

# Voeren met Malestein

Kennis over koeien voeren terug bij de veehouder!



Europees Landbouwfonds voor  
Plattelandsontwikkeling: Europa  
investeert in zijn platteland



mijn  
rantsoen  
wijzer.nl

*provincie* **D**renthe

Boerenverstand

Postbus 114

3500 AC Utrecht

## Rundveevoeding

### Ruwvoer kwaliteit

Het ruwvoer van melkvee bestaat in Nederland voornamelijk uit gras, graskuil en maiskuil. De eigenschappen ten aanzien van de verteerbaarheid (VC-os) en de afbraaksnelheid (VC-NDF) in de pens verschillen voortdurend per partij.

De groeisnelheid en de lichtintensiteit hebben bij weidegras invloed op de verteerbaarheid. Zo heeft jong en bladrijk weidegras (voorjaar) een hogere verteerbaarheid (circa 85% VC-os) en een hoge afbraaksnelheid (circa 80% VC-NDF). Vanaf (midden) juni tot in augustus is de lichtintensiteit vaak hoog en dan gaan de celwanden eerder verhouten en dat geeft een snelle daling van de VC-NDF. In de nazomer/ herfst is er minder licht en groeit het gras trager. Er worden dan nagenoeg geen stengels meer gevormd er is dan minder snel een verhouting, maar door de tragere groei is de verteerbaarheid doorgaans wel wat lager dan bij snelgroeiend voorjaarsgras.

De eerste snee graskuil heeft, bij een opbrengst van circa 3500 kg ds per ha met een goede botanische samenstelling en passende bemesting, circa 78% VC-os en circa 75% VC-NDF. Bij een zwaardere 1<sup>e</sup> snede is doorgaans de gegeven hoeveelheid stikstof niet toereikend om het eiwitgehalte op peil te houden. Er komt dan een toename van de hoeveelheid NDF, van bijvoorbeeld 480 g naar 540 g per kg ds. In het geval de stengels zijn uitgegroeid, neemt de verteerbaarheid af naar bijvoorbeeld 72% VC-os en de verteerbaarheid van de celwanden neemt proportioneel nog meer af, naar bijvoorbeeld 65% VC-NDF. Zo'n product is daardoor zeer traag afbreekbaar en levert veel minder energie in de pens om een vlotte groei van pensmicroben mogelijk te maken. De volgende snede geeft globaal na een groei van 4 weken een begin in de afname van de verteerbaarheid (VC-NDF), en na week 5 is de VC-NDF doorgaans te laag voor gebruik van het product bij melkgevende dieren.

### Graskuil

Voor een goede voeropname is een frisse geur noodzakelijk. Onder vochtige groeiomstandigheden leven er meer ongewenste microben (schimmels) op het gras en neemt de kans op besmeuring met grond (rottingsmicroben) toe. Dat heeft een negatieve invloed op het verloop van de conservering. Naast een toename aan verliezen heeft dit ook een negatieve invloed op de geur van het product. De eigenschappen van graskuil worden vooral bepaald door het groeistadium en door de mate van voordrogen. Het groeistadium heeft naast het eiwitgehalte (g RE per kg ds) ook vooral invloed op de verteerbaarheid (VC-os en VC-NDF).

In principe is in de graskuil, die bestemd is voor melkgevende koeien, circa 150 g RE per kg ds gewenst, in het geval er geen maiskuil naast wordt gevoerd. Naarmate er meer maiskuil wordt gevoerd, mag het RE-gehalte in de graskuil hoger zijn. Maar meer dan circa 200 g RE per kg ds is niet zinvol.

De mate van voordrogen heeft invloed op de verteringseigenschappen van de graskuil. Snel voordrogen naar meer dan 50% ds, geeft minder verliezen aan suiker en geeft een minder intensieve conservering (minder pH-daling). De kans op nabroei, bij opslag op een plaat of in een sleufsilos, na het aanbreken van een partij neemt dan wel toe, vooral als de partij na de oogst reeds voor de winter wordt aangebroken. Bij opslag in wikkelballen bestaat dat risico van broei nagenoeg niet en kan er zonder bezwaar droog worden ingekuuld.

