus krachtvoer voor de groepen met compleet voer en voor de groepen met individuele kracht-

voerverstrekking via geprogrammeerde krachtvoerdoseerboxen buiten de melkstal gemiddeld per proefgroep respectievelijk 16,7 en 16,1 kg per dier per dag; de melkproductie was respectievelijk 21,0 en 21,2 kg per dier per dag. De melkproductie gedurende de eerste 100 dagen van de lactatie in 1975/76 van 35 dieren per proefgroep die tijdens de proef afkalfden was voor de groep met compleet voer en voor de groep met individuele **krachtvoerverstrekking** respectievelijk 28,3 en 28,2 kg per dier per dag. De voermengwagen bleek het beste met een frees gevuld te kunnen worden. De tijd voor het uithalen en verstrekken van een compleet voer was 0,4 manminuut per koe per dag. Hoewel de ervaringen met de geprogrammeerde krachtvoerdoseerboxen niet ongunstig waren, heeft zich toch nog een aantal technische moeilijkheden voorgedaan.

## Summary

Two tests on the feeding of complete rations using a mixer-feeder were carried out at the "Waiboerhoeve". In 1974/75 concentrates were supplied to the control group in the milking parlour; in 1975/76 the control group was given the concentrates via programmed concentrate dosage stalls outside the milking parlour. The experimental groups were given 1 kg appetiser cubes per animal per day in the milking parlour and in 1975/76 this was also given to the control groups. The ration consisted of chopped high dry matter grass silage and maize silage (in a relationship of 1:1 on a dry-matter basis) and concentrates. There was an unlimited supply of roughage and the concentrates for the groups were kept as similar as possible. In 1974/75 each group was made up of approximately 30 high-yielding cows. In 1975/76 both experimental groups were sub-divided into approximately 40 high-yielding and 30 low-yielding cows.

In 1974/75 the total dry-matter intake of roughage plus concentrates for the group with a complete ration and for the group with an individual supply of concentrates in the milking parlour, was 16.5 and 16.8 kg per animal per day respectively; the milk production was 26.8 and 25.7 kg per animal per day respectively. In 1975/76 the total dry-matter intake of roughage plus concentrates for the groups with complete rations and for the groups with an individual supply of concentrates via programmed concentrate dosage stalls outside the milking parlour averaged, per experimental group, 16.7 and 16.1 kg/animal/day respectively; the milk production was 21.0 and 21.2 kg/animal/day respectively. The milk production during the first 100 days of lactation in 1975/76 of 35 animals per experimental group which had calved during the experiment was, for the group with a complete ration and the group with an individual supply of concentrates 28.3 and 28.2 kg/animal/day respectively. The mixer-feeder worked most efficiently when filled with the help of a rotary silage cutter. The time required for removing and supplying a complete feed was 0.4 man minutes/cow/day. Although the results with the programmed concentrate dosage stalls were not unsatisfactory a number of technical problems did arise.