



Met eigen ruwvoeder sturen richting 100 % biologisch voeder

Luk Sobry, Wim Govaerts,
Annelies Beeckman, Jan de Wit



Lijst van afkortingen

Afkorting	Verklaring
Ca	calcium
Cl	chloor
Co	kobalt
Cu	koper
DS	droge stof
DVE	darmverteerbaar eiwit
DVBE	darmverteerbaar bestendig eiwit
DVME	darmverteerbaar microbieel eiwit
Fe	ijzer
FOS	fermenteerbare organische stof
I	jodium
K	kalium
Mg	magnesium
Mn	mangaan
Mo	molybdeen
MUC	melkureum concentratie
N	stikstof
Na	natrium
OEB	onbestendig eiwitbalans
P	fosfor
RC	ruwe celstof
RE	ruw eiwit
RVET	ruw vet
S	zwavel
Se	selenium
SUI	suikers
VEM	voedereenheid melk
ZET	zetmeel
Zn	zink

Inhoud

1. Inleiding	5
2. Op zoek naar een 100% biologisch rantsoen	7
2.1. Recente evoluties	7
2.2. Voedingscomponenten	9
2.3. Elementen voor een goede vertering	11
2.4. Het ideale rantsoen: bladeren, stengels, zaden en wortels	13
2.5. Diersignalen	14
3. Rantsoensturing met de ruwvoederkwaliteit	17
3.1. Plan in het voorjaar wat je wil oogsten	17
3.2. De grasklaverkwaliteit varieert doorheen groeiseizoen	17
3.3. Bemesting en bodemvruchtbaarheid bepalen de kuil kwaliteit	19
3.4. Laatste week groei voor het maaien bepaalt de snedekwaliteit	19
3.5. Kwaliteit behouden bij inkuilen en bewaren	19
3.6. Combinaties van kuilen mogelijk maken	21
3.7. Pas de energiecomponent aan	21
4. Eigenschappen van de voedermiddelen	23
4.1. (Kracht)voedergewassen	23
4.2. Aangekocht (kracht)voeder: de puntjes op de i	28
5. Mineralen en vitamine E	31
5.1. Vitamine E in ruwvoeder	31
5.2. Eigenschappen van de voornaamste mineralen	31
5.3. Mineralenvoorziening	37
6. Besluit	39
Literatuurlijst	40

Bedrijven in beeld

Jan van Tilburg (Oude Tonge, NL)	6
Witloofwortelen leveren de wortelfractie in het rantsoen	
Erik Ormel (De Heurne, NL)	8
Beheersing van kosten door een efficiënte productie	
Gerard en Ans Reimert (Mariënheem, NL)	10
Structuur uit Luzerne	
Johan Van Den Steen (Brakel, BE)	12
Mengkuil met grasklaver, graan en erwten	
Dirk Mouton, De Zwaluw (Lovendegem, BE)	16
Hoge producties uit grasklaver	
Gerrit en Carla Verhoeven (Biezenmortel, NL)	18
'Vers-gras-effect' als krachtvoedervervanger	
André Mulder, 't Ecoloar (Wijthmen, NL)	20
Volg de natuur met "Pure Graze"	
Marco Van Liere (Esbeek, NL)	22
Zelfvoorzienend met een gevarieerd teeltplan	
Renaat Devreese, 't Reigershof (De Haan, BE)	24
Vetverhoging door sojabonen	
Johan Deman, 't Donderswal (Lo-Reninge, BE)	26
Bierdraf-effect met zonnebloemschilfers	
Johan Devreese, Klokhofstede (Oudenburg, BE)	32
Mineralensupplementen op maat gewenst	
Widar (Merksplas, BE)	34
Mineralen uit kruidenrijk grasland	
Jan Haegeman en Magda Tiels, De Waalhoeve (Aspelare, BE)	36
Ijzer als stoorzender	

1 Inleiding

Vanaf 1 januari 2009 zijn de Vlaamse biologische melkvee- en melkgeitenhouders verplicht een 100% biologisch rantsoen te voeren. Deze publicatie is de neerslag van het ADLO demonstratieproject "Netwerk herkauwerbedrijven als inspiratiebron voor 100% biologisch voeder" dat tot doel had de boeren bij te staan bij hun zoektocht om aan deze verplichting te kunnen voldoen. Met individuele begeleiding en geïnspireerd door uitwisseling van ervaringen tussen collega's in Vlaanderen en Nederland werd getracht om met een beperkter gamma bijsturingsvoerders het rantsoen rond te zetten. Hoe dat zo kostenefficiënt mogelijk kan aangepast worden is voor elk bedrijf anders en hangt af van de specifieke bedrijfsomstandigheden. De bedrijfsportretten van bio melkgeiten- en melkveebedrijven in Vlaanderen en Nederland in deze publicatie zijn een illustratie van deze verscheidenheid.

Met de zoektocht naar een 100% biologisch rantsoen kijken we eerst even hoe het ideale rantsoen voor herkauwers er uitziet. Rantsoenen die in praktijk goed blijken te werken zijn afkomstig van een diverse groep planten, waarvan alle delen aan bod komen. Een basisrantsoen biedt voldoende structuur van bladeren en stengels, zetmeel, eiwit en olie uit zaden aangevuld met celwandkoolhydraten uit wortel- en knolgewassen.

De basis in het rantsoen blijft voor alle biobedrijven grasklaver. Belangrijk is de kwaliteit van de grasklaver kuilen hoog te houden en daarbij op de juiste manier energiegewassen in te zetten. In een rantsoen zijn darmverteerbaar eiwit (DVE) en fermenteerbare organische stof (FOS) vaak de beperkende factoren die in het verleden vaak met krachtvoeder en bijproducten werden bijgestuurd. Biologisch zijn deze producten ofwel zeer duur ofwel niet beschikbaar. Door de nodige aandacht te besteden aan de ruwvoederwinning kan de noodzaak om DVE en FOS aan te kopen zoveel mogelijk beperkt worden. Het krachtvoeder zou dan enkel mogen dienen om alles wat door weersomstandigheden is misgelopen in de ruwvoederwinning te corrigeren.

Tot slot werd binnen het project de mineralen- en vitamine E-voorziening bij melkproducerende biologische bedrijven onder de loep genomen. Vaak blijkt een onevenwicht in de mineralenvoorziening de oorzaak van een aantal bedrijfsproblemen, die slechts door supplementatie kunnen worden verholpen. Kruiden in het grasland bieden de mogelijkheid om de voorziening van een aantal mineralen op natuurlijke wijze op te krikken maar dit verdient zeker nog bijkomend onderzoek.

Jan van Tilburg

Oude Tonge, Nederland

Witloofwortelen leveren de wortelfractie in het rantsoen

Jan van Tilburg melkt 600 melkgeiten met een productie van 800 liter per geit per jaar.

Het bedrijf heeft een huiskavel van 40 ha waarop naast grasklaver, maïs en graan als voederteelten 15 tot 20 ha gebruikt worden voor akkerbouw. Hierop worden aardappels, witloofwortelen, wortelen en uien geteeld voor humane consumptie. De akkerbouwtak is interessant omwille van de vruchtwisseling die hij kan opbouwen. Groentegewassen na grasklaver geven goede opbrengsten met relatief weinig bemesting.

De geiten worden overdag gedwongen tot weidegang tussen 10 en 17u. Hij past stripbegrazen toe als beweidingssysteem: per dag schuift hij de afsluiting in functie van de graslengte 5 à 10 meter op. Door intensiever te gaan beweiden moest de wormbesmetting wel nauwlettend worden opgevolgd, anders ging de melkgift eronder lijden.

Binnen wordt vers gemaaid gras of graskuil gevoederd, met wat DVE aanvulling uit sojaschilfers. Grof geplet graan krijgen de geiten als lokbrokje in de melkstand. De groep geiten in het begin van de lactatie krijgen extra zetmeel uit maïs in de vorm van maïskolvensilage of volledige korrel.

Vanaf het najaar voedert hij geforceerde witloofwortelen. Deze hebben een iets mindere voederwaarde dan voederbieten. Ze bevatten snelle maar veilige koolhydraten (pectines) en nog wat inuline. In het begin moesten de geiten wat wennen aan de smaak, daarna werden ze graag gegeten. Vorige winter voedde hij tot maximum drie kilo van dit product.

In het najaar maait hij een snede grasklaver om te laten drogen tot grasbrok. Dit heeft het voordeel dat een deel van de ruim aanwezige OEB omgezet wordt naar DVE.



2 Op zoek naar een 100% biologisch rantsoen

2.1 Recente evoluties

Met de verplichting tot 100% biologisch voeder in het vooruitzicht werd eerst in Nederland maar nu ook in België gesleuteld aan de rantsoenen om te kunnen voldoen aan de wetgeving.

In het verleden was het zeker eenvoudiger om een evenwichtig rantsoen samen te stellen. Er werd een basis gelegd met ruwvoeder, wat vaak ten dele uit grasklaverkuil en ten dele uit snijmaïs bestond. Hier bovenop werden dikwijls bijproducten en mengvoeder(grondstoffen) gevoederd om tot een goede energie- en eiwitvoorziening te komen. Dit krachtvoer kon voordien nog gedeeltelijk bestaan uit gangbare ingrediënten. De gangbare fractie in de brok werd vaak gebruikt om de puntjes op de i te krijgen inzake veevoeding.

Met de nieuwe regelgeving, begon de zoektocht naar sturingsmechanismen om de koeien en de geiten vlot aan de melk te houden met enkel biologische voeders. Vaak betekende de beperkte beschikbaarheid van diverse krachtvoergrondstoffen, zoals pulp en draf, dat er geprobeerd moest worden deze veevoedingseffecten uit andere voedercomponenten te halen.

Sommige boeren pikten vergeten teelten weer op en kwamen zo bij erwten, paardebonen of voederbieten terecht. Het voederen was boeiend, maar vaak vormde

de teelt ervan een arbeidstechnisch probleem of was de opbrengst te laag.

Wat wel makkelijk bleek te lukken, was de sturing van de grasklaverkwaliteit. Het besef dat er een groot verschil zit tussen de diverse snedes, zette melkveehouders aan om de juiste combinaties van kuilen te zoeken of systematisch te streven naar gemengd aanbieden van de diverse grasklaversnedes onder de vorm van lasagne-kuilen.

Grasklaverkwaliteit blijkt beïnvloedbaar met bewaarmiddelen zoals melasse of melkzuurbacteriën. Betere bewaring van de kuil geeft aanleiding tot betere conservering van het eiwit met relatief meer DVE tot gevolg.

Met name deze DVE hoeveelheid zou in vele rantsoenen wel eens de beperkende factor kunnen zijn. FOS is vaak het andere knelpunt. De FOS-rijke bietenpulp die we vaak missen in het rantsoen kan vervangen worden door strategisch een jonge snede te maaien in het voorjaar.

Bovendien blijkt onrijpe maïs meer energie op pensniveau op te leveren, terwijl rijpe maïs eerder darmverteerbaar zetmeel aanbiedt. Op die manier kunnen we ook de maïsogst sturen op basis van de geogste grasklaver tijdens het teeltjaar.

Met deze inzichten kunnen we het evenwicht beter nastreven in het basisrantsoen dat nadien eventueel kan aangevuld worden met krachtvoeder.



Erik Ormel

De Heurne, Nederland

Beheersing van kosten door een efficiënte productie

Met een melkproductie van meer dan 8000 liter per hectare zou men dit een intensief bedrijf kunnen noemen, de meeste andere bedrijven kunnen een dergelijke intensiteit slechts bereiken door behoorlijk wat voeder aan te kopen. Op dit bedrijf wordt echter geen voeder aangekocht. De 75 melkkoeien zijn Jerseys, een klein ras dat op een efficiënte manier melk produceert doordat de voederbehoefte voor onderhoud lager is.

