



Voorspellen voeropname met herziene Koemodel

Ronald Zom en Geert André

Het Herziene Koemodel geeft de veehouder waardevolle informatie over voeropname, de hoeveelheid opgenomen nutriënten, energie (VEM) en eiwit (DVE). Op basis hiervan kan een beoordeling worden gemaakt van bijvoorbeeld verschillende voerstrategieën over een langere termijn.

Voer en koe

Voeropname is afhankelijk van het voer en de koe. Tussen voerpartijen en voersoorten zit verschil in samenstelling, voederwaarde, smakelijkheid en dergelijke. Geen enkele graskuil is hetzelfde. Iedere veehouder weet op basis van ervaring dat van het ene voer meer wordt opgenomen dan van het andere. Vaak zijn verschillen in opname af te leiden uit een verschil in samenstelling. Daarnaast speelt de koe een rol. De ene koe neemt meer op dan de andere. Vaarzen vreten minder dan oudere koeien. Verse koeien vreten minder dan oudmelkte koeien. Hoeveel voer opgenomen wordt hangt dus af van de samenstelling van het voer en van de leeftijd en het lactatiestadium van de koe.

Voerfactoren

Hoe komt het dat van de ene voerpartij meer wordt opgenomen dan van de andere? Dat wordt bepaald door een complex samenspel van allerlei factoren die invloed hebben op



Intensivering van de voederproeven heeft veel informatie opgeleverd voor het Koemodel

opnamesnelheid, pensvulling, de stofwisseling van de koe en de smakelijkheid van het voer. Bijvoorbeeld: één kg drogestof van een nat product heeft veel meer volume dan dezelfde hoeveelheid van een droog product. Voor het opnemen van dezelfde hoeveelheid drogestof moet een koe bij een nat product veel meer kauwen. Ook grofstengel celwandrijk materiaal vraagt meer kauw arbeid per kg drogestof. Naarmate er per kg drogestof meer kauw arbeid nodig is, wordt de opnamesnelheid lager.

Dezelfde voerfactoren die invloed hebben op de opnamesnelheid, beïnvloeden ook de mate van pensvulling. Nat ruwvoer heeft een groter volume. Op celwandrijk materiaal dient langer te worden herkauwd. Daarnaast heeft ook de verteerbaarheid invloed op de pensvulling door de verdwijning van de voerdeeltjes uit de pens via afbraak.

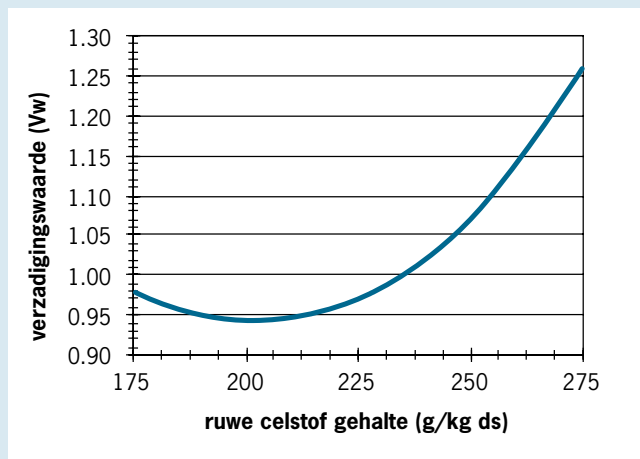
De afbraak van voer leidt tot de vorming van vetzuren, aminozuren, glucose en ammoniak en verandering van de zuurgraad in de pens. De verandering van de concentratie van deze stoffen in de pens beïnvloedt de stofwisseling en het centrale zenuwstelsel van de koe. Hierdoor kan de koe worden aangezet tot vreten of juist tot stoppen met vreten.

Smakelijkheid en geur van het voer spelen natuurlijk ook een rol bij de opname. Echter de invloed is moeilijk meetbaar en kwantificeerbaar. Het gehalte aan zand, ruw as, de pH, en de NH_3 -fractie zijn mogelijk graadmeters voor de smakelijkheid van het voer.

Verzadigingswaarde

Het zou veel te ingewikkeld worden om alle processen die invloed hebben op de voeropname in detail te beschrijven en om daaruit de voeropname te voorspellen. Er is gekozen voor een (zogenaamde empirische) aanpak op basis van proefgegevens met individuele voeropname. Dat wil zeggen dat op basis van een rekenkundig verband tussen de chemische samenstelling van het voer en de gemeten voeropname iets gezegd kan worden over de verschillen in opname tussen voeders en voerpartijen. De verschillen in opname die zijn veroorzaakt door voerfactoren, worden uitgedrukt in de term 'verzadigingswaarde'. Als een voer snel verzadiging veroorzaakt, wordt er door de koe weinig van opgenomen. Duurt het langer voordat een voer verzadiging veroorzaakt, dan neemt een koe meer voer op.

