

# Ruwe celstof in voer: een maat voor verteerbaarheid

Voor de voeding van paarden is een nieuw energie-waarderingssysteem (VEP) opgezet. Het praktijkonderzoek paardenhouderij heeft hiervoor een aantal jaren verteringsproeven gedaan. Daarin is van een groot aantal voedermiddelen de verteerbaarheid bij paarden vastgesteld. Daarbij wordt de energie die in de mest terecht komt afgetrokken van de energie die het paard heeft opgenomen. Het verschil is verteerbare energie. Van een voedermiddel dat slecht verteerbaar is komt slechts weinig aan het paard ten goede, van goed verteerbare voedermiddelen een veel groter deel. Hoe groot dat deel is hangt af van de aard en samenstelling van het voer. De energie van voedermiddelen zit soms zo stevig ingepakt dat het maag-darmkanaal van het paard nauwelijks in staat is deze energie eruit te halen.

## Verteringsproeven

In verteringsproeven staan 2 of 4 paarden gedurende 20 dagen in een verteringsbox. Op het proefbedrijf kregen de paarden een half uur beweging per dag aan de trainingsmolen. Gedurende deze periode wordt van een voedermiddel een afgewogen hoeveelheid gevoerd. Na een 10 daagse periode van gewenning wordt de laatste 10 dagen van het onderzoek alle mest opgevangen. Zowel het voer als de mest worden onderzocht op bruto energie (GE), organische stof (OS), ruw eiwit (RE), ruw vet (RVET) en overige koolhydraten (OK). Organische stof is de optelsom van alle organische componenten van het voer; eiwit + vet + ruwe celstof + overige koolhydraten. In deze overige koolhydraten zitten bijvoorbeeld de suikers en het zetmeel. Het verschil tussen de voederwaarde in het voer en die in de mest wordt aangenomen verteerd te zijn. De resultaten worden weergegeven als verteringscoëfficiënten (vc) van de voederbestandelen. VCo 70 betekent dat 70 % van de organische stof verteerbaar is, VCre 80 betekent dat 80 % van het ruw eiwit verteerbaar is. Op deze manier zijn ongeveer 50 ruwvoerders en grondstoffen voor mengvoer door het praktijkonderzoek onderzocht. In de proeven met grondstoffen voor mengvoer werd, naast een hoeveelheid proefvoer, een beperkte hoeveelheid hooi gevoerd met een bekende verteerbaarheid. In een aantal proeven werden de

resultaten van warmbloedpaarden vergeleken met de resultaten van Shetlandpony's.

## Ruwe celstof heeft grote invloed

Vooraf bij ruwvoerders heeft het gehalte aan ruwe celstof grote invloed op de verteerbaarheid van voedermiddelen. Voedermiddelen waarin de voederwaarde in gemakkelijk afbreekbaar materiaal verpakt zit zijn, zeker voor het paard, gemakkelijker te verteren dan wanneer de voederwaarde in een moeilijk afbreekbaar materiaal verpakt is. U kunt het vergelijken met voedingsstoffen ingepakt in een papiertje of voedingsstoffen ingepakt in een stevige kist. Het paard beschikt over slecht gereedschap om de kist open te krijgen terwijl het papier makkelijk verscheurd kan worden. Naarmate het ruwe celstofgehalte toeneemt wordt de verteerbaarheid minder; de hoeveelheid voederwaarde die in de mest blijft zitten neemt toe. Voedermiddelen met weinig ruwe celstof verteren beter dan voedermiddelen met veel ruwe celstof. Granen bevatten relatief weinig ruwe celstof, de VCos is dus meestal hoog.

Van andere voedermiddelen liggen de waarden veel verder uit elkaar. Tussen de ene partij en de andere partij van ogenschijnlijk hetzelfde voedermiddel is een veel groter verschil. Het ene hooi is niet het andere hooi. Het ruwe celstofgehalte loopt van ongeveer 250 tot 350 gram per kg droge stof. De verteerbaarheid van de organische stof daalt daarbij van ongeveer 65 % tot 45 %. Van het kwalitatief slechtste hooi ging in dit onderzoek dus alleen bij de vertering al meer dan de helft van de voederwaarde verloren omdat het paard niet in staat is die in het maag-darmkanaal vrij te maken. Gedroogde ruwvoerders liggen wat vertering betreft gemiddeld iets lager dan hooi, vers weidegras en ingekuuld gras ligt gemiddeld iets hoger.

## Verschillen

Bij de groepen krachtvoergrondstoffen kunnen er echter ook grote verschillen in de afzonderlijke voedermiddelen binnen groepen bestaan. Bijproducten van oliehoudende zaden hebben een wisselende samenstelling. Er zijn zeer goed verteerbare producten bij en er zijn matig verteerbare producten bij. In deze groep van vee-

dermiddelen is de relatie tussen verteerbaarheid en ruwe celstof niet altijd duidelijk. Een laag ruwe celstofgehalte betekent in deze groep niet altijd een goede verteerbaarheid. Een hoog ruwe celstofgehalte geeft echter ook in de groep van bijproducten van oliehoudende zaden een matige vertering.

