

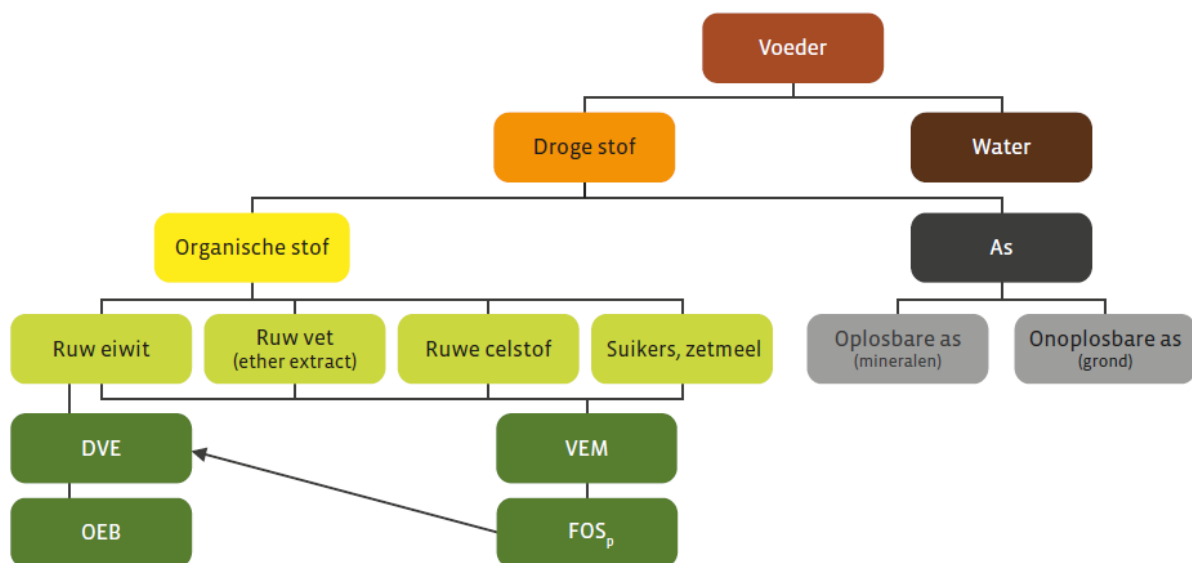
Herkauwen, om van te watertanden. Naar een structuurrijk, eiwitarm rantsoen.

Met zekere regelmaat komen resultaten van onderzoek op de diverse onderzoeksbedrijven naar buiten. Resultaten die niet altijd in de lijn van de verwachting liggen, en waarvan het nog maar de vraag is wat de boer er in de praktijk mee kan. Dat lijkt ook gebeurd te zijn met de resultaten van het veevoedingsonderzoek op de Minderhoudhoeve in met name de jaren 90 en jaren 0. Het is echter uitermate interessant om die resultaten nog eens in een toepasbaar kader voor de boer te plaatsen. In onderstaande word je bij de hand genomen door de theorie van de veevoeding voor herkauwers en hoe de resultaten van het onderzoek op de Minderhoudhoeve van daaruit een praktische invulling op het melkveebedrijf kunnen krijgen. Er moet gezegd worden dat veel melkveehouders van de VBBM wel met de resultaten van het onderzoek aan de slag gegaan zijn.

Weende-analyse

Sinds 1866 wordt er onderzoek naar voedermiddelen voor melkvee gedaan. In dat jaar is de Weende analyse ontwikkeld. Een voedermiddel wordt in verschillende onderdelen ontleed. Zie het bekende onderstaande overzicht uit de veevoedingsboekjes.

Een voedermiddel bevat:



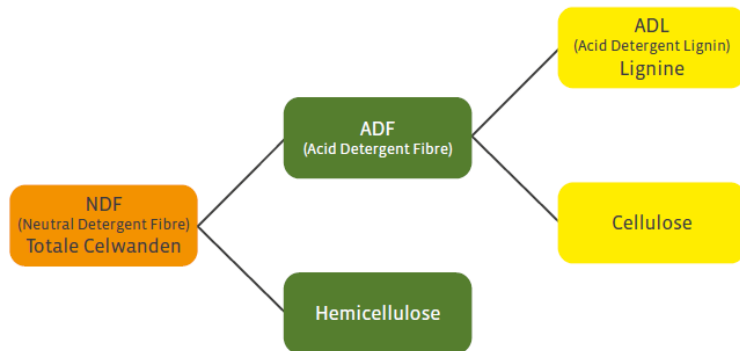
Figuur 1. Samenstelling van een voedermiddel. Uit ILVO mededeling 101.