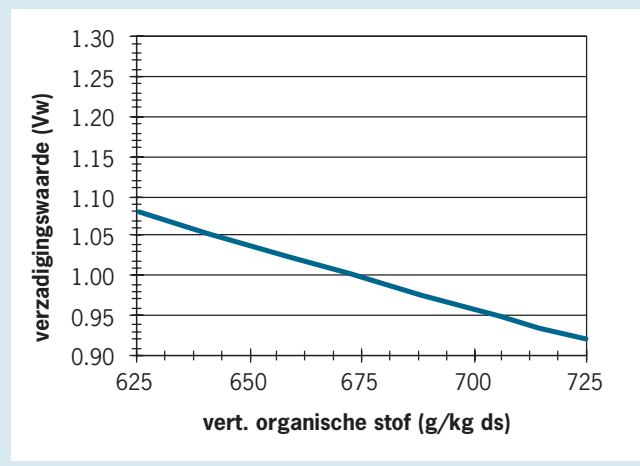
Figuur 1 Relatie ruwecelstofgehalte en verzadigingswaarde graskuil



De verzadigingswaarde wordt berekend aan de hand van de chemische samenstelling en de verteerbaarheid. Elk voedermiddel heeft een eigen specifieke verzadigingswaarde formule. Factoren die invloed kunnen hebben op de hoogte van de verzadigingswaarde zijn: drogestofgehalte, ruw eiwit, ruwe celstof, ruw as, ruw vet, suiker, zetmeel, NH_3 -fractie, celwandfracties (NDF, ADF en ADL) en de verteringscoëfficiënt van de organische stof. Deze zijn alle op het voederwaardeanalyseformulier te vinden. Als voorbeeld zijn twee figuren weergegeven. Figuur 1 geeft het effect van het ruwe celstofgehalte op de verzadigingswaarde van graskuil weer. Figuur 2 laat het effect van het gehalte aan verteerbare organische stof zien op de verzadigingswaarde van snijmaïs.

De verzadigingswaarde wordt uitgedrukt als een verhoudingsgetal ten opzichte van een *standaard graskuil*. *Standaard graskuil* is gedefinieerd als een graskuil die een gemiddelde samenstelling heeft van alle graskuilen over een reeks van

Figuur 2 Relatie VOS en verzadigingswaarde snijmaïskuil



jaren. Per definitie heeft standaard graskuil een verzadigingswaarde van 1 verzadigingseenheid (VE) per kg drogestof. Ter vergelijking: een gemiddelde snijmaïskuil heeft een verzadigingswaarde van 0,7 VE/kg ds; gemiddeld weidegras een verzadigingswaarde van 0,95 VE/kg ds. Hoe hoger de verzadigingswaarde, des te eerder een dier verzadigd is; des te lager de opname.

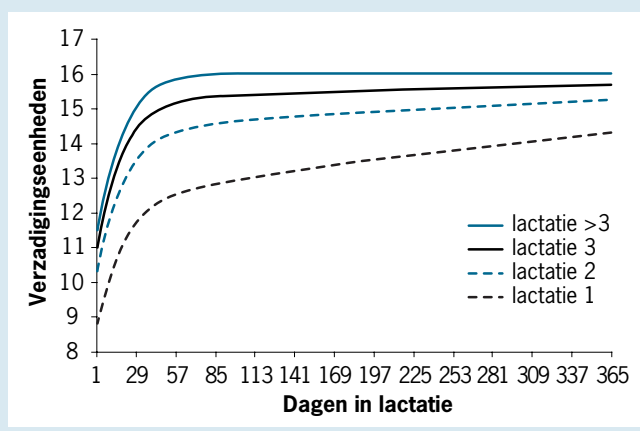
Opnamecapaciteit

Vanzelfsprekend is niet alleen het voer van belang voor de opname, maar ook de koe. Het vermogen om voer op te nemen, de 'voeropnamecapaciteit', verschilt van koe tot koe. Een vaars neemt minder voer op dan een tweedekalfskoe. Op haar beurt neemt een tweedekalfskoe minder op dan een volwassen koe. Ook gedurende het verloop van de lactatie verandert de opnamecapaciteit. Direct na het afkalven is de opnamecapaciteit nog laag. Deze neemt echter met het voortschrijden van de lactatie sterk toe. Ook het stadium van de drachtigheid heeft invloed op de voeropnamecapaciteit. Leeftijd, lactatiestadium en drachtigheid bepalen of een koe meer of minder voer opneemt, dan wel sneller of langzamer verzadigd raakt. Het verschil in voeropname dat kan worden toegeschreven aan koefactoren wordt uitgedrukt in de term 'opnamecapaciteit'. De *opnamecapaciteit* wordt uitgedrukt in verzadigingseenheden (VE). Het verloop van de opnamecapaciteit voor verschillende lactaties staat in figuur 3.