Doordat de melkerij geen toeslag geeft voor wintermelk kon Erik zijn bedrijf voluit uitbouwen op een systeem van voorjaarskalvingen. Op het moment dat de koeien het meeste melk geven staat er ook het meeste gras op de weide. Kostentechnisch is dit heel interessant en omdat het bedrijf een grote huiskavel heeft van 38 ha werkt dit systeem perfect. De kalveren gaan gegroepeerd bij een pleegmoederkoe en zo snel mogelijk samen de weide in. De kalveren beginnen zo al snel te grazen en dat scheelt in de kosten.

Bijna 90% van de grasopbrengst wordt door de dieren op de weide opgenomen; de koeien staan alleen op stal als het weer te slecht is. Voorlopig wordt op het bedrijf een standweidensysteem toegepast. Erik zou voor efficiëntie-redenen wel liever intensief omweiden of stripgrazen, maar het werk weerhoudt hem. Hij maait een weinig grasklaver die de kuil ingaat als winterrantsoen, wanneer de meeste koeien droogstaan. Naast grasklaver teelt hij zomertarwe waarvan een deel wordt verkocht als baktarwe. In totaal wordt slechts 200-300 kg graan per dier per jaar verstrekt in de melkstand. In het groeiseizoen krijgen de dieren maximaal 2 kg graan per dag. Dit is het enige krachtvoeder dat de dieren krijgen. In het najaar worden deels balen bijgevoerd van de eerste snede. Deze zijn VEM-rijk en eiwitarm, wat zorgt voor een betere benutting van het eiwitrijke, energiearmere najaarsgras.

Erik kan tevens omega 3-melk leveren zonder speciaal voeder te kopen. Jerseymelk bevat immers van nature minder CLA en meer omega 3. Bovendien behaalt Erik een hoge omega 3-waarde in de melk door veel verse grasklaver, weinig graan en geen maïs te voederen. Met hetzelfde aantal dieren wil Erik nog wat meer melk gaan produceren. Dit wil hij doen door verdere selectie op goede genetica en door efficiënter om te gaan met zijn grondgebruik.



2.2 Voedingscomponenten

Eiwit

Ruw eiwit (RE)

- Is maar ten dele verteerbaar.
- Het verteerbare deel is 'verteerbaar ruw eiwit (VRE)'.

Onbestendig eiwit (OE)

- Deel van het VRE dat beschikbaar is voor de groei van de pensflora.
- Voor de groei van de pensflora is daarnaast voldoende FOS nodig.
- Aangroei pensflora levert 'darmverteerbaar microbiel eiwit (DVME)'.

Onbestendige eiwitbalans (OEB)

Is een maat voor de balans tussen enerzijds de potentiële groei van de pensflora op basis van OE en anderzijds de potentiële groei van de pensflora op basis van de energie uit FOS. Bij een negatieve OEB is er energieoverschot, bij een positieve OEB is er een overschot aan (onbestendig) eiwit.

Darmverteerbaar eiwit (DVE)

Bestaat voornamelijk uit :

- eiwit afkomstig van in de pens niet afgebroken voedereiwit (darmverteerbaar bestendig voedereiwit: DVBE);
- eiwit afkomstig van in de pens gevormd microbiel eiwit (darmverteerbaar microbiel eiwit: DVME).

Het DVE wordt in de darmen opgesplitst tot de aminozuren waaruit het is opgebouwd en zo opgenomen door de darmwand. Glycogene energie zorgt voor de mogelijkheid om deze aminozuren te synthetiseren tot eiwit in lichaamscellen of in de uier om melkeiwit te produceren.

Als we de aminozuursamenstelling van het melkeiwit bekijken blijkt die zeer goed overeen te komen met de aminozuursamenstelling van het microbiel eiwit en veel minder met de aminozuursamenstelling van het (bestendige) voedereiwit. Dat betekent dat de koe op basis van microbiel eiwit veel efficiënter melkeiwit kan gaan maken. We hebben er dus alle belang bij de pensvertering optimaal te stimuleren.

Vetten

- Zeer energierijk.
- Verteren in de dunne darm, niet in de pens.
- Een te hoog vetgehalte kan de pensvertering verstoren.
- Voldoende onverzadigde vetten zijn nodig voor weerstand en vruchtbaarheid.

Koolhydraten

Vlot verteerbare koolhydraten hebben de neiging om de zuurtegraad (pH) in de pens te verlagen. Traagverteerbare koolhydraten kunnen door de herkauwactiviteit te stimuleren bijdragen tot buffering van de pens. Via het herkauwen komt er bicarbonaat met het speeksel in de pens. Dit werkt neutraliserend.

VEM is een belangrijke maat voor de algemene energievoorziening van de dieren. Veteerbare organische stof (VOS) is dat deel van het voer dat door micro-organismen en de herkauwer zelf verteerd kan worden. De organische stof die beschikbaar is als energiebron voor pensflora noemt men fermenteerbare organische stof, afgekort **FOS**.

Celwandkoolhydraten

Lignine

- Is zo goed als onverteerbaar in de pens.
- Levert mechanische pensprik, stimuleert herkauwen.

Cellulose en hemicellulose

- Zijn verteerbaar door de pensflora.
- Worden omgezet tot azijnzuur, dit draagt bij tot de vorming van melkvet.
- Leveren mechanische pensprik.

Pectine

- Is een kleefstof tussen celwanden.
- Is snel verteerbaar.
- Wordt voornamelijk omgezet tot propionzuur
- Is een energiebron voor de groei van pensmicroben
- Voorziet het dier van glycogene energie.

Celinhoudkoolhydraten.

Suikers

- Zijn zeer explosief in de pens.
- Worden omgezet tot melkzuur, boterzuur en propionzuur.
- Melkzuur is gevaarlijk omdat het erg verzurend is voor het pensmilieu.
- Boterzuur kan een bijdrage leveren aan de melkvetsynthese.
- Propionzuur is minder agressief dan melkzuur en zorgt voor glycogene energie.

Pensverteerbaar zetmeel

- Wordt voornamelijk omgezet tot propionzuur en in mindere mate tot melkzuur.

Darmverteerbaar zetmeel

- Passeert de pens bijna ongeschonden.
- Wordt in de dunne darm enzymatisch verteerd.
- Is een bron van glycogene energie voor het dier.

Gerard en Ans Reimert

Mariënheem, Nederland

Structuur uit luzerne

Het bedrijf telt een 850-tal geiten die 970 liter per jaar geven. Het ruwvoeder wordt gewonnen van 20 ha grasklaver en 7 ha maïs. In principe wordt per jaar vijf keer (jong) gemaaid. De vijfde snede wordt telkens gedroogd om als krachtvoeder (grasbrok) te verstrekken, droge luzerne wordt aangekocht.

Extra energie krijgen de geiten uit geplette maïs en graan. Hiervan krijgen de drachtige geiten 0,9 kg per dag, de geiten bij de bokken 1,1 kg en de duurmelkers 1,2 kg/dag. Extra eiwit komt uit sojaschilfers.

Aan lammeren jonger dan 3 maand wordt luzerne gemengd met maïs verstrekt. De oudere geitenlammeren krijgen dezelfde basis als de melkgeiten samen met het krachtvoeder van de melkgeiten.

Gerard kreeg het moeilijk om met 100% biovoeder zijn dieren in de buurt van de 1000 liter per jaar te houden. Dit lukt opnieuw door het aandeel graan, maïs en pulp in het rantsoen op elkaar af te stemmen wat betreft energievoorziening en daarnaast hoog-kwalitatieve DVE-rijke bio-sojaschilfers in te zetten om het DVE gemis in de kuilen te compenseren.



2.3 Elementen voor een goede vertering

Een optimaal milieu in de pens creëren voor microbiële groei

Net voldoende eiwitvoorziening

Voor een goede microbiële groei in de pens is voldoende onbestendig eiwit belangrijk, maar ook niet teveel om de negatieve effecten van een te hoog ureumgehalte te vermijden. Gebruik het vermogen om via het herkauwen ureum in het speeksel te recyclen.

Een uitgebalanceerde energievoorziening

Deze bestaat uit voldoende vlot verteerbare koolhydraten naast een goede herkauwactiviteit.

De koolhydraten dienen gedeeltelijk in de pens energie beschikbaar te stellen, maar zij moeten ook de basis voor melk- en lichaamsvet leveren en bovendien voldoende glycogene energie beschikbaar stellen in het lichaam om tot goede eiwitsynthese op celniveau te komen.

Chemische prik in de pens

Chemische prik bestaat uit snel verteerbare koolhydraten die de aanzet geven tot groei van de penspapillen. Grote penspapillen verhogen het absorptieoppervlak. De vrije vetzuren die in de pens geproduceerd worden kunnen zo beter opgenomen worden in het bloed. Dit vraagt aandacht bij de opfok van kalveren en bij de overgang van droogstand naar lactatie.

Mechanische prik in de pens

Voldoende structuur in het voer voorzien zet de herkauwer aan tot herkauwactiviteit. Hierdoor wordt speeksel aangemaakt dat de zuurtegraad in de pens buffert.



Inspelen op de hormonale reflexen

Door middel van de keuze van de voedermiddelen en rekening houdend met de leeftijd en het lactatiestadium kunnen hormonale reflexen gestuurd worden.

DVE werkt melkproductiestimulerend

DVE werkt groeihormoon-bevorderend en hierdoor melkproductiestimulerend, vooral bij melktypische dieren. Hoge eiwitgehalten zijn daarom interessant om hoge melkproducties te krijgen. Spijtig genoeg gaat dit gepaard met inefficiënt gebruik van stikstof. Dit geeft aanleiding tot hoge stikstofuitscheiding en ondertussen heeft de melk een hoog ureumgehalte. Deze hoge ureumgehalten vinden we dan ook terug in het bloed, dit is belastend voor de lever en de gezondheid.

Veel darmverteerbaar zetmeel geeft vervetting

Als gevolg van verhoogde insulinegehalten zal in de tweede helft van de lactatie een hoge aanbreng van darmverteerbaar zetmeel aanleiding geven tot vervetting. Hoe ouder de dieren, hoe meer dit het geval is. Dit maakt dat zeker minder melktypische dieren neigen te vervetten in plaats van melk te produceren. Vroeg in de lactatie overstijgt melkstimulerend groeihormoon de insuline aanmaak en vindt er minder snel vervetting plaats.

Negatieve energiebalans vermijden

In het begin van de lactatie kan te veel eiwit ervoor zorgen dat de dieren dermate gestimuleerd worden tot melkproductie dat de dieren in een negatieve energiebalans terecht komen. Zij zijn gebaat bij ruime voorziening van energie, bijvoorbeeld uit darmverteerbaar zetmeel.

Melkproductie stimuleren in de tweede lactatiehelft

Eiwit kan de melkproductie stimuleren maar leidt ook tot verliezen. Beter alternatief lijkt het aanbieden van snelle energie en dan vooral een pectinerijke energiebron (bijvoorbeeld voederbieten of bietenpulp), die als veilige snel verteerbare energie de penswerking stimuleert en bovendien minder aanleiding geeft tot hoge insulinegehalten.

Johan Van Den Steen

Brakel, België

Mengkuil met grasklaver, graan en erwten

Op 36 ha heuvelachtige percelen in Brakel teelt Johan naast grasklaver ook nog een 5 hectare mengteelt graan met erwten. Vorig jaar was dat een mengeling van zomergerst met erwten die hij als GPS tussen de verschillende grasklaver snedes had ingekuuld. Daar heeft hij afgelopen winter goede ervaringen mee gehad. Het rantsoen werd toen aangevuld met 7 kg getrokken witloofwortelen per koe per dag.