Zonder nabroei bevat een drogere graskuil meer suikers en is het eiwit trager afbreekbaar in de pens. In principe is dat gunstig voor de ontwikkeling van de pensmicroben. Weinig voordrogen, bijvoorbeeld naar 30% ds, geeft een intensievere conservering. Er wordt meer suiker omgezet naar melkzuur. Dat geeft meer pH-daling, waardoor de kans op nabroei afneemt. Bij een laag ds-gehalte is er meer afbraak

van eiwit (stijging NH<sub>3</sub>-fractie) en komt er meer oplosbaar eiwit. Dit is sneller afbreekbaar in de pens. Vooral bij een hoger RE-gehalte neemt de kans op een goede eiwitbenutting dan af.

### **Maiskuil**

Een schoon product maiskuil bevat circa 35 g Ruw as en circa 70 g ruw eiwit per kg ds, maiskuil bevat nagenoeg geen suiker. Maiskuil bevat zetmeel uit de kolf en NDF uit de rest van de plant, voornamelijk de stengel en de spil. Als het kolfaandeel hoog is, weerspiegelt zich dat in een hoog zetmeelgehalte en dan is het NDF-gehalte lager. Het omgekeerde is ook het geval. De som van de hoeveelheid zetmeel plus de hoeveelheid NDF is daardoor altijd circa 740 g per kg ds.

Het zetmeel heeft een hoge verteerbaarheid (circa 95%) en de NDF heeft een variabele verteerbaarheid (45 – 60%). De VC-os bij snijmais wordt daarom vooral bepaald door het zetmeelgehalte en door de VC-NDF. De VC-NDF is naast het afrijpingsstadium ook afhankelijk van het maïsras. Naarmate het blad langer groen blijft, kan er meer zetmeel worden gevormd, maar kan ook de verhouting van de stengel verder gaan. Na eind september wordt de dagelijkse zonintensiteit minder, zodat er minder zetmeel wordt gevormd. De verhouting van de stengel kan dan nog wel doorgaan. Een maïsras met een hoge VC-NDF heeft op de rassenlijst een hogere waarde voor "VEM per kg ds" dan voor "Zetmeel per kg ds".

### **Pensfermentatie**

In de pens leven onvoorstelbare aantallen van verschillende soorten microben. De pensmicroben zijn de werknemers van de koe en zij zorgen ervoor dat het voer wordt gefermenteerd in de pens en er vluchtige vetzuren worden gevormd, die de energie leveren aan het dier om melk en melkvet te maken. De microben zetten het voereiwit voor een groot deel om in eigen lichaamseiwit (microbieel eiwit). De microben verdwijnen voortdurend via passage uit de pens naar de lebmaag en dunne darm en zorgen zo voor de eiwitvoorziening van het dier. De vluchtige vetzuren die bij de afbraak van de organische stof gevormd worden, maken de pensinhoud zuurder en dat geeft een daling van de pH-waarde. Voor een optimale groei van de microben is in de pens een pH-waarde hoger dan circa 5.8-6.0 gewenst.

De vorming van vetzuren door de microben geeft een verlaging van de pH. De vetzuren verdwijnen uit de pens door absorptie via de penswand en door passage naar lebmaag en darmen. Daarnaast worden de zuren geneutraliseerd onder invloed van de vorming van bicarbonaat dat via het speeksel in de pens komt. Goed herkauwen staat borg voor een goede speekselproductie. Onder invloed van de vorming en van de verdwijning van de vetzuren, schommelt de pH in de pens voortdurend.

Met de verdwijning van vloeistof, van voerdeeltjes, door afbraak, dan wel door passage naar het verdere maagdarmkanaal verdwijnen ook de microben uit de pens. Door zich tijdig te vermeerderen kunnen de pensmicroben zich handhaven. Naarmate er meer microben (werknemers) in de pens actief zijn, kan de koe meer presteren. Een optimale penswerking moet daarom dus altijd worden nagestreefd.