Van opnamecapaciteit en verzadigingswaarde naar drogestofopname

Het schatten van de voeropname is dus gebaseerd op verzadigingswaarde van het voer en de opnamecapaciteit van de koe. Voor de gebruiker van het Herziene Koemodel is het natuurlijk van belang te weten hoeveel zijn koeien vreten. De verzadigingswaarde en de opnamecapaciteit zeggen op zichzelf nog niet zoveel. Het uiteindelijke doel is om een concrete voorspelling te doen van de drogestofopname. Dit kan wor-

Figuur 3 Verloop opnamecapaciteit voor vier lactaties



Tabel 1 Samenstelling van twee verschillende graskuilen

	ds (g/kg)	re	rc	ras	suiker	NDF (g/kg ds)	ADF	ADL	VEM	DVE	OEB	VC-OS (%)	NH ₃	VW ¹ VE/kg ds
A	290	221	261	112	9	458	290	22	956	68	131	80.9	16	1,3
B	430	178	235	101	145	437	257	15	955	82	42	80.8	6	1,0

¹VW=verzadigingswaarde uitgedrukt in verzadigingseenheden (VE) per kg ds

den berekend door de opnamecapaciteit te delen door de gewogen gemiddelde verzadigingswaarde van het rantsoen:

$$DS \text{ opname} = \frac{\text{Opnamecapaciteit (VE)}}{\text{Verzadigingswaarde rantsoen (VE/kg ds)}}$$

In Nederland wordt in het algemeen een groot deel van het krachtvoer via automaten verstrekt. Wanneer de ingestelde krachtvoergift bekend is en ook de gewogen gemiddelde verzadigingswaarde van het ruwvoer, dan kan de ruwvoeropname aan het voerhek als volgt worden berekend:

$$DS \text{ opname} = \frac{\text{Opnamecap. (VE)} - (\text{Krachtvoergift} \times \text{Verz.waarde krachtvoer (VE/kg)})}{\text{Verzadigingswaarde ruwvoer (VE/kg ds)}}$$

Verschillen met huidige Koemodel

Het Herziene Koemodel verschilt in een aantal opzichten van het oude Koemodel. Het belangrijkste verschil wordt gedemonstreerd met het onderstaande voorbeeld. Volgens het oude Koemodel, waarin de VEM-waarde de enige voerfactor was die invloed had op de drogestofopname, zou een koe evenveel van graskuil A als van graskuil B opnemen. Beide kuilen hebben een praktisch gelijke VEM-waarde, maar een aanzienlijk verschillende samenstelling (tabel 1). De verzadigingswaarde is dan ook wezenlijk verschillend. In tabel 2 is de voorspelde opname van de graskuil gegeven zoals die is voorspeld op basis van het oude en het Herziene Koemodel. Voor een volwassen koe in de tiende week van de lactatie en met een krachtvoergift van 11 kg voorspelt het oude Koemodel een gelijke drogestofopname voor graskuil

Tabel 2 Voorspelde drogestofopname (kg) uit graskuil voor een 4de kalfskoe, 10 weken in lactatie en een krachtvoergift van 11 kg per dag

Kuil	Koemodel	
	Oud	Herzien
A	9,6	9,7
B	9,6	12,6

A en B, terwijl volgens het herziene Koemodel dezelfde koe ongeveer 3 kg drogestof meer opneemt van kuil B dan van graskuil A.

Toepassing voeropnameschatting

De voornaamste toepassing van het Koemodel ligt op het gebied van scenariostudies. Daarbij moet worden gedacht aan het voorspellen van langetermijneffecten van veranderingen in het bedrijfsmanagement op de voederbehoefte. Een veehouder overweegt bijvoorbeeld het aandeel snijmaïs in het rantsoen te verhogen of te verlagen. Met het model kan worden berekend welke gevolgen dit heeft voor voeropname en voederbehoefte. Wanneer dit gekoppeld wordt aan een bedrijfsbegrotingsprogramma zoals BBPR, dan kunnen daarvan ook de economische consequenties worden berekend.

Een andere strategische toepassing is het gebruik van het Koemodel bij het samenstellen van rantsoenen. Bijvoorbeeld een veehouder gaat een andere partij graskuil of snijmaïs gaat voeren. In dat geval kan de veehouder zelf, of samen met zijn veevoedingadviseur, met behulp van het Koemodel het rantsoen doorrekenen en daarop de aankoop en samenstelling van het krachtvoer afstemmen. 📊

Samenvatting

Voeropname wordt bepaald door de eigenschappen van zowel het voer als de koe. Het herziene Koemodel houdt rekening met beide factoren. Het verschil in drogestofopname dat kan worden toegeschreven aan voereigenschappen van het voer wordt uitgedrukt in de verzadigingswaarde van het voer. De verzadigingswaarde wordt uitgedrukt in verzadigingseenheden per kg drogestof (VE/kg ds). Hoe hoger de verzadigingswaarde des te eerder een dier verzadigd raakt, des te lager de opname. Het verschil in drogestofopname dat kan worden toegeschreven aan diereigenschappen komt tot uitdrukking in de opnamecapaciteit van het dier, uitgedrukt in verzadigingseenheden per dag (VE/dag). De drogestofopname wordt berekend door de opnamecapaciteit te delen door de gewogen gemiddelde verzadigingswaarde van het rantsoen.