Tot februari gaf hij zelfs geen extra krachtvoeder aan de pasgekalfde dieren. Bij de melktypische koeien zakte hierdoor het eiwitgehalte in het begin van de lactatie net iets te veel. Dit inspireerde hem om deze koeien een klein beetje extra te geven: vanaf februari kregen ze nog 1 tot 1,5 kg krachtvoeder bovenop. Zijn 35 koeien molken op die manier vlotjes het quotum vol. Een goede illustratie van een rantsoen waar de verschillende componenten een mooi afgewerkt rantsoen maken: bladeren (gras en klaver), stengels (klaver, GPS en erwten), zaden (graan en erwten) en een wortelfractie (witloofwortelen).

Johan probeert ook steeds wat voorjaars- en najaarsgras te wikkelen dat hij dan kan gebruiken als bijstuuringsvoeder. Dit jaar heeft hij een mengsel van triticale, haver en erwten uitgezaaid waarvan hij een gedeelte droog zal oogsten. Daarnaast zal hij nog GPS oogsten van zomergerst met haver en erwten en hoopt daarmee dezelfde goede productie te halen.



Een opvallende verschijning in het weiland van Johan is rolklaver waarvan het zaad bijgemengd was in het weidemengsel. Rolklaver is eiwitrijk zoals witte klaver maar bevat daarnaast tannines. De tannines beschermen het eiwit tegen afbraak in de pens waardoor het eiwit bestendiger wordt, een interessant gegeven bij een overmaat aan onbestendig eiwit.



2.4 Het ideale rantsoen: bladeren, stengels, zaden en wortels

Als je onderzoekers, adviseurs en professionele melkveehouders na jarenlange ervaringen vraagt naar het ideale rantsoen en je gaat deze rantsoenen eens naast elkaar leggen dan zijn er wel wat verschillen maar één grote lijn kan je onderscheiden.

Het ideale rantsoen voor herkauwers bestaat uit een diverse groep planten, waarvan alle delen aan bod komen: bladeren, stengels, zaden en wortels.

Basis met structuur van bladeren en stengels

Gras met klaver vormt de basis. Door de wisselende voederwaarde door het jaar worden verschillende snedes boven elkaar ingekuuld om ondanks de wisselende samenstelling toch te komen tot een stabiel rantsoen door het jaar heen.

Beperk stengels van maïs, ze brengen wel structuur aan maar ze zijn door hun hoge lignine gehalte deels onverteerbaar en zo brengen ze ook alleen maar structuur aan. Dit moet steeds gecompenseerd worden door hoogwaardige andere voedermiddelen, die vaak erg duur zijn en moeilijk te verkrijgen onder het bio-label.

Beheersgras in de ruiven is een goede en steeds aanwezige noodrem als het rantsoen te snel wordt. Als structuraanbrenger hebben de stengels van luzerne of rode klaver het voordeel dat ze daarnaast ook nog eiwit en mineralen als voederwaarde in zich dragen.



Zetmeel, eiwit en olie uit zaden

Granen en (bijproducten van) oliehoudende zaden kunnen zowel zetmeel, eiwit als een gewenste vetfractie aanbrengen.



Celwandkoolhydraten uit wortel - en knolgewassen

Zeker in de tweede helft van de lactatie moet zetmeel beperkt worden. De dieren hebben dan meer behoefte aan energie uit vlot verteerbare celwandkoolhydraten, die we bij voorkeur uit de wortels of knollen van planten halen.





2.5 Diersignalen

Op basis van de voederwaarden kan het rantsoen berekend worden om de verschillende componenten te combineren maar de eigenlijke afstemming van het rantsoen gebeurt op basis van diersignalen. Staan de dieren mooi in de haren. Hoe zit het met de mest, niet te bleek of te veel vezels? Hoe is de melkproductie, het vet-, eiwit- en ureumgehalte in de melk?

Genoeg structuur?

De dieren hebben voldoende structuur als minstens 60% van hen in rust herkauwt. Bovendien moeten ze minstens zestig keer herkauwen per herkauwbolus.

Hoe ziet de mest er uit?

De mest is een directe indicatie van hoe de vertering verloopt. Daarbij wordt gelet op de kleur, de consistentie en op onverteerde resten.



Dunne, bleke mest wijst op OEB tekort en FOS-overschot



Dunne donkere mest is een teken van OEB-overschot



Deze mest is niet te donker en niet te licht, er zijn weinig onverteerde resten en de consistentie is goed wat wijst op een goede pensvertering



Veel onverteerde vezels en zaden in de mest wijzen op een slechte pensvertering

- Trage koeien die matig produceren en neigen tot vleesaanzet kunnen last hebben van te veel darmverteerbaar zetmeel.
- Zeer nerveuze koeien met donkere mest kunnen het te veel aan eiwit niet verwerken.

- Nerveuze koeien met bleke mest kunnen dan weer lijden aan slimerende pensverzuring. Bij ernstige pensverzuring komen er blaasjes op de (dunne) mest.
- Voldoende melk, lage eiwitgehaltes, hoge vetgehaltes en relatief hoge ureumgehaltes kunnen wijzen op FOS tekorten in de pens.





Een scorekaart om een aantal signalen bij geiten te interpreteren is beschikbaar op de website van het Louis Bolk Instituut. www.louisbolk.org/downloads/1945.pdf (Iepema G., van Eekeren N., Govaerts, W., 2007 Scorekaart voor gezondheid bij geiten, Louis Bolk Instituut, Driebergen.)

Het melkureumgehalte als signaal van de voeding

Ureum is in de eerste plaats een eindproduct van de eiwitvertering in de pens. Wanneer er in de pens ten opzichte van de bruikbare energie, te veel afbreekbaar eiwit wordt aangevoerd (OEB groter dan nul), ontstaat er hieruit overtollige ammoniak die via het bloed in de lever terecht komt en er omgezet wordt tot ureum. Deze wordt grotendeels via de urine en gedeeltelijk via de melk uitgescheiden. Bij een overmaat aan DVE wordt er meer eiwit in het organisme afgebroken als energiebron, wat tevens aanleiding geeft tot hogere ureumconcentraties in het bloed en derhalve ook in de urine en in de melk. Ook wanneer er bij energietekort, eiwit wordt gebruikt voor glucosevorming, ontstaat er ureum.

Op het ILVO is heel wat onderzoek gedaan om de melkureumconcentratie (MUC) te interpreteren in relatie tot de voeding. Als normaalvork wordt een MUC van 175 tot 300 mg/l aangehouden.

Steunend op tabel 2.1 is een model ontwikkeld om de voeding aan de hand van ondermeer het ureumgehalte te beoordelen. Er kunnen, afhankelijk van de niveaus van ureum, V/E en melkproductie, twee voedingsfouten gesuggereerd worden bij een bepaalde situatie. Wanneer de combinatie van V/E en melkproductie bij een lage en hoge MUC niet kan worden ondergebracht bij één van de drie aangegeven logische situaties, wordt de afwijkende MUC toegeschreven aan de meest waarschijnlijke oorzaak, namelijk de OEB.

TABEL 2.1 Invloed van een "hogere" nutriëntenvoorziening op de melkproductie en de melksamenstelling

	VEM ↑	DVE ↑	OEB ↑
Melkureum	↓	↑	↑↑
Vetgehalte	=↓	↓=	=
Eiwitgehalte	↑	=↑	=
Vet/eiwit	↓	↓	=
Melkproductie	↑	↑↑	↑=

TABEL 2.2 Beoordeling van de voeding aan de hand van de MUC, de V/E-verhouding en de melkproductie

MUC Te laag			MUC Te hoog		
V/E	Melkprod.	Voeding	V/E	Melkprod.	Voeding
N	L	OEB laag	N	N	OEB hoog
H	L	DVE laag	L	H	DVE hoog
L	N (H)	VEM hoog	H	L	VEM laag

L = laag, N = normaal, H = hoog

Bron: De Brabander D., De Campeneere S. en Ryckaert I., 2007. Melkveevoeding. Vlaamse Overheid, Beleidsdomein Landbouw en Visserij, Brussel



Dirk Mouton

Lovendegem, België

Hoge producties uit grasklaver

De 43 koeien van Dirk zijn een mix van Zwart- en Roodbonte Holstein die hij inkruist met Brown Swiss. Op extensieve wijze produceren die melk met een goede vet- en eiwitverhouding. Met twee kilo krachtvoer per koe per dag wordt bijna 8.000 liter gemolken op jaarbasis.

Op de 35 ha van het bedrijf wordt voornamelijk grasklaver geteeld. Een deel van de percelen wordt regelmatig vernieuwd door het inzaaien van 7 ha zomergraan (witte haver).

Door laat te zaaien in april groeit het graan snel en onderdrukt zo het onkruid. Bovendien zaait hij één à twee dagen na het zaaien van het graan grasklaver in zodat hij na de graanoogst nog volop kan maaien of begrazen. Maïs maakt al jaren geen onderdeel meer uit van het teeltplan, zo hoeft hij ook niet meer te schoffelen.

Het teeltplan zorgt voor een goede bodemvruchtbaarheid. Toen hier enkele jaren geleden een grasklaverproef werd aangelegd was men verbaasd over de opbrengst van zo'n 17 ton DS per hectare. De kwaliteit van de grasklaverkuil is voor Dirk heel belangrijk en de dieren krijgen steeds een combinatie van 2 snedes die elkaar compenseren wat de voederwaarde betreft. Hij vindt het belangrijk om het gras te maaien nadat het enkele dagen zonnig is geweest, de suiker die zo gevormd wordt helpt hem om een goede bewaring te krijgen.

Maaien doet hij met een maaikneuzer en hij probeert het proces van maaien en voordrogen in twee dagen rond te krijgen: één dag in de zon laten liggen, niet of zo weinig mogelijk keren, samenbrengen, hakselen en de kuil in.

Die grasklaver vormt dan ook de basis voor zijn rantsoen aangevuld met 1 kg eigen granen en hooi. Door het voeren van 2 à 3 kg van een afmestkrachtvoeder aan het voederhek geeft hij de pasgekalfde koeien nog wat extra (bestendig) zetmeel mee.



3 Rantsoensturing met de ruwvoederkwaliteit

Hoewel er in de Vlaamse biologische melkvee- en melkgeitenhouderij nogal wat verschillen zijn in de bedrijfsvoering tussen de verschillende bedrijven neemt grasklaver altijd een centrale plaats in. Grasklaver vormt de ruggengraat van het bedrijf. In hoeverre je er in slaagt veel melk te produceren met voeders van het eigen bedrijf zal in grote mate afhangen van de ruwvoederkwaliteit. Met name in hoeverre je er in slaagt de kwaliteit van de grasklaverpercelen en -kuilen hoog te houden en daarbij op de juiste manier energiegewassen in te zetten.

Een bedrijfsvoering op het ritme van de seizoenen en van het dier zoals het voorbeeld van Ormel (p. 8) en Mulder (p. 20) kan de bedrijfsvoering wel wat simpeler maken, maar in de Vlaamse economische context is een voldoende aandeel wintermelk nog steeds onontbeerlijk. Aandacht voor een hoog kwalitatief winterrantsoen begint dan al in het voorjaar bij het plannen van het maai-beheer.

3.1. Plan in het voorjaar wat je wil oogsten

Uit het verleden weet je ongeveer waar de knelpunten op jouw bedrijf zitten. Bij de meeste biologische bedrijven blijft de uitdaging om genoeg DVE en FOS in de kuil te krijgen, maar vergeet toch ook de structuur niet.