De VEM-waarde is een afgeleide van de bestanddelen van de organische stof. Bij de berekening spelen verteringscoëfficiënten, benutting van de verschillende voercomponenten en het voerniveau een rol.

Ruwe celstof is geen ruwe celstof

Sinds het begin van de jaren zestig van de 20^e eeuw is aan bovenstaande de indeling van koolhydraten volgens Van Soest toegevoegd. Hij was ontevreden over de indeling van koolhydraten in ruwe celstof en overige koolhydraten, “ruwe celstof is geen ruwe celstof” is de bekende uitspraak van hem. Hij kwam tot de een indeling in celinhoudkoolhydraten (met

daarin suikers, zetmeel en pectine) en celwandkoolhydraten (met daarin hemicellulose, cellulose en lignine). Voor de laatste zie ook figuur 2.



Figuur 2. Indeling van de celwandcomponenten in Hemicellulose, cellulose en lignine.

Celwandkoolhydraten worden in de wandelgangen ook wel structuur gevende koolhydraten genoemd. Celinhoudkoolhydraten zijn in water oplosbaar, komen voor in de celinhoud, en zijn derhalve niet structuurgevende koolhydraten. Celwandkoolhydraten en celinhoudkoolhydraten spelen ieder een eigen rol bij de ontwikkeling van de pens van kalf tot koe.

Koolhydraten en pensontwikkeling

Volwassen herkauwers hebben 4 goed functionerende magen. Bij een pasgeboren kalf zijn pens, netmaag en boekmaag nog maar in geringe mate ontwikkeld. Alleen de lebmaag speelt direct een belangrijke rol bij de voeding van het kalf. Het volume van de pens en andere voormagen is bij een paar dagen oud kalf minder dan 1 liter. De voormagen van het kalf ontwikkelen zich na de geboorte. Bij een volwassen koe bedraagt het pensvolume 150 – 200 liter met een inhoud van zo'n 100 kg. Zoals gezegd spelen koolhydraten een essentiële rol bij de ontwikkeling van de pens.

Uit recent onderzoek komt naar voren dat vooral celinhoud koolhydraten nodig zijn voor de beginontwikkeling van de pens. Uit krachtvoer/mengvoer afkomstige suikers en snel afbreekbaar zetmeel zijn voeding voor in de pens levende micro-organismen. Hierbij komen vluchtige vetzuren, propionzuur, azijnzuur en boterzuur vrij. Deze zorgen voor een chemische prikkeling van de penswand. Het resultaat is een dikke laag papillen op de penswand (zie figuur 3). Enige weken later dan de chemische prikkeling wordt ook de mechanische prikkeling, door celwand koolhydraten, van belang.



Figuur 3. De ontwikkeling van de pens van een 8 weken oud kalf, gevoerd met uitsluitend melk, melk en hooi en melk, hooi en krachtvoer.

Voor een goed functioneren van de pens bij een volwassen hoogproductieve koe is de balans tussen celwand koolhydraten en celinhoud koolhydraten van belang. Het voeren van veel celinhoud koolhydraten versnelt de fermentatie. Indien er te veel gevoerd wordt is er kans op pensverzuring. Worden er veel celwand koolhydraten gevoerd dan vertraagt de fermentatie, en is er kans op slepende melkziekte.

Het voeradvies voor koeien in het eerste deel van hun lactatie is volop voeren. Hierbij wordt op het scherp van de snede gevoerd. Met andere woorden er wordt zoveel snelle energie als mogelijk is verstrekt. Boeren en veevoedingsadviseurs gebruiken de mest als graadmeter voor de snelheid van fermentatie. Hoe dunner de mest hoe sneller het rantsoen en omgekeerd.

Het punt waarop de verhouding tussen celwand en celinhoud koolhydraten nog juist in balans is verdient extra aandacht (zie figuur 4). Ruwvoer zit aan de vertragende kant van de balans, mengvoer aan de versnellende. De afgelopen veertig jaar zijn er grote veranderingen opgetreden in de kwaliteit van ruwvoer en mengvoer. Ruwvoer dat op zich vertragend werkt is steeds sneller geworden. In de zestiger jaren is dit begonnen met de introductie van de voordroogmethode. Vervolgens ontstond er een strijd om de 1000 VEM kuilen. Kuilen werden eiwitrijker en bevatten steeds minder ruwe celstof. Niet te vergelijken met de structuurrijkdom en ruw eiwitgehaltes van hooi.

