

Door de jarenlange selectie op productie is niet alleen de gemiddelde productie per koe gestegen, maar is ook de negatieve energiebalans verslechterd. Fokken op productie zonder dat de negatieve energiebalans verder achterop raakt is mogelijk, maar beperkt de vooruitgang, zo blijkt uit een studie van Wageningen Universiteit.

In de Nederlandse melkveefokkerij is er altijd veel aandacht geweest voor selectie op melkproductie. Dit heeft geleid tot een stijging van de gemiddelde productie per koe, maar ook tot een negatieve energie balans (NEB) aan het begin van de lactatie. De NEB is het gevolg van een toename in energiebehoefte die groter is dan de toename in voer- en energieopname. De gevolgen van NEB komen tot uiting in een verminderde vruchtbaarheid en verhoogde kans op lebmaagverplaatsing, ketose en mastitis. Koeien met een hoge fokwaarde voor productie verliezen meer lichaamsgewicht tijdens de lactatie en hebben een lagere conditiescore (BCS) dan de gemiddelde koe, zo blijkt uit diverse studies. Dit geeft aan dat selectie op productie gepaard gaat met een verslechtering van de energiebalans.

In een studie van Wageningen Universiteit is onder-



Jaap Veldhuisen



Piter Bijma



Jan Dijkstra

## Verhogen productie zonder verslechtering negatieve energiebalans is lastig

# Voeropname onder druk

zocht wat de gevolgen zijn voor voeropname en energiebalans wanneer er uitsluitend op productiekennmerken wordt geselecteerd. Daarnaast is gekeken in hoeverre gelijktijdige selectie op productie én voeropname de productie kan verhogen zonder de energiebalans te verlagen. Om deze vragen te beantwoorden is een fokprogramma gesimuleerd in een computermodel waarbij gewerkt werd met proefstieren met 120 nakomelingen. Dit model berekent de genetische vooruitgang aan de hand van genetische kengetallen en het aantal dieren dat geselecteerd wordt als stiervader en stiermoeder. In tabel 1 staan de kenmerken die meegenomen zijn in de simulatie met de erfelijkheidsgraad.

### Energiebehoefte van vaarzen

Om het onderzoek af te bakken is er alleen geke-

ken naar vaarzenproducties. Uit NRS-gegevens blijkt dat de gemiddelde 305 dagenproductie voor vaarzen gemiddeld 7134 kg melk met 4,42% vet en 3,48% eiwit bedraagt in de eerste lactatie. De energiebehoefte per lactatiedag voor deze productie is berekend met de officiële formule van het Centraal Veevoeder Bureau. Deze energiebehoefte is gebaseerd op vet- en eiwitgecorrigeerde productie, lichaamsgewicht (om onderhoud in te schatten), jeugdtoeslag en dracht. Daarnaast is uitgegaan van een gemiddelde tussenkalftijd van 413 dagen.

De energieopname per dag is berekend uit de voeropname en de energie-inhoud van een standaard rantsoen met zeventig procent droge stof (ds) uit graskuil (876 vem/kg ds) en dertig procent uit maaskuil (959 vem/kg ds), aangevuld met krachtvoer (1040 vem/kg ds) naar lactatiestadium tot een maxi-

mum van 9 kg ds per dag. De energiebalans is vervolgens berekend als het verschil tussen energiebehoefte en energieopname.

### Voeropname moeilijk te meten

Het simulatieprogramma laat zien dat wanneer er in het fokbeleid alleen op melkproductie wordt geselecteerd, er een vooruitgang van 878 kg melk in 305 dagen per generatie mogelijk is. De toename in voeropname is dan 0,61 kg ds per dag. Deze toename voorziet in slechts veertig procent van de toename in energiebehoefte, en resulteert in een sterke daling van de energiebalans (EB) over 305 dagen. Wanneer ook voeropname aan de dieren gemeten wordt en voeropname bovendien onderdeel is van het fokdoel om de EB over 305 dagen niet te laten verslechteren, is een vooruitgang van 589 kg per 305 dagen moge-

lijk. De toename in voeropname is daarbij 1,03 kg ds per dag. Deze verbetering in productie bedraagt echter maar 67 procent van de maximale vooruitgang. Met andere woorden, het is dus mogelijk om verslechtering van de EB te voorkomen, maar de verho-

Tabel 1 – Erfelijkheidsgraden

kenmerk	eenheid	erfelijkheidsgraad (%)
kg melk	kg/305 dagen	35
kg vet	kg/305 dagen	35
kg eiwit	kg/305 dagen	35
conditiescore	1-9 schaal	35
lichaamsgewicht	kg	33
tussenkalftijd	dagen	5,85
drogestofopname	kg/dag	25