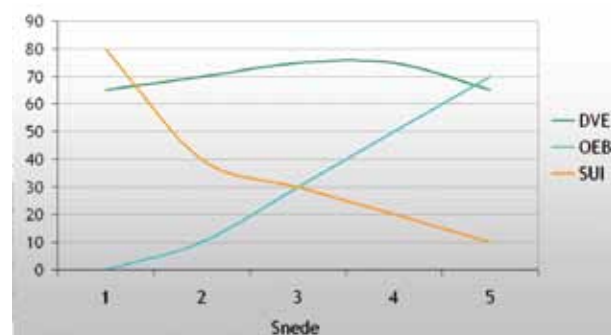
Zoek je FOS dan is streven naar genoeg suiker in de eerste snede belangrijk. De rest van het teeltplan speelt echter ook een rol, heb je bijvoorbeeld voederbieten in het teeltplan dan is een suikerrijke eerste snede minder belangrijk.

Plan wat je wil oogsten. Sturen blijft moeilijk, veel zal afhangen van het weer en als je op voorhand plant wat je wil oogsten, ga er dan maar van uit dat het niet gaat lukken. Maar als je niets plant dan weet je helemaal niet waar je uitkomt. Vroeger was dat niet zo erg want op het einde van het jaar kon je kijken wat je in stock had en dan bijsturingsoeders laten komen.

Op het weer heb je geen vat, maar wel op de bemesting, rassenkeuze, het inkuilen, en de combinatie van kuilen. Het weer zal voor een groot stuk bepalen wat je oogst en in de loop van het groeiseizoen moet je kunnen inschatten wat je al hebt geoogst, je plan op basis daarvan wijzigen en de oogst van de andere snedes en energiegewassen daarop afstemmen.

3.2. De grasklaverkwaliteit varieert doorheen het groeiseizoen

Bij het plannen van je kuilen hou je in eerste instantie rekening met de variatie van de voederwaarde van grasklaver doorheen het groeiseizoen. Zo zijn het vooral het suikergehalte en de OEB die sterk variëren.



Figuur 3.1: Evolutie van DVE, OEB en suiker over de verschillende snedes

De eerste snede is eiwitarm en rijk aan FOS, net als bietenpulp

In het voorjaar is op biologische percelen slechts mondjesmaat stikstof beschikbaar aangezien de mineralisatie in de bodem maar pas goed op gang komt naarmate het wat warmer wordt. De dagen lengen echter snel en bij wat zon produceert het gras nu volop suiker waar nog niet direct eiwit van kan gemaakt worden door een gebrek aan stikstof. De nog koele nachten zorgen ervoor dat de overdag geproduceerde suikers slechts beperkt worden opgebruikt. Hierdoor kan het suikergehalte en daardoor ook de FOS hoog blijven. Het gewas bevat nog zeer weinig onbestendig eiwit wat maakt dat de OEB zelfs negatief kan zijn.

Door de trage groei bestaat er echter ook het risico van te lang wachten met maaien. Als er dan medio mei juist een periode aanbreekt van slecht weer is de kans op een slecht verteerbare kuil groot: vanaf de aarvorming duiken de FOS, VEM en DVE allen naar beneden.

De laatste snede is FOS-arm en eiwitrijk, net als bierdraf

Naarmate het seizoen vordert zal het DVE aanvankelijk licht toenemen, maar vooral de OEB zal nu sterk stijgen omdat er steeds meer stikstof beschikbaar komt en het aandeel klaver in de snede toeneemt. De dagen worden weer korter en geleidelijk gaat de snelle energie er uit.

Gerrit en Carla Verhoeven

Biezenmortel, Nederland

Vers-gras-effect als krachtvoeder- vervanger

Gerrit en Carla baten een bedrijf uit met 1200 melkgeiten. De geiten produceren 780 liter melk per jaar met 3,7% vet en 3,3% eiwit. Er zitten 46 ha grasklaver en dit jaar ook 4 ha maïs in het bouwplan. Het rantsoen bestaat in grote lijnen uit 1 kg grasklaver, 0,3 kg maïskuil en 0,5 kg graan aangevuld met krachtvoeder volgens productie.

De geitenstapel wordt ingedeeld in verschillende lactatiegroepen in functie van de lactatielengte en de melkproductie. Geiten die in april-mei afgelammerd zijn en in oktober nog meer dan 3 liter melk geven worden doorgemolken. Onder de drie liter gaan ze in oktober bij de bok. De laagproductieve geiten lammeren jaarlijks. Alle groepen worden geweid, afhankelijk van het weer kunnen ze ook naar binnen. Ook het jongvee gaat op de wei bij goed weer.

's Morgens wordt vers gras verstrekt die met maaier en opraapwagen met doseerwals vers van het veld wordt gehaald. Aangezien de kwaliteit van het verse gras heel variabel kan zijn, is het aanvoelen van welke kwaliteit het gras heeft, heel belangrijk om verder het rantsoen in de stal bij te sturen.

Als het gras in het voorjaar op heldere dagen met koude nachten zeer suikerrijk wordt, blijven de geiten doorvreten als je ze niet beperkt. Veel vers gras maaien is dan de boodschap, want het heeft bijna dezelfde kwaliteit als krachtvoeder. Gerrit moet op dat moment wel bijsturen met een najaarskuil die voldoende OEB met weinig FOS oplevert. In het najaar moet hij, naast het herfstgras dat hij maait voor de geiten, voldoende FOS aanbieden; zo past zijn suikerrijke aprilkuil vaak perfect bij het najaarsgras. Door op die manier strategisch om te springen met de grasklaverkwaliteiten haalt hij meer melk uit het ruwvoeder met een gunstig effect op de voederkostprijs als gevolg.



Het ene jaar is het andere niet

Onder invloed van het weer kan de voederwaarde echter een heel apart verloop kennen. 2008 was op dat vlak bijvoorbeeld een beetje een eigenaardig jaar. In mei-juni was het reeds herfst geworden, en in de zomer zijn veel "najaarskuilen" geoogst. Maar in september was er een weerbeeld met warme heldere dagen en koude nachten waardoor je op dat moment bijna een "voorjaarskuil" kon oogsten in combinatie met voldoende eiwit.

3.3. Bemesting en bodemvruchtbaarheid bepalen de kuilkwiteit

Stikstof

Relatief veel bedrijven werken met stalmest die redelijk traag begint te werken met als resultaat dat je nog wat FOS-rijker gras in het voorjaar gaat hebben. Ben je daar niet naar op zoek dan kan je wat stalmest ruilen voor drijfmest of kippenmest waardoor de stikstof wat sneller beschikbaar komt.

Kalium, belangrijk voor klaveraandeel

Voor een voldoende klaveraandeel moet de kaliumtoestand van de percelen in orde zijn. Klaver is sterk kali-behoefstig en ontrekt tot 25 kg K_2O per ton droge stof aan de bodem. Kalium speelt een rol bij het transport van stikstof en opslag van eiwitten in de plant. De organische bemesting in het voorjaar zal meestal wel volstaan om de afvoer van kalium via het maaien te compenseren. Kalium spoelt makkelijk uit, op zandgrond en vooral bij latere snedes kan een kaliumgebrek optreden.

Zwavel en magnesium

Ook zwavel speelt een belangrijke rol in de eiwitvoorziening van het gewas. Tekorten aan zwavel komen voornamelijk voor op zandgronden in het voorjaar. Door mineralisatie komt er in de zomer meer zwavel beschikbaar. Te weinig zwavelvoorziening vanuit het ruwvoeder kan een oorzaak zijn van een laag eiwitgehalte in de melk. Er is dan een tekort aan zwavelhoudende aminozuren waardoor het eiwit niet kan afgewerkt worden. Bijvoederen van koolzaadproducten die rijk zijn aan zwavel kan een optie zijn.

Magnesium speelt een centrale rol in de fotosynthese en is daardoor belangrijk voor een goede gewasproductie.

Tekorten kunnen zowel op dierniveau als op plantniveau een optimale productie in de weg staan. Op basis van bodemanalyses maar evenzeer op basis van

een mineralenanalyse van de eerste snede kuil zou je de bemesting kunnen aansturen. Kaliumsulfaat bevat zowel kalium als zwavel. Kainiet, kieseriet en patentkali bevatten kalium, zwavel en magnesium in verschillende verhoudingen, welke elementen je nodig hebt zal dan de keuze bepalen.

3.4. Laatste week groei voor het maaien bepaalt de snedekwaliteit

Belangrijker dan het tijdstip van de dag waarop gemaaid wordt is het weer in de laatste week voor het maaien.

Zonnige dagen met koude nachten haalt het suiker- en DVE-gehalte omhoog. Is het warm maar betrokken met wat regen dan is het ondanks het gebrek aan zon toch groeizaam weer, in een dergelijke situatie wordt veel onbestendig eiwit aangemaakt waardoor de OEB relatief hoog ligt, DVE en suiker eerder laag.

Noteer dat in een dagboek en je hebt al een idee van de voederwaarde.

Je kan ook niet altijd wachten op het juiste weertype. Zeker in het voorjaar is het ook van belang om korte snedes te oogsten om de klaver voldoende groeikansen te geven. Door het hogere grasaandeel gaat de kwaliteit ook sneller dalen bij (te) laat maaien. Het inkuilproces zal zelfs bij een nattere kuil nog vrij goed verlopen door het hoger suikergehalte.

Klaver verliest zijn voederwaarde minder snel bij laat maaien. Bij een goede klavergroei kan vanaf de zomer al wat langer gewacht worden op goed weer voor een maaibeurt.

3.5. Kwaliteit behouden bij inkuilen en bewaren

Snel inkuilen

Door het voordrogen verhoogt het DVE-gehalte ten koste van de OEB. Maar toch moet je proberen de veldperiode zo kort mogelijk te houden en zo weinig te mogelijk schudden. Als de weersomstandigheden gunstig zijn, warm en met wat oostenwind dan kan het schudden misschien zelfs beter achterwege worden gelaten.

Streven naar 40% droge stof is een interessant compromis aan alle kanten. Droger is beter voor de verhouding DVE/OEB maar de smakelijkheid en inkuilbaarheid worden soms iets minder; bovendien gaat een droge kuil makkelijker broeien als de kuil langer open is. Boven 50% DS heb je bij hakselen veel verlies door het stof en kan je beter een opraapwagen inschakelen.

André Mulder, 't Ecoloar

Wijthmen, Nederland

Volg de natuur met "Pure Graze"

Vroeger had André nog wel voederbieten en maïs staan, maar sinds hij de keuze maakte voor het Pure graze systeem is alles grasklaver. Dit betekende voor de boer een grotere omschakeling dan de omschakeling van gangbaar naar bio.

Bij het Pure Graze systeem wordt gestreefd het gras aan te bieden in het voor het gras optimale groeistadium. De dieren worden ingeschaard op 3,5 tot 4 ton DS gras en worden terug uitgeschaard als ze de toppen van het gras hebben uitgegeten. Alle percelen worden maar één keer per jaar gemaaid, de rest wordt allemaal zelf van de weide gehaald door de koeien. Vier keer per dag krijgen de koeien een nieuw strookje gras voorgeschoteld in de weide. Na een drietal weken komen de dieren terug op hetzelfde perceel. De dieren blijven tot half december op de wei als de weersomstandigheden dit toelaten.

Daarnaast stemt André het natuurlijk voederaanbod af op de behoefte van de dieren. Dit betekent dat alle dieren kalven in het voorjaar want op dat moment biedt de natuur het beste voer in het weiland met een optimale voederwaarde. De kalveren blijven de eerste dagen bij de koe. Daarna worden 3 à 4 kalveren grootgebracht door een pleegmoeder. Dit alles verloopt heel goed, diarree bij kalveren behoort tot het verleden.