Bij het mengvoer heeft zich een tegengestelde ontwikkeling voorgedaan. Er werd aan het einde van de jaren zestig steeds meer mengvoer gevoerd. In literatuur uit die tijd is nog terug te vinden hoeveel problemen dat opleverde met het geveesde “Off-feed syndroom”, de pens “ligt stil” en koeien vreten niet meer als gevolg van pensverzuring. De in het mengvoer aanwezige granen en andere snelle energierijke produkten zijn vervangen door schroten enz. Mengvoer is “trager” geworden.

Als resultaat van bovengenoemde ontwikkeling bestaan veel van de huidige rantsoenen voor hoogproductieve koeien uit voeders die in de buurt liggen van het balanspunt. Kuilvoer met weinig structuur aan de ene kant en mengvoer met weinig suikers en snel zetmeel aan de andere kant.



Figuur 4. Rantsoenoptimalisatiekwadrant. De fermentatiesnelheid van het rantsoen wordt bepaald door de balans tussen voeder middelen met snelle koolhydraten links, en trage koolhydraten rechts. Op de verticale as is aangegeven hoeveel eiwit er in het voeder middel zit. Op het kruispunt van de horizontale en de verticale lijn ligt het optimale punt voor het rantsoen voor hoogproductieve melkkoeien.

Meer eiwit geeft meer melk

Het is reeds naar voren gekomen dat rantsoenen (en ook kuilvoer) tot ongeveer 2010 behoorlijk eiwitrijk waren. Daarna heeft zich een daling in eiwitgehalte van rantsoenen voorgedaan. Anno 2023 wordt er vanuit Koeien en Kansen onderzoek gedaan hoe op praktijkbedrijven het eiwitgehalte van rantsoenen teruggedrongen kan worden naar 155 gram per kg ds. Met een hoog eiwitgehalte in het rantsoen valt de melkgift op 2 manieren te stimuleren. Enerzijds gebruikt de hoogproductieve in negatieve energiebalans verkerende koe het opgenomen eiwit als glucosebron. Anderzijds beïnvloedt een hoog eiwitniveau de hormoonhuishouding zodanig dat het insuline niveau in het bloed laag blijft en de koe vet uit lichaamsreserves blijft mobiliseren (de koe blijft slijten) om melk mee te produceren. Dit zorgt voor een grote metabole (stofwisselings-) stress. De lever, de energiecentrale van de koe, moet al het gemobiliseerde vet kunnen verwerken. Dit is niet altijd het geval. Problemen ontstaan vooral bij koeien die te snel en te veel in conditie achteruitgaan. De lever kan het vet niet verwerken, vervet en er treed functieverlies op. Een zeer goede lactatie wordt dan gevolgd door een tegenvallende melkproductie in de daarop volgende lactatie. In minder ernstige gevallen ontstaat slepende melkziekte, blijven koeien aan de nageboorte staan, valt de vruchtbaarheid tegen, enz.

Bijkomend nadeel van rantsoenen met een OEB van + 450 of meer zijn de hoge ureum gehalten in melk en urine. Niet alleen het snelle slijten maar ook een hoog ureum gehalte is niet goed voor gezondheid in het algemeen en vruchtbaarheid in het bijzonder.

Als gevolg van de mogelijkheid die extra eiwit toevoeging aan het rantsoen biedt om op korte termijn de melkgift te verhogen, zijn er nog steeds rantsoenen met een OEB groter dan 300.

Wat gebeurde er op de Minderhoudhoeve?

Het rantsoen op de Minderhoudhoeve zag er als volgt uit: Op ds basis, 18 % stro, 21 % maïs 31 % graskuil, 15 % bierbostel en 15 % perspulp. Uit krachtvoer krijgen de dieren maximaal 8 kg. Totaal nemen de koeien ongeveer 23 kg ds per dag op.

Belangrijke kenmerken van het rantsoen zijn het grote aandeel structuur (celwand koolhydraten) uit stro, en het lage ruw eiwitgehalte. Het ruwvoer (stro) ligt qua fermentatiesnelheid verder van het balanspunt dan gebruikelijk. Dit geldt ten dele ook voor het mengvoer/krachtvoer. Het totale rantsoen heeft een “tragere” fermentatie, de mest is steviger.