	<i>selectie op inet</i>	<i>selectie op inet en voeropname</i>
kg melk (kg/305 dagen)	235	558
kg vet (kg/305 dagen)	19,4	20
kg eiwit (kg/305 dagen)	19	15,7
inet (euro's)	79,5	46,64
conditiescore (1-9 schaal)	-0,27	0,042
lichaamsgewicht (kg)	3,7	10,4
tussenkalf tijd (dagen)	6,9	2,3
voeropname (kg ds/dag)	0,45	0,92
berekend effect op EB (vem/305 dagen)	-73728	-0

Tabel 2 – Genetische verandering in kenmerken bij selectie op inet

## Variatie in voeropnamemodellen

In deze studie is eveneens gekeken naar een aantal voeropnamemodellen, waaronder het Nederlandse Koemodel 2002, het Belgische DVV-model en het Amerikaanse NRC-model. Voeropnamemodellen schatten de voeropname van een koe en zijn gebaseerd op allerlei dier- en voerkenmerken. Met deze modellen is getest in hoeverre zij rekening kunnen houden met genetische veranderingen van de dieren in de loop der tijd. Het Koemodel 2002 voorspelt de voeropname uit pariteit, lactatiestadium en dracht. De voorspelde voeropname is dus onafhankelijk van het werkelijke productieniveau en lichaamsgewicht en is daarmee uitsluitend geschikt voor de gemiddelde huidige generatie koeien. Zodra door selectie een toename in productie en voeropname plaatsvindt, is dit model niet meer geschikt in de huidige vorm. In maart 2007 wordt een vernieuwd voeropnamemodel geïntroduceerd. In dit model zijn correctiefactoren beschikbaar waarmee de voeropnamecapaciteit kan worden gecorrigeerd voor de actuele melkproductie en het actuele lichaamsgewicht.

De DVV- en NRC-modellen houden wel rekening met productie en lichaamsgewicht van de koe en kunnen dus op dit moment al de voeropname voor toekomstige generaties voorspellen. Echter, deze modellen gaan uit van een vast, rechtlijnig verband tussen voeropname en productie en tussen voeropname en lichaamsgewicht. Zodra selectie op voeropname plaatsvindt, veranderen deze verbanden en is het noodzakelijk om de parameters van de modellen opnieuw te schatten.

ging van de productie gaat dan duidelijk langzamer. Voeropname is praktisch en financieel gezien een kenmerk dat moeilijk te meten is op grote schaal. Dit betekent in de praktijk dat de fokwaarde voor voeropname geschat moet worden op basis van kenmerken die een hoge relatie hebben met voeropname. In dit onderzoek zijn conditiescore en lichaamsgewicht als voorspellers gebruikt voor voeropname. Wanneer gelijktijdig wordt geselecteerd op melkproductie en indirect op voeropname via de voorspellers, dan is maar 153 kg vooruitgang in productie mogelijk zonder de EB te verlagen. Deze simulaties laten zien dat verbetering van productie moeilijk is als de EB niet mag dalen en de gegevens aan voeropname op voorspellers gebaseerd moeten worden.

## Effect op vruchtbaarheid

Naast selectie op melkproductie is er ook gekeken naar selectie op inet. De resultaten hiervan staan in tabel 2. Deze tabel laat duidelijk zien dat er een flinke toename van productie mogelijk is bij selectie op inet, maar dat dit gepaard gaat met een fikse daling in cumulatieve EB van 73 kvem over een lactatie van 305 dagen. Dit komt overeen met een tekort van 0,27 kg ds per dag uit ruwvoer. De daling in EB komt tot uiting in een daling van de conditiescore, maar ook in een stijging van de tussenkalf tijd met bijna zeven dagen.

Tabel 2 laat echter ook zien dat het mogelijk is om inet te verbeteren zonder achteruitgang in de EB, namelijk door gelijktijdig op inet en voeropname te selecteren. De toename in voeropname is dan twee keer zo groot, maar de toename in inet is met veertig procent gedaald. Daarnaast is er een forse toename in lichaamsgewicht door de positieve relatie met voeropname. Dat selecteren op voeropname voordelen heeft, valt af te lezen van het niet afnemen van de conditiescore en de beperktere toename van de tussenkalf tijd van 2,3 dagen.

J.P. Veldhuisen, student Wageningen Universiteit

Dr. ir. P. Bijma, universitair docent leerstoelgroep Fokkerij en Genetica, Wageningen Universiteit

Dr. ir. J. Dijkstra, universitair docent leerstoelgroep Diervoeding, Wageningen Universiteit

## Conclusies

- Selectie op uitsluitend productiekenmerken leidt tot een achteruitgang in de EB (en conditiescore) en tot een langere tussenkalf tijd.
- Als voeropname niet gemeten kan worden, kan verslechtering van de EB worden voorkomen door selectie op conditiescore; de vooruitgang in productie is dan zeer beperkt.
- Voeropnamemodellen moeten regelmatig worden aangepast, omdat door fokkerij de verbanden tussen kenmerken kunnen veranderen.