Het winterrantsoen in de serrestal bestaat uit grasklaverkuil. Er wordt geen extra krachtvoeder verstrekt, behalve aan de hoogproductieve dieren. In het voorjaar wordt 750 kg krachtvoeder (ongeveer 12 kg per 100 liter melk) verstrekt aan de pasgekalfde dieren. De koeien produceren hiermee gemiddeld 6000 liter melk per jaar met 4,6% vet en 3,7% eiwit. In de zomer wordt bijgestuurd met hooi (= stengels) als de mest te dun wordt.

Het graslandmengsel bestaat uit timothee, Engels raaigras, rode en witte klaver. Rietzwenk bleek niet persistent om continu te beweiden. Het grasland wordt weinig vernieuwd. Wel wordt jaarlijks wat klaverzaad uitgestrooid, omdat het klaveraandeel met dit beweidingssysteem moeilijk te handhaven is. Voordeel van het beweidingssysteem is wel dat de klaver in het najaar niet de overhand in de zode vormt wegens de langere grasstand. Omdat het gras langer staat, heeft het ook weinig last van brandplekken. Bovendien wordt de grasstrook maar korte tijd beweid.

Het voordeel van dit systeem is dat André weinig machines nodig heeft voor veldwerkzaamheden en dat de loonwerkkosten laag zijn. Dit resulteert in een hele lage voederkostprijs om melk te produceren. Volgens André is dit het meest duurzame, goedkoopste en dier-vriendelijk systeem.



Kuiladditieven

Melasse

Behalve bij suikerrijk uitgangsmateriaal is het toevoegen van melasse bij het inkuilen een interessante optie. Een suikerarme kuil verwacht je in de periode met weer waar er weinig suiker wordt gevormd of in een veldperiode met regen waar je veel suiker dreigt kwijt te spelen, in die gevallen kan het opportuun zijn om suiker mee te geven.

Je hebt er alle belang bij dat na het inkuilen de pH zo snel mogelijk daalt. De melkzuurbacteriën die zich van nature op het gewas bevinden zorgen voor deze verzuring. Bij het toevoegen van melasse geef je de melkzuurbacteriën een hoop voedsel in de vorm van suiker mee waardoor de kuil snel verzuurt en de DVE bewaard blijft. Bij een snelle verzuring worden de boterzuurbacteriën buiten spel gezet. Zij doen de DVE dalen door de afbraak van het aanwezige eiwit.

Vooraf bij natte kuilen bestaat het gevaar dat het verzuren niet snel genoeg gebeurt en er problemen met boterzuurbacteriën te verwachten zijn. Dit zijn dan ook de kuilen waar men in eerste plaats kan aan denken voor het inschakelen van melasse. Een droge kuil heeft soms ook baat bij melasse omdat hij op die manier beter aangedrukt kan worden.

Je kan de melasse op de wiers verdelen voor het oprapen of hakselen, maar dan heb je misschien wel wat verlies van melasse die erdoor loopt. Dat heb je niet als je de melasse tijdens het vastrijden van de kuil aanbrengt.

Melkzuurbacteriën

Melkzuurbacteriën toevoegen kan je zien als een soort verzekering, maar ze zitten normaal in de omgeving. Ze moeten echter wel voeding hebben in de kuil in de vorm van suiker.

Broei voorkomen

Bij het uitkuilen komt de grasklaver terug in contact met zuurstof wat aanleiding kan geven tot broei. Broei zorgt niet alleen voor een verlaging van de voederwaarde maar kan ook tot vorming van gevaarlijke mycotoxinen leiden. Broei vermijden begint al bij het inkuilen: goed aanrijden en de kuil niet te hoog maken zodat de voersnelheid hoog genoeg blijft. Bij het uitkuilen is een proper snijvlak een aandachtspunt.

3.6. Combinaties van kuilen mogelijk maken

De juiste combinatie van kuilen is belangrijk. Om zo weinig mogelijk kuilen tegelijk open te hebben verdient het combineren van snedes die elkaar aanvullen qua voederwaarde de nodige aandacht. Weerom is

het hier belangrijk op voorhand te kunnen inschatten welke kwaliteiten een kuil ongeveer zal hebben.

Met de verschillende grasklaverkwaliteiten die je geoogst hebt en samen met de energiecomponenten moet je een zo goed mogelijk basisrantsoen samenstellen dat doorheen de winter zo stabiel mogelijk blijft. Op voorhand plannen waar je wat gaat inkuilen en welke snedes je gaat combineren is daarbij noodzakelijk.

Kuilen waarvan je verwacht dat ze redelijk extreem zullen zijn (zeer veel suiker, zeer eiwitrijk of juist zeer structuurrijk) kan je ook in pakken inkuilen. Deze pakken doen dan in feite dienst als bijstuuringsvoeder.

Boven een droge maïskuil die je in het voorjaar wil gebruiken als bijvoeding kan je eventueel nattere najaarskuil inkuilen zodat de bewaring en uitkuilbaarheid wat verbeteren, samen met het aanbrengen van wat extra eiwit.

3.7. Pas de energiecomponent aan

Door een dagboek van de groei- en maaioomstandigheden bij te houden weet je, voordat de analysesresultaten binnenkomen, al ongeveer wat je hebt geoogst. Dat is belangrijk want ondertussen moet je ook energie gaan oogsten en die moet je eigenlijk gaan afstemmen op de grasklaverkuil die je al geoogst hebt.

Rijpheid van maïs bepaalt de snelheid/bestendigheid

Bij het rijper worden van de maïskolf neemt de zetmeelbestendigheid toe, daar kan je rekening mee houden als je maïskuilvoeder wil afstemmen op de geoogste grasklaver.

Zit er voldoende FOS in de grasklaverkuil dan is het aan te raden de snijmaïs rijper te oogsten.

Andersom, als je in je kuilen te weinig snelle koolhydraten (=lage FOS) hebt geoogst, dan moet je eigenlijk snelheid in je energiefractie gaan zoeken en dan kan het goed zijn om de snijmaïs drie weken vroeger te oogsten.

Hou er ook rekening mee dat bij een langere bewaring een maïskuil sneller verteerbaar wordt omdat het zetmeel minder bestendig wordt waardoor de FOS waarde stijgt. Overgang van een oude naar een nieuwe maïskuil zorgt er op die manier voor dat er plots meer maïskorrels in de mest komen te zitten.

Granen

Het zetmeel in graan is veel minder bestendig dan bij maïs. En ook hier geldt hoe rijper hoe trager.

Marco Van Liere

Esbeek, Nederland

Zelfvoorzienend met een gevarieerd teeltplan

Marco Van Liere melkt met 65 MRIJ-koeien 420.000 liter melk op 62 ha. Dit komt op 7000 liter per hectare. De MRIJ koeien worden ingekruist met Fleckvieh, waardoor hij op termijn terug wat stevigere dieren zal kweken. De dieren produceren nu 6500 liter melk met 4,1% vet en 3,5% eiwit. Hij wil naar 7000 liter evolueren.

Met zijn 62 ha is Marco zo goed als zelfvoorzienend. Hierop teelt hij voederbieten, maïs, graan, luzerne en grasklaver. Een paar jaar geleden werd gestopt met het voeren van maïs in de winter. Nu wordt enkel nog 3 ha snijmaïs geteeld die in de zomer wordt bijgevoerd naast de weidegang. Voor het krachtvoer in de stalperiode vormt 12 ha graan de basis; dit wordt aangevuld met maïsmeel van 3 ha korrelmaïs. Het krachtvoer wordt afgewerkt met een kwart aangekochte lijnzaadschilfers. Van dit mengsel wordt nu ongeveer 1000 kg per koe per jaar gevoerd.

Op de huiskavel maken alle percelen deel uit van de vruchtwisseling. Die bestaat uit 5 à 6 jaar grasklaver, 1 jaar maïs, 1 jaar graan (meestal zomergerst omdat die nog laat in het voorjaar kan gezaaid worden).

Voederbieten worden telkens op één hectare ergens tussenin geteeld. De tijdsbesteding voor de onkruidbestrijding heeft hij kunnen terugdringen tot minder dan 100 uren per hectare door een goede zaibedbereding, wiedegeen voor opkomst en mechanisch schoffelen. In de winterperiode krijgen de koeien ongeveer 10 kg voederbieten per dier per dag.

Op het droogste perceel wordt luzerne verbouwd die Marco maait zodra er tot 10 % bloei is en de planten onderaan weer beginnen uit te lopen. Als de luzerne te vroeg gemaaid wordt, duurt het tot twee weken voor de planten weer goed beginnen groeien en raken de planten snel uitgeput.



4 Eigenschappen van de voedermiddelen

In dit hoofdstuk overlopen we de verschillende voedermiddelen die naast grasklaver kunnen worden aangeboden om het rantsoen compleet te maken. We geven daarbij telkens de voederwaarde mee uitgedrukt in gram per kilogram drogestof. Dit zijn de gemiddelden uit de CVB voedernormtabel van gangbaar geteelde gewassen. Met de volgende kleurencode zie je direct waar de voedermiddelen in uitblinken.

zeer laag	laag	gemiddeld	hoog	zeer hoog
-----------	------	-----------	------	-----------

4.1. (Kracht)voedergewassen

Maïs en granen blijven de interessantste energiegewassen om zelf te telen. Als vervanging van bietenpulp komen voederbieten in beeld. Eiwitrijke krachtvoedergewassen kunnen door de relatief lage opbrengsten moeilijk concurreren met grasklaver, tenzij in mengteelten met granen.

Maïs

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
maïsmeel	872	94	44	25	695	14	1265	553	117	-73
CCM	624	98	48	24	666	9	1207	608	83	-42
snijmaïs	300	75	25	190	304	0	921	585	51	-35

In rantsoenen met grasklaver is maïs vooral populair omwille van de negatieve OEB en het hogere zetmeelgehalte. Het darmverteerbaar zetmeel uit de maïskolf is goed voor pasgekalfde dieren die je uit de negatieve energiebalans moet zien te houden, maar verder in de lactatie kan dit aanleiding geven tot hoge insulinegehalten. Dit veroorzaakt een lagere melkproductie en vervetting.

Maïsstengels bevatten veel lignine. Pensbacteriën kunnen dit niet verteren, waardoor structuur uit stengels van luzerne of klaver misschien wel de voorkeur heeft. De stengels kunnen bijdragen aan de bodemvruchtbaarheid als je maïs oogst als CCM. De fijnheid van het maïsmeel bepaalt de verteringssnelheid: fijn gemalen maïs is soms te explosief maar te grof gemalen maïs vinden we soms onverteerd terug in de mest. CCM past vooral in de eerste 100 dagen van de lactatie. Individuele verstrekking van CCM is moeilijk dus is het

werken met productiegroepen aangewezen. De bestendigheid van het zetmeel in maïs is afhankelijk van het rijpheidstadium. Naargelang de andere componenten in het rantsoen kan je op die manier spelen met de oogstdatum van snijmaïs of CCM om meer of minder bestendig zetmeel te oogsten.



Granen

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
rogge	872	112	15	24	599	73	1161	805	111	-69
gerst	869	120	20	53	540	29	1122	713	115	-62
triticale	877	128	17	25	644	46	1195	814	115	-56
tarwe	868	128	15	28	642	31	1183	785	113	-50
haver	889	117	55	118	450	15	1061	663	83	-30
spelt	870	145		99			1208	768	90	-7

Renaat Devreese

De Haan, België

Vetverhoging door sojabonen

Renaat is redelijk tevreden over de producties van zijn hoog-productieve geitenstapel sinds hij 100% biologisch voedert. Maar bij de opstartende geiten mist hij wel het lijnzaad en maïsglutenmeel dat biologisch niet te krijgen is. Het duurt nu wat langer voor de jaarlingen volop aan de melk zijn, met de oudere geiten gaat het beter.

De duurmelkers doen het wel goed en om het probleem van het opstarten niet te hebben denkt hij in de toekomst nog meer geiten door te melken. Bijkomend voordeel is dat er daarmee ook wat meer wintermelk bijkomt en wat minder bokjes die toch maar geld kosten.