Resultaten

Vooral door de grote hoeveelheid stro gaan de koeien meer herkauwen, met grote gevolgen. De vertering van het voedsel is efficiënter. De VEM, en meer dan dat, wordt beter benut omdat er meer geherkauwd wordt. Maar omdat de passagesnelheid ook lager ligt kan er meer energie uit het voer gehaald worden en zorgt dat voor een hogere voerefficiëntie. Zodoende is een productie van 8300 liter mogelijk op een rantsoen met gemiddeld 850 VEM per kg ds. Het % vet is als gevolg van de grote hoeveelheid structuur hoger. Omdat het rantsoen minder bestendig zetmeel bevat staat het % eiwit onder druk.

MINDERHOUDHOEVE RESULTAAT

	<u>Landelijk</u>	Minderhoudhoeve
VEM/kg DS	975	875
DS OPNAME kg	20 – 23	20 - 23
RE%	18	14
OEB g	> 300	0
KG melk	8300	8700
% vet	4,30	4,30
% eiwit	3,40	3,37
Ureum mg/dl	20 - 30	< 20
N-eff. Koe	20%	35%
Kg N/ton DM	4,9 (40 : 60)	3,4 (70 : 30)
C/N verhouding	7	12
Gram RE/kg Mmelk	140	105

Figuur 5. Resultaten van de Minderhoudhoeve vergeleken met een geschat landelijk gemiddelde in 2002.

Het herkauwen heeft een tweede niet minder belangrijk effect. De hoeveelheid speeksel geproduceerd door de koe gaat omhoog. Onderzoeksgegevens over speekselproductie zijn schaars. Van Vuuren (ID-DLO) heeft er in de jaren '70 onderzoek naar gedaan. Hij geeft aan dat het moeilijk te meten is. Ruwweg produceert een koe per kg ds opname 10 liter speeksel. Onderzoek heeft aangetoond dat koeien wel 250 kg speeksel per dag kunnen produceren. Koeien die veel herkauwen hebben een veel grotere speekselproductie, afgescheiden door met name de oorspeekselklier. Hiermee kan een grote hoeveelheid, tijdelijk in overmaat aanwezige, ammoniak als ureum gerecycled en toch benut worden. Dit verklaart waarom een verlaging van het ruw eiwit gehalte van 18 % naar 15 % (en nog lager) mogelijk is. Dus minder eiwit in het rantsoen is mogelijk. Dan komt er minder ureum in de melk (mits er

voldoende energie is) en ook in de urine. De drijfmest wordt van een andere kwaliteit. Geen 4,9 kg N per ton maar 3,4 kg N per ton of nog lager (VBBM boeren). Vooral het aandeel minerale N (TAN) in de drijfmest daalt. Dat is goed voor het milieu. Nadeel is dat je er, op bv biologische bedrijven in het voorjaar, de grasgroei niet mee aan de gang te krijgen. Op termijn krijg je door aanwending van deze mest een hoger organische stof gehalte wat het probleem van de langzame begingrasgroei weer oplost.

Tenslotte: Herkauwen is een soortspecifiek gedrag, herkauwen is een symptoom dat optreedt bij koeien die weinig stress hebben, (<https://www.vakbladelite.nl/tips/hebben-koeien-stress-tijdens-het-melken/>).

Zo kunnen we komen tot de volgende conclusies:

CONCLUSIES

Op de Minderhoudhoeve wordt “ouderwets” gevoerd, een rantsoen met een duidelijke structuur component. De resultaten kunnen verklaard worden aan de hand van inzicht in de werking van (zeer) snelle koolhydraten en (zeer) trage koolhydraten in de pens. De koeien gaan meer herkauwen. Energie en eiwit uit het rantsoen worden beter benut. Hierdoor blijft de productie op peil. De koeien zijn gezond en dat is ook de mest. Mest die een gezonde bodem oplevert voor gezonde gewassen. Mogelijk dat met op deze wijze voeren er meer gezonde boeren (bedrijven) kunnen blijven die een grote sprong voorwaarts kunnen maken.

Frens Schuring is rundveevoedingsdeskundige, verbonden aan Aeres Warmonderhof in Dronten.



Figuur 6. “Mest als een zalfje”, J. D. vd Voort