De vluchtige vetzuren die in de pens gevormd worden bestaan vooral uit azijnzuur, propionzuur, boterzuur en valeriaanzuur. Deze zuren ontstaan bij de afbraak van eiwit en vooral van koolhydraten, zoals suiker, zetmeel en celwandkoolhydraten en hebben een rechte keten aan C-atomen. Van boterzuur en valeriaanzuur bestaan ook vormen die een vertakte keten aan C-atomen bezitten. Dat zijn de zogenaamde iso-zuren. Deze iso-zuren ontstaan bij de afbraak van eiwitten in de pens en deze zijn weer noodzakelijk voor de vorming van microben. Het is daarom belangrijk dat er voldoende echte

eiwitten in de pens afgebroken kunnen worden. Uit eenvoudige N-verbindingen, zoals ureum, worden geen iso-zuren gevormd.

De gevormde vluchtige vetzuren worden vooral via absorptie door de penswand in het bloed opgenomen en vervolgens naar de lever getransporteerd. Daarbij gaan vooral azijnzuur en boterzuur de grondstof vormen voor de vorming van melkvet. Propionzuur wordt gebruikt voor de grondstof van melksuiker (lactose). De hoeveelheid lactose die er gevormd wordt, heeft grote invloed op de hoeveelheid melk die er gevormd kan worden.

Bij een trage fermentatie in de pens wordt er relatief meer azijnzuur gevormd en minder propionzuur. Dat geeft minder melk met een hoog vetgehalte. Bij een snelle fermentatie wordt er meer propionzuur gevormd en kan er een grotere hoeveelheid melk worden gevormd. Bij een te snelle fermentatie wordt de pH te laag voor een goede aangroei van microben en ontstaat er een onbalans in het systeem.

Een onbalans in het ruwvoer voor een optimale groei van de microben kan, binnen bepaalde grenzen, met de juiste keuzes van aanvullend voer (ofwel krachtvoer) in orde worden gemaakt. Daarnaast kan, vooral in de eerste periode na afkalven, de totale drogestof opname worden gestimuleerd door naast het ruwvoer ook krachtvoerders te geven. Door de snellere afbraak van de krachtvoerders zal er een hogere drogestof opname worden bereikt en kan er meer melk worden geproduceerd. Zo kan er onderscheid gemaakt worden tussen krachtvoer als correctiekrachtvoer, om de onbalans in het ruwvoer weg te nemen en als productiekrachtvoer om na afkalven een hogere productie mogelijk te maken.

### **Correctie krachtvoer**

De gewenste correctie kan betrekking hebben op energie, en/ of op eiwit. Bij de energierijkere producten is er keuze uit suikers, zetmelen en celwandkoolhydraten. Suikers lossen gemakkelijk op en geven daarmee snel afbreekbaar energie voor de pensmicroben. De meeste natuurlijke droge producten bevatten een klein beetje suiker. Droog citruspulp is daar een uitzondering op en dit product bevat circa 200-220 g suiker per kg.

Daarnaast kan er aan bietenpulp melasse worden toegevoegd, waardoor het suikergehalte hoger wordt. Dat gebeurt in Nederland niet, maar in diverse andere landen wel. Dan kan de bietenpulp ook wel 180-220 g suiker per kg bevatten. Deze bietenpulp heeft dan een donkergrijze kleur.

Zetmeel kan afkomstig zijn vanuit tarwe, van gerst en van mais. Als meel is het zetmeel van tarwe snel afbreekbaar en van gerst is het geleidelijk afbreekbaar. Mais is heel traag afbreekbaar en vooral als het niet zeer fijn gemalen is ook nog matig verteerbaar.

Bekende producten met een hoog gehalte aan zeer goed verteerbare celwandkoolhydraten zijn citruspulp, bietenpulp en sojahullen. De celwanden van bietenpulp en citruspulp hebben een hoger gehalte aan kleefstof (Pectine) en dit maakt de celwanden relatief gemakkelijker afbreekbaar. Van sojahullen zijn de celwanden, met een lager gehalte aan pectine, veel trager afbreekbaar. De celwanden van palmpitschilfers bevatten nagenoeg geen pectine, maar wel lignine (houtstof) en daarmee zijn deze celwanden naast een trage afbreekbaarheid ook minder verteerbaar.