De basis van het rantsoen bestond in de winter uit grasklaver, luzerne en GPS van erwten en triticale. Dit werd aangevuld met lijnzaadschilfers, graan en droge pulp. Het graan is een mengeling van droge gerst en vochtig ingekuilde triticale in functie van de snelheid van het rantsoen wordt gespeeld met de onderlinge verhouding. De geiten die gelammerd hebben krijgen nog wat bestendig zetmeel uit maïskorrel.

Ter vervanging van lijnzaad en maïsglutenmeel werden volvette sojabonen en sojaschilfers aangekocht. De vrees dat het vet uit de sojabonen de pensvertering zou remmen bleek onterecht te zijn. Ook toen per vergissing een tijdje teveel sojabonen werden verstrekt had dit geen negatieve gevolgen. Dit wijst erop dat de rantsoenen voor biologische geiten dikwijls te vetarm zijn. Wat extra vetaanbreng kan dan zeker geen kwaad en geeft in veel gevallen ook een stijging van het vetgehalte in de melk. In het geval van Renaat was er een lichte stijging van het vetgehalte waar te nemen.



De graankorrel is een VEM-rijk product met een laag eiwitgehalte. Het zetmeel in graan is snel afbreekbaar in de pens en levert daarmee voldoende FOS voor de optimale benutting van OEB-rijke rantsoenen. Naaktzadige granen (tarwe, triticale en rogge) hebben een hoger VEM-gehalte dan de bedektzadigen (gerst en haver). Bij deze laatste zit er een kroonkafje om het zaad waardoor het ruwe celstofgehalte in de korrel hoger en de verteerbaarheid lager is. De snelle afbraak van het zetmeel betekent ook dat graan slechts beperkt kan gevoerd worden omdat anders kans bestaat op pensverzuring. Malen versnelt de vertering nog verder en maakt het voeren gevaarlijker. Pletten is veelal veiliger. Ook zijn gerst en haver door hun kafjes veiliger om te voeren dan de naaktzadigen. Kort voor het voeren pletten of malen is de boodschap om een mogelijk oxidatie van het vet te vermijden.

Spelt is een geval apart, het kan ongeplet gevoerd worden en het kaf stimuleert het herkauwen, hierdoor komt het zetmeel trager vrij. Spelt kan op die manier snelle maar veilige energie leveren.



Graansilage (GPS)

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
graansilage	373	91	30	247	193	16	795	564	43	-14

Bij gehele planten silage (of GPS) wordt het graange- was in deegrijp stadium als totale plant ingekuuld en is dus een combinatie van stro en graan. Op een aantal biologische bedrijven neemt het deels de plaats in van snijmaïs omwille van de teelttechnische voordelen (m.n. gewasrotatie en mechanische onkruidbestrijding). Het zetmeel is eerder pensverteerbaar en dit maakt het gevaarlijker dan snijmaïs wat betreft mogelijk pensverzuring in combinatie met andere snelle voermiddelen. Het stro kan dit enigszins bufferen indien dit niet te fijn gehakseld is. Het zetmeel dat sterk vrijkomt in de pens geeft minder aanleiding tot hoge insulinegehalten. Graansilage is voeder dat beter past bij de tweede helft van de lactatie.



Voederbiet

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
voederbieten	143	80	10	61	0	552	1062	745	101	-97

Voederbieten combineren een relatief hoge DVE-inhoud met een negatieve OEB-waarde en een hoge energiewaarde. De hoge FOS is afkomstig van celwandkoolhydraten die voornamelijk uit pectines bestaan naast de suikers als celinhoudkoolhydraten. De huidige voederbietrassen bevatten meer suiker dan de oude rassen. Omdat het suiker ingekapseld zit in de cellen komt het geleidelijk vrij en kan er dikwijls meer van gevoerd worden dan het suikergehalte laat vermoeden. Bieten zijn door hun verteringssnelheid en smakelijkheid opnameverhogend. Dikwijls verhogen bieten het melkvetgehalte en in lichtere mate ook het eiwitgehalte.



Johan Deman

Lo-Reninge, België

Bierdrاف-effect met zonnebloem-schilfers

Met een veestapel die door zorgvuldige fokkerij voorbestemd is tot een hoge productie was het voor Johan met de omschakeling naar 100% biovoeder een zoektocht om de juiste producten te vinden om de melkkoeien aan de gang te houden.

Johan heeft vaak vlot verteerbare graskuilen. Gecombineerd met eerder onrijpe maïs, graan of pulp geeft dit rantsoenen die snel verteerbaar zijn en zo aanleiding geven tot dunne mest en krappe vetgehalten. De noodzakelijke eiwitaanvulling vanuit bierdrاف en maïsglutenmeel uit het verleden kon niet ten volle door sojaschilfers opgevangen worden omdat dit inzake DVE/OEB verhouding wel gewenst was maar de energievertering verder versnelde met een slechtere penswerking en achterblijvende productie tot gevolg.

Om de energievertering wat te remmen maar toch nog wat eiwit aan te brengen werden zonnebloem-schilfers met een lage FOS ingezet. Dat blijkt zijn doel niet te missen met stijvere mest als gevolg. De lagere DVE/OEB verhouding hypothekeert echter wel de zoektocht naar de laatste liter melk.



Aardappelen

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
aardappelen	197	102	3	43	626	5	1088	553	82	-37

Aardappelen bevatten naast vlot verteerbare celwandkoolhydraten vooral zetmeel als celinhoud. Aardappelen passen dan ook voornamelijk in het rantsoen in de eerste helft van de lactatie. In de tweede helft van

de lactatie geeft het zetmeel aanleiding tot hoge insulinegehalten met als gevolg slome dieren die eerder dreigen te vervetten dan veel melk te geven.

Wortelen en cichorei (witloofwortelen)

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
wortelen	113	78	16	85	0	344	1096	677	92	-86
witloofwortelen getrokken	149	58	10	93	0	93	1021	655	81	-90
witloofwortelen	200	65	10	60	0	110	1110	610	82	-79

Tragere pectine-energie, zoals die van bietenpulp, kan gehaald worden uit diverse wortel- en knolgewassen. Met weinig zetmeel en beperkte suikers kunnen ze op een relatief veilige manier ingezet worden in de noodzakelijk fractie van de wortels in het rantsoen. Cichorei, wortelen en de pulp ervan geven

minder aanleiding tot insulineproductie. De inuline in cichorei is een pre-bioticum, de voedingsbodemp bij uitstek voor bacteriën, waarvan de penswerking afhankelijk is. Wortelen zijn rijk aan caroteen. Het benodigde arbeidsvolume voor de teelt blijft echter een belangrijke beperking.

Luzerne

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
luzerne (kunstmatig gedroogd)	910	185	23	298	12	36	694	495	75	36

Luzerne biedt als vlinderbloemige een eiwit- en mineralenrijke structuurbron, wat veel interessanter is dan de eiwit- en mineralenarme structuurbron die bijvoorbeeld maïsstengel kan bieden. Luzerne geeft ook vitamine A mits de luzerne onder kunstmatig gedroogde vorm in afwezigheid van zonlicht bewaard wordt. Ingekuilde luzerne is een smakelijk product dat ondanks de hoge structuurwaarde een hoge passagesnelheid heeft en dus een hoge ruwvoederopname mogelijk maakt.



Beheersgras

Bij intensieve rantsoenen is beheersgras de ideale noodrem. Dreigt het rantsoen te snel te worden dan kunnen de dieren er zelf naar op zoek gaan als het in de ruiven of op een plaats aan het voederhek voorzien wordt, maar regelmatig is de vrijwillige opname te laag. Soortendiversiteit is mogelijk interessant voor de vitamine- en mineralenvoorziening, maar opletten met giftige planten zoals Jacobskruiskruid.



Erwten en veldbonen

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
gerst-erwten gps	370	131		238	193		833	517	54	11
erwten	867	243	12	61	446	50	1182	723	123	67
veldbonen	872	315	16	91	388	45	1175	722	134	124

Erwten en veldbonen kunnen extra eiwit aanbrengen in eiwitarme basisrantsoenen. Ze bevatten ook nogal wat zetmeel dat voor extra energieaanbreng kan zorgen in het begin van de lactatie. In de praktijk worden ze omwille van het onkruid en oogstzekerheid dikwijls

geteeld in combinatie met een graangewas. Door GPS te oogsten van gerst-erwten krijg je een product met een hoger eiwitgehalte dan GPS met enkel graan. Veldbonen vormen met zomertarwe een goede combinatie.

4.2. Aangekocht (kracht)voeder: de puntjes op de i

Door de hogere prijs van biologisch krachtvoeder en de zeer beperkte beschikbaarheid van interessante bijproducten als biologische bietenpulp en bierdrاف moet bij de keuze van het aangekochte krachtvoeder zorgvuldig tewerk worden gegaan. Het krachtvoeder moet de laatste gaatjes in het rantsoen opvullen en je moet je er dus rekenschap van geven welk element je nog mist. Daarbij moet je de prijs in relatie brengen met de voederwaarde. Ben je bijvoorbeeld op zoek naar meer DVE in het rantsoen dan zal de prijs van een duur maar DVE-rijk product dikwijls de goedkoopste oplossing blijken te zijn indien de prijs uitgedrukt wordt per eenheid DVE.

Biologische granen zijn over het algemeen vlot beschikbaar aan een redelijke prijs. Eiwitrijke grondstoffen zijn wisselend tot redelijk goed beschikbaar maar de prijzen zijn hoog.

Bietenpulp

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
droge pulp	903	97	10	186	6	131	1038	649	103	-69

Bietenpulp bestaat vooral uit celwandkoolhydraten onder de vorm van pectines die veel FOS leveren. Het is een snelle maar veilige energiecomponent omdat het bij afbraak in de pens eerder propionzuur vormt dan melkzuur en er daarbij minder gevaar is voor pensverzuring.

Vezels in de mest wijzen erop dat de vertering niet optimaal verloopt. Toevoegen van bietenpulp kan in zo'n geval de pensvertering efficiënter doen verlopen en stimuleert op die manier de melkproductie en het eiwitgehalte. De beschikbaarheid van biologische bietenpulp is zeer beperkt. Het bietenpulpeffect kan ook gezocht worden in FOS-rijk voorjaarsgras.



Bierdrاف

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
bierdrاف	220	247	106	178	25	5	947	359	137	55

Bierdrاف is een optimale tegenspeler van bietenpulp met zijn trage energieverteerbaarheid, snellere eiwitverteerbaarheid en de hoge DVE. In samenspel met bietenpulp geeft dit vaak goede resultaten. De beschikbaarheid van biologische bierdrاف laat echter te wensen over. Zonnebloemschilfers zouden een biologisch alternatief kunnen betekenen wat de kwaliteiten van drاف enigszins benadert.



Lijnzaad

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
lijnzaad	913	233	390	73	15	35	1853	372	78	112

Dit is een vetrijk product dat bij een beperkte gift gezondheidsbevorderend is. Het vet geeft net dat beetje extra energie dat de dieren in het begin van de lactatie broodnodig hebben. Teveel ervan voeren kan aanleiding tot een vette pensinhoud wat de vertering blokkeert. Bovendien treden er bij een teveel aan onverzadigde vetten ongezonde neveneffecten op. Ook het vetgehalte komt soms onder druk staan bij

rantsoenen die (te) rijk zijn aan lijnzaad.

Voor kleine herkauwers is het echter vaak zo dat vetrijke producten in eerste instantie vetverhogend zijn omdat voor deze groep de gebruikelijke graanrijke bio-rantsoenen vaak eerder te arm zijn aan vet. De beschikbaarheid van biologisch lijnzaad is zeer beperkt.

Lijnzaadschilfers

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
lijnzaadschilfers	901	344	94	107	29	48	1129	508	161	119

Lijnzaadschilfers leveren veel eiwit en een trage energievertering op. Bovendien bestaan ze nog uit een substantiële fractie vet, dat gezondheidsbevorderend kan

werken. Lijnzaadschilfers zijn interessant vanwege het redelijk hoge DVE-gehalte. De bio-beschikbaarheid is wisselvallig.

Sojabonen

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
sojabonen	885	397	217	63	5	88	1568	568	121	226

Een aantal geitenboeren zijn met succes hele sojabonen beginnen voeren om het vetgehalte van de melk te verhogen. In de gangbare geitenhouderij wordt het vetgehalte dikwijls ondersteund door het voeren van beschermde vetten. Doordat de olie voor een stuk beschermd zit in het omhulsel van de sojaboon krijgen we een beetje hetzelfde effect als bij beschermd vet.



Sojaschilfers

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
sojaschilfers	888	490	91	72	9	92	1322	556	250	200

Wie in het rantsoen extra DVE zoekt komt wellicht eerst bij sojaschilfers uit. De aankoopprijs omgerekend naar kostprijs per eenheid DVE komt meestal het voordeligst uit. Waar vroeger aanvullend DVE soms uit gangbaar maïsglutenmeel werd gehaald moet wel in het achterhoofd houden dat je met sojaschilfers een ander effect krijgt namelijk dat de energievertering versnelt. Bij dunnere mest heb je dan weer een rem nodig hebt in het rantsoen zoals hooi, stro. Een aantal boeren combineren sojaschilfers met zonnebloemschilfers die het rantsoen kunnen vertragen. Sojaschilfers zijn vlot beschikbaar.





Zonnebloemschilfers

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
zonnebloemschilfers (niet ontdopt)	913	234	113	407	2	28	704	240	48	124
zonnebloemschilfers (ontdopt)	906	423	78	184	6	65	1045	509	150	210

Zonnebloemschilfers zijn eiwitrijk, maar dit eiwit is voornamelijk onbestendig. De trage energieverteerbaarheid in combinatie met veel onbestendig eiwit doet het mooi samenwerken met wortel- en knolgewassen of piepjong voorjaarsgras. Het brengt dus rust in eiwitarme rantsoenen met veel snel verteerbare koolhydraten. Bij najaarsgras past dit product niet. Biologische zonnebloemschilfers zijn relatief goed beschikbaar en niet echt duur. Er zit wel veel verschil tussen het eiwitgehalte van verschillende partijen afhankelijk van het feit of het product ontdopt is of niet. De kostprijs bekijken in functie van het eiwitgehalte is dus de boodschap.



Koolzaadschilfers

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
koolzaadschilfers	894	362	84	130	22	114	1097	525	138	152

Het eiwit in koolzaadschilfers is ook voor een groot stuk onbestendig in combinatie met een hoge FOS. Als zwavelbron voor de aanmaak van zwavelhoudende aminozuren in de pens kan het een interessant product zijn. Een krapte in de zwavelvoorziening kan immers het eiwitgehalte in de melk drukken. Met het hoge seleniumgehalte is voorzichtigheid geboden bij melkgeiten. De beschikbaarheid is wisselend.



Lupinen

	DS	RE	RVET	RC	ZET	SUI	VEM	FOS	DVE	OEB
lupinen	913	344	57	168	13	58	1269	629	140	157

Lupinen zijn eiwitrijk en snel verteerbaar op de energie én op het eiwit: veel FOS en veel OEB. We kunnen rantsoenen ermee op diverse vlakken versnellen. Er wordt vlot mee gemolken, maar lupinen geven wel een lager vetgehalte. Dit komt waarschijnlijk door het hoge FOS-gehalte. Bij geiten werd geen slappe mest waargenomen bij voederen van lupinen. Dit is in tegenstelling met de waarnemingen bij melkkoeien. Lupinen vormen een interessante eiwitbron om te trage eiwitarme rantsoenen aan te vullen en zijn redelijk beschikbaar. Er wordt nog volop onderzoek gedaan naar geschikte variëteiten voor onze streken. Voorlopig zijn de opbrengsten nog matig.



5 Mineralen en vitamine E

In 2006 werd in het ADLO-studieproject 'Vitaminen en mineralenaanbod uit ruwvoerders voor droogstand en vroeg-lactair melkvee' de vitamine E en mineralen voorziening van een aantal biologische melkveebedrijven opgevolgd. Eén van die bedrijven hebben we verder opgevolgd, samen met een melkgeitenbedrijf en een klein melkveebedrijf dat een kruidenrijk grasmengsel uitzaaide om de mineralenaanvoer te verhogen. De resultaten vind je terug op de linkerbladzijden.

5.1. Vitamine E in ruwvoeder

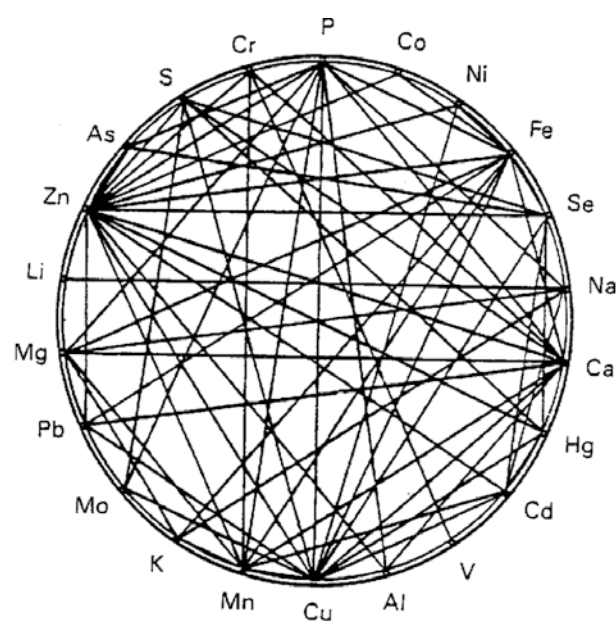
Vitamine E is essentieel voor groei, vruchtbaarheid en voortplanting, ter preventie van verschillende ziekten en bij de weefselvorming. Het vertoont een sterke interactie met selenium; beide zijn actief als anti-oxidanten. Ziekten ten gevolge van onvoldoende vitamine E en selenium komen voort uit een aantasting van het afweermecanisme. Tekort aan vitamine E uit zich in een verlaagde vruchtbaarheid, een hoger risico op mastitis en het langer aan de nageboorte blijven staan. Vaak zijn vitaminetekorten pas op lange termijn merkbaar. Mogelijke tekorten kunnen worden versterkt door andere onevenwichten inzake de mineralenvoorziening.

Weidend melkvee kan hoogstwaarschijnlijk de behoefte aan de vitamine E dekken uit het aanbod aan vers gras. Geiten krijgen ook in de zomer een groot deel van het rantsoen als geconserveerd voer. Bij die diergroep kunnen, afhankelijk van het rantsoen, ook in de weideperiode tekorten optreden. Hoewel uit literatuur gesuggereerd wordt dat oliehoudende zaden en granen een belangrijke vitamine E-bron kunnen vormen, leverden ze bij de Vlaamse biologische melkveebedrijven uit het onderzoek slechts een kleine bijdrage aan de vitamine E-voorziening. De belangrijkste vitamine E-bron binnenderuwvoerders bleek vooral de grasklaverkuil te zijn. Het vitamine E-gehalte van de kuil is echter afhankelijk van de snede en schommelt sterk tussen de verschillende bedrijven. Vooral de eerste snede bevat veel vitamine E. Daarnaast zijn een korte voordroogperiode, een mooie kuil snede, snelle vervoeding of opname uit de voederkribbe van belang voor een beperkte vitamine E-afbraak door oxidatie.

Vooraf bij droogstaande dieren en in het begin van de lactatie is er een risico op een vitamine E-tekort. Bij droogstaande koeien houdt de verlaagde vitamine E-status mogelijk verband met een verminderde droge stof opname. In het begin van de lactatie wordt de daling wellicht veroorzaakt door een hogere melkproductie en bijgevolg een hogere totale vitamine E-secretie.

Op sommige bedrijven bleek dat de dieren een zekere reserve kunnen opbouwen gedurende de zomer en op die manier de winterperiode kunnen overbruggen zonder extra vitamine-supplementatie. Factoren die de aanleg van een vitamine E-reserve negatief leken te beïnvloeden zijn een hoog productieniveau, een periode van stress bij de dieren door een aanslepende ziekte, een hoog gehalte poly-onverzadigde vetzuren in het rantsoen en een onevenwichtige mineralenbalans. Vooral een te hoog ijzergehalte in het voeder en een tekort aan koper, selenium en zink kunnen hier een negatieve invloed hebben.

5.2. Eigenschappen van de voornaamste mineralen



Figuur 5.1 Interacties tussen de verschillende mineralen

Johan Devreese, Klokhofstede

Oudenburg, België

Mineralen-supplementen op maat gewenst

Op het bedrijf van Johan Devreese werd in het verleden meermaals kopertekort vastgesteld. Het ruwvoeder bevat wel voldoende koper maar het hoge molybdeen gehalte van de bodem zette zich door in het ruwvoeder en blokkeerde voor een stuk de opname van koper met gebreksverschijnselen tot gevolg. Ook gebreksverschijnselen die wezen in de richting van zinktekort werden vastgesteld.

De mineralen- en vitaminenvoorziening werd van nabij opgevolgd door Gidi Smolders van de Universiteit Wageningen, Animal Sciences Group(ASG). Uit analyses bleek dat de koperkrapte via supplementatie met een mineralenbolus werd vermeden en nu enkel nog bij de zwakste schakel, het lam, terug te vinden is. Dit maakt dat blijvende aandacht voor koper supplementatie terecht is.

De angst voor zinktekort bleek ongegrond. Er bleek wel een selenium overmaat te bestaan die blijkbaar het beeld van zinktekort imiteert. Dit vraagt duidelijke aandacht voor een lagere selenium supplementatie omdat op verschillende bedrijven bleek dat geiten snel met selenium overmaat te kampen hebben.

Binnen het kruidenpallet brengen klavers wel veel koper aan maar ook veel molybdeen, waardoor het probleem blijft bestaan. Duizendblad, smalle weegbree en echte karwij zouden met hun hoge kopergehalten in een grasmengsel wel op hun plaats zijn.



Calcium (Ca)

- Ca is voornamelijk aanwezig in de beenderen en speelt een rol in de regeling van spiercontracties, de bloedstolling en allerhande celfuncties.
- Na het kalven kan een gebrek aan Ca tot kalfziekte leiden. Een Ca-arm rantsoen in de droogstand stimuleert de opname van Ca via de darm en een actieve Ca-huishouding waardoor kalfziekte wordt voorkomen.
- De Ca-status van de veestapel is in te schatten aan de hand van voorziening uit het voeder. Maar ook de voorziening van Mg en vitamine D speelt een rol; deze zorgen immers voor het vrijstellen van Ca uit de beenderen en goede absorptie uit het voeder. Zonlicht zorgt voor vorming van vitamine D in de huid.
- Vlinderbloemigen (bv. klaver) en kruisbloemigen (bv. kolen) zijn rijk aan Ca; maïs en granen zijn arm aan Ca, evenals stro en vaak ook klaver-arm natuurgas (niet van kleigronden).
- Een overmaat van Ca in het rantsoen leidt tot een minder goede opneembaarheid van P, Mg, Mn, Zn, Cu, Fe en I.

Fosfor (P)

- P is voornamelijk aanwezig in de beenderen. Voor de penswerking is P van belang voor de vorming voor microbiel eiwit en voor de synthese van enzymen voor de afbraak van celwanden. Verder speelt P een rol in de buffering van lichaamsvloeistoffen, de energiestofwisseling en als bouwsteen van membranen van lichaamscellen.
- Tekorten komen weinig voor en zullen pas na verloop van tijd een daling van de melkgift geven wegens een verminderde pensfermentatie.
- De P-status kan het best nagegaan worden op basis van de gehalten in het voeder.

Magnesium (Mg)

- Mg is een bouwstof voor het botweefsel en is betrokken bij de energie- en eiwitstofwisseling als activator voor talrijke enzymen. Mg is ook van belang bij de werking van de spieren, met name bij de overdracht van prikkels naar het centraal zenuwstelsel.
- Een tekort aan Mg verlaagt de Ca absorptie en -resorptie. Magnesiumgebrek in de droogstand verhoogt hierdoor de kans op kalfziekte. Bij grote tekorten kan kopziekte optreden: stijve loopgang, nervositeit, spierrillingen, krampen, tandengeknars en overvloedig speekselvorming.
- Een Mg-tekort kan worden beperkt door de K- en ruw eiwit-gehalten van het gewas te beperken.
- Een overmaat aan Mg verlaagt de opname van P en veroorzaakt diarree.
- De Mg-toestand kan worden ingeschat via analyse van bloed, urine of de gehalten in het voeder.

Natrium (Na)

- Natrium vervult belangrijke functies in de vochtregulering, het zuur-base evenwicht, de kationen-anionen balans, als buffer in verteringssappen, bij de overdracht van zenuwimpuls bij het transport van suikers en aminozuren in het lichaam. Daarnaast bevindt nog een groot deel van het Na zich in het skelet.
- Bij tekorten vertonen de dieren een verlaagde voederopname, productiedaling en conditieverlies. De huid wordt stug en droog en de dieren vertonen likzucht en gaan soms urine drinken. Dergelijke tekorten komen zelden voor, maar wel is een laag Na-gehalte regelmatig een oorzaak voor een lage grasopname.
- De Na-status wordt het best via een speekselmonster of gehalten in het voeder nagegaan.

Kalium (K)

- K houdt de osmotische waarde in de cellen op peil, is van belang bij het zuur-base evenwicht in de lichaamsvloeistoffen, de koolhydraatstofwisseling en bij de enzymwerking bij energieoverdracht in de cellen. K speelt ook een belangrijke rol bij de overdracht van zenuwimpuls en het functioneren van de spieren, ook het hart.
- Er zijn weinig verschijnselen van K-tekort bekend. De K-aanvoer vanuit het rantsoen dekt de behoeften van het dier vrijwel altijd. Wel kan K-gebrek in de bodem een oorzaak zijn voor een verminderde klavergroei.
- Overmaat aan K komt veel vaker voor. Bij een K-overmaat vermindert de absorptie van Mg en Ca waardoor dieren gevoeliger zijn voor kopziekte en kalfziekte. Bij een K-overmaat in de bodem zal ook de plant minder Ca, Mg maar ook Na opnemen.

Chloor (Cl)

- Cl houdt buiten de cellen de osmotische waarde op peil en is betrokken bij het zuur-base evenwicht en de kationen-anionen balans in het lichaam. Bij de vertering vinden we Cl terug als bestanddeel van de verteringssappen, het activeert het verteringsenzym amylase, dat zetmeel omzet tot maltose. In de longen speelt Cl een belangrijke rol bij de ademhaling.
- Cl-tekort uit zich in weinig specifieke verschijnselen: zand eten, voederopname- en productiedaling, sloomheid en toename van wateropname.
- Graslandproducten bevatten doorgaans voldoende Cl. Rantsoenen met veel maïsruw aangevuld met enkelvoudige producten als pulp, draf, graan en sojaschroot kunnen mogelijk te Cl-arm zijn.
- Bepaling van de Cl-status gebeurt best via bloedanalyse.

Widar

Merksplas, België

Mineralen uit kruidenrijk grasland

Widar is een biodynamische zorgboerderij in Merksplas, ze werken zeer extensief. Er wordt enkel wat lijnzaadschilfers aangekocht en soms wat graan of maïs als de eigen productie niet volstaat. Er worden geen mineralen gesupplementeerd.

Eén perceel op het bedrijf werd in 2008 ingezaaid met een mengsel van 6 grassoorten, 5 klaversoorten en een gevarieerde kruidenmengeling met de bedoeling om onder meer een gevarieerd mineralenaanbod aan de dieren te bieden. Niet alle kruiden waren even goed ontwikkeld. Van de best ontwikkelde werd een staal geanalyseerd op mineralen.

Samenstelling gras-kruidenmengsel

23 % beemdlanbloem
25 % engels raaigras
7 % kroppaar
5 % veldbeemgras
13 % thimothée
5 % roodzwenkgras
3 % esparcette
4 % rode klaver
3 % witte klaver
2 % gewone rolklaver
2 % basterdklaver
2 % hopklaver
2 % echte karwij
4 % kruidenmengeling

Samenstelling kruidenmengeling

22 % kleine pimpernel
9 % pastinaak
10 % wilde peterselie
8 % smalbladige weegbree
40 % echte karwij
4.5 % wilde cichorei
6 % duizendblad
0.5 % anijs

Door bloedanalyse voor en na de winter werd de aanbreng van mineralen vanuit de ruwvoerders geëvalueerd. De dieren komen de zomer uit met in de eerste plaats een ijzervermaat als algemene trend en een koperkrapte bij één van de dieren. De kuilen bevatten (te) veel ijzer en zijn vooral arm op het vlak van koper, natrium, zink en selenium.

Na de winter zonder supplementen verlagen de gehalten koper, selenium en zink waarbij het dier dat in het begin kopertekort had ook voor selenium en zink onder de streefwaarde uitkomt. Het ijzergehalte is licht gezakt maar blijft te hoog. Vitamine E- en A-gehalten in het bloed stijgen licht.

Een mineralensupplement met koper, zink en selenium zou dus aangewezen kunnen zijn. Indien er in de toekomst meer kruiden worden ingezaaid zal in eerste plaats gezocht moeten worden naar kruiden die deze mineralen aanbrengen. Echte karwij, smalle weegbree en duizendblad scoren hier voor die drie mineralen alvast beter dan gras. Klaver is interessant wat koper betreft maar heeft dan weer een te hoog molybdeengehalte dat opname van koper tegenwerkt.

Tabel 5.1: Mineralensamenstelling van vers gras en een aantal kruiden

mineralengehalte per kg DS	Na	K	Mg	Ca	P	Mn	Fe	Cu	Co	Se	S	I	Mo	Zn
gras	g	g	g	g	g	mg	mg	mg	µg	µg	g	mg	mg	mg
echte karwij	<0,1	35	3,1	7,6	4,9	106	152	11,0	180	75	1,6	0,2	2,8	126
rode klaver	0,1	12	7,6	17,8	3,2	82	118	21,1	135	28	2,0	0,1	5,4	60
rolklaver	0,7	6	2,6	8,6	2,4	63	123	9,6	141	46	1,0	0,2	4,6	51
smalle weegbree	0,9	31	2,3	9,1	4,2	154	68	11,0	307	66	3,3	0,2	2,0	149
duizendblad	0,8	58	3,3	12,1	6,7	61	147	22,6	132	53	2,8	0,3	2,0	115

Zwavel (S)

- S is van belang bij de vorming van microbieel eiwit in de pens als onderdeel van de zwavelhoudende aminozuren. Voorts is S betrokken bij de eiwit- en koolhydraatstofwisseling door zijn aanwezigheid in het hormoon insuline en de vitaminen B, namelijk thiamine en biotine.
- Bij S-tekort worden de pensmicroben geremd in hun groei met een verlaagde voeropname en daling van het eiwitgehalte in de melk omdat de zwavelhoudende aminozuren als bouwsteen van eiwit ontbreken. Daarnaast zal er onvoldoende groei zijn van haren en klauwen en bij jonge dieren tredt groeivertraging op.
- Een te hoge S-opname geeft hoge sulfide gehalten in de pens die schadelijke effecten op het centraal zenuwstelsel kunnen hebben en de penscontractie vermindert met een voederopnamedaling tot gevolg. S-overmaat, zeker in combinatie met veel Mo, vermindert de absorptie van Cu en Se sterk.
- De S-status kan het best worden geëvalueerd aan de hand van voorziening vanuit het rantsoen, bloedanalyse kan ook een indicatie geven.
- Het S-gehalte van de bodem, zeker op zandgronden, op peil houden moet ervoor zorgen dat de aanvoer vanuit het ruwvoeder voldoende is.

IJzer (Fe)

- Fe speelt een belangrijke rol bij de zuurstofoverdracht als bestanddeel van hemoglobine het is ook een bestanddeel van enzymen die instaan bij oxidatie en reductie van reacties in de lichaamscellen.
- Fe-tekort komt zelden voor en uit zich in bloedarmoede (te zien aan bv. een bleke verkleuring van de slijmvliezen ter hoogte van de oogleden). Bloedarmoede is echter meestal het gevolg van wormbesmetting.
- Bij Fe-overmaat stijgt de hoeveelheid schadelijke zuurstofradicalen in het lichaam en kan de absorptie van voornamelijk Cu, Zn verminderen.
- Bij een vermoeden van Fe-tekort wordt dikwijls het hemoglobinegehalte in het bloed gemeten.

Koper (Cu)

- Cu is betrokken bij meerdere enzymsystemen, de bloedvorming, de vorming van huidpigmentatie en de vorming van lichaamswefsels (oa. beenderen, pezen, huid, haar en bloedvaten). Cu biedt bescherming tegen vrije radicalen.
- In vrijwel alle gras en zeker maïs en granen zit te weinig Cu, vooral voor het jongvee. Bij een tekort aan Cu is een doffe vacht waar te nemen die vooral op de schoft er open en ruig uit ziet. Er is depigmentatie: de zwarte haren krijgen een grijswitte of koperkleurige schijn, witte haren vertonen en vuilgele verkleuring,

roodbonte dieren krijgen een 'afgewassen' kleur en er ontstaat verkleuring rond de ogen: de 'koperbril'. Verder is er bloedarmoede, chronische diarree en verminderde conditie en vruchtbaarheid. Bij jonge dieren ontstaan er afwijkingen aan het beendergestel. Cu gebrek is meestal het gevolg van een slechte absorptie voornamelijk ten gevolge van interactie voornamelijk met S en Mo en in minder mate met Fe, Ca en Zn. Bij een hoge OEB kan de afbraak van S-houdende aminozuren ook aanleiding geven tot een verminderde Cu-absorptie.

- Bij overmaat wordt Cu opgestapeld in de lever met mogelijk op termijn een hemolytische crisis: plots vrijkomen van Cu door leverbeschadiging met bloedarmoede en geelzucht, verminderde eetlust, bloed urineren, snelle verzwakking en dood.
- Bepaling van de Cu-status via een leverbioptie is de meest betrouwbare methode.



Figuur 5.2: "Koperbril" als gevolg van een kopertekort

Kobalt (Co)

- Co is van belang bij de groei van pensmicroben en de synthese van vitamine B12 in de pens, dat op zijn beurt nodig is bij de bloedvorming en het functioneren van het zenuwstelsel.
- Symptomen bij een Co-tekorten zijn weinig specifiek en heeft een invloed op de penswerking, de productie, het voorkomen, vruchtbaarheid en weerstand. Een Co-tekort komt vaker voor bij snijmaïsrijke rantsoenen.
- Co-voorziening kan afgeleid worden uit de beschikbaarheid in de grond.

Mangaan (Mn)

- Mn is betrokken bij de bloedstolling, de vorming van botweefsel, vet- en koolhydraatstofwisseling en het functioneren van de geslachtsorganen.
- Mn-tekorten komen niet vaak voor maar