Bijproducten van granen zijn uniformer. De verteerbaarheid daalt in deze groep sterk bij toenemende ruwe celstofgehalten. Voor het samenstellen van goed krachtvoer komen, naast granen, veel goed verteerbare producten in aanmerking. Als goed verteerbare grondstoffen gebruikt worden is het mengvoer vanzelfsprekend ook goed verteerbaar. Bij een groot aandeel slecht verteerbare grondstoffen wrekt zich dat natuurlijk ook in de verteerbaarheid van het krachtvoer zelf. Een groot deel van de bruto voederwaarde belandt dan op de mesthoop. Ook uit milieu overwegingen is dat niet gewenst. Van een dergelijk krachtvoer zal aanzienlijk meer gevoerd moeten worden dan van goed verteerbaar krachtvoer. In de prijs zal dat tot uiting moeten komen.

### Andere invloeden op verteerbaarheid

De hoeveelheid voer heeft geen invloed op de verteerbaarheid van het rantsoen. Dit betekent dat een paard gevoerd op onderhoudsniveau en een paard gevoerd op tweemaal de onderhoudsbehoefte (bijvoorbeeld een lacterende merrie of een paard in training) wat vertering betreft niet verschillen.

Het bewerken van voer (pletten, rollen, malen) heeft, bij gezonde paarden, ook nauwelijks invloed op de verteerbaarheid van voedermiddelen. In de literatuur wordt soms een licht positief resultaat, soms een licht negatief resultaat gemeld. Extruderen van voedermiddelen (onder hoge druk verhitten met het doel celwanden te vernietigen) heeft weinig effect op de vertering. De voor extruderen gebruikte voeders (vaak granen) zijn in het algemeen ook zonder de bewerking al goed verteerbaar. Een bijkomend voordeel zou kunnen zijn dat geëxtrudeerd voer minder snel wordt opgenomen omdat het vrij hard is.

De frequentie van voeren heeft, afhankelijk van de hoeveelheid en aard van de voedermiddelen, wél invloed op de vertering. Voedermiddelen



die zeer geleidelijk over de dag opgenomen worden zoals volumineuze ruwvoeders kunnen één keer per dag verstrekt worden. Het paard verdeelt de totale hoeveelheid zelf enigszins over de dag. Bij geconcentreerde voedermiddelen waarvan in korte tijd veel opgenomen kan worden is meerdere keren per dag voeren nodig om voedingsstoornissen (en dus een slechte vertering) te voorkomen.

Met verteringsonderzoek wordt bepaald hoeveel van het opgenomen voer door de dieren wordt gebruikt.

### Pony's vergelijkbaar met paarden

In acht proeven werd de verteerbaarheid van voedermiddelen van warmbloedpaarden en Shetlandpony's vergeleken. Daaruit bleek dat de resultaten ongeveer hetzelfde waren. Ook buitenlandse onderzoekers komen tot die conclusie. Voor de praktijk betekent het dat de gevonden resultaten zowel voor kleine als voor grote paarden bruikbaar zijn. Voor onderzoek betekent het dat verteringsproeven met pony's uitgevoerd kunnen worden. Doordat minder voer nodig is (bemonstering, opslag) en minder mest geproduceerd wordt, zijn proeven met pony's goedkoper dan verteringsproeven met grote paarden.

### Schaap als proefdier

Niet alleen in het praktijkonderzoek maar ook in andere landen is de verteerbaarheid van voedermiddelen van paarden vergeleken met die van herkauwers (schapen). Hoewel er grote verschillen zijn tussen het paard en het schaap zijn de gegevens van proeven met schapen goed te gebruiken voor het schatten van de verteerbaarheid van dezelfde voedermiddelen voor paar-

den. Voorwaarde is wel dat er voldoende voedermiddelen uit de verschillende groepen (granen, bijproducten van granen en oliehoudende zaden, gedroogde ruwvoerders) in proeven met zowel paarden als schapen onderzocht zijn. Op basis van deze vergelijkende proeven kan een formule voor het schatten van de verteerbaarheid van paarden berekend worden. Het voordeel van een dergelijke werkwijze is dat niet alle voedermiddelen in verteringsproeven met paarden getest hoeven te worden. Van schapen zijn, omdat voeding bij de herkauwer reeds lange tijd economisch van zeer groot belang is, in het verleden grote aantallen voedermiddelen onderzocht. Een groot deel daarvan wordt ook in de voeding van paarden gebruikt.

### Conclusie

In het nieuwe energiewaarderingssysteem wordt een belangrijk deel van het verschil tussen bruto energie en netto energie veroorzaakt door verschillen in verteerbaarheid van voedermiddelen. Een maat voor de verteerbaarheid van de organische stof is het ruwe celstofgehalte, zeker bij ruwvoerders. Voedermiddelen met veel ruwe celstof (RC) komen in het algemeen voor een groter deel op de mesthoop terecht dan voedermiddelen met weinig ruwe celstof. Voor verteringsonderzoek bij paarden kunnen ook pony's gebruikt worden. Als geen gegevens van paarden beschikbaar zijn, wordt voor het schatten van de verteerbaarheid gebruik gemaakt van gegevens van het schaap. 