Dus als er vanwege traag afbreekbaar ruwvoer (graskuil zomer VC-NDF < 73%) een aanvulling nodig is met snel afbreekbaar energie, komen producten als citruspulp, suikerrijke bietenpulp en tarwe in beeld. Voor een meer neutrale aanvulling zijn suikerarme bietenpulp en gerst passend.

Voor een aanvulling met trage energie, omdat het ruwvoer snel afbreekbaar is (voorjaarsgraskuil VC-NDF > 75%), komt een product als sojahullen en eventueel ook palmpitschilfers in beeld.

Bij de eiwitrijkere producten is er keuze uit sojaschroot, raapschroot, raapschilfers en eventueel bierbostel. De bierbostel moet ingekuild worden en dit vraagt bij het voeren een zekere voersnelheid. Van nature heeft het eiwit van sojaschroot een tragere afbreekbaarheid dan het eiwit van raapschroot. Als het sojaschroot rechtstreeks afkomstig is van de oliefabriek, heeft het een tragere afbreekbaarheid dan wanneer het vervolgens via een mengvoerb企业 wordt geleverd. Dit komt omdat sojaschroot via een mengvoerb企业 doorgaans nogmaals is. Door deze bewerking zijn de partikels kleiner geworden en dat geeft een verhoging van de afbraaksnelheid. Bij het maken van een rantsoenberekening wordt doorgaans helemaal geen rekening gehouden met deze mogelijke verschillen.

Raapschroot is altijd, ook bij levering rechtstreeks van de oliefabriek, fijn gemalen en daardoor heeft dit product minder variatie in de afbraaksnelheid. Raapschilfers zijn minder gemalen, bevatten meer olie dan schroot en daarmee is het eiwit trager afbreekbaar dan van raapschroot en komt daarmee in de richting van sojaschroot. Sojaschroot en raapschroot kunnen (chemisch) behandeld worden om de afbraaksnelheid van het eiwit te vertragen. Die producten worden dan aangeduid met bestendig sojaschroot, dan wel bestendig raapschroot. Producten die relatief traag afbreekbaar eiwit bevatten hebben ten opzichte van hun ruw eiwitgehalte een hoge DVE-waarde en een lage OEB-waarde. Bij snel afbreekbaar eiwit is de DVE-waarde relatief lager en de OEB-waarde hoger.

Als het ruwvoer onvoldoende en traag afbreekbaar eiwit bevat (droge graskuil), is een aanvulling met raapschroot passend. Voor een meer neutrale aanvulling is sojaschroot, of raapschilfers passend. Voor een aanvulling met zeer traag afbreekbaar eiwit, bij ruwvoer dat snel afbreekbaar eiwit bevat (vochtige graskuil), zijn bestendig sojaschroot of bestendig raapschroot passend.

In het correctiekrachtvoer kunnen ook mineralen worden opgenomen. Bij een rantsoen met veel gras (producten) zal zelden meer dan 50 g van een mengsel met relatief veel magnesium nodig zijn. Bij een hoger aandeel maiskuil, zal er doorgaans wel een aanvulling met calcium (voederkalk) en natrium (zout) nodig zijn. Tijdens een hitteperiode kan een aanvulling met (100-150 g) natriumbicarbonaat nuttig zijn.

### **Productie krachtvoer**

Als aanvulling op het ruwvoer of op het basisrantsoen, kan aan koeien in de eerste helft van de lactatie een aanvullend (productie) krachtvoer worden gegeven. Doorgaans zal dat via een voerautomaat worden verstrekt volgens een bepaald schema. Dat productiekrachtvoer kan in principe circa 160 g ruw eiwit per kg bevatten. Daarbij wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van een gespreid pallet aan eiwit en aan energieleverende grondstoffen. Als het ruwvoer steeds op de juiste wijze wordt gecorrigeerd met het correctiekrachtvoer, is het niet nodig om voortdurend te wisselen in het productiekrachtvoer bij verandering van een partij ruwvoer. Voor bedrijven met melktypische, arm bespierde koeien, is in dit productiekrachtvoer circa 20-25% maismeel gewenst. Voor bedrijven met meer bespierde koeien is dit maismeel minder noodzakelijk. Om aan de (hogere) eiwitbehoefte van verse koeien te voldoen is in het productiekrachtvoer circa 105 g DVE per kg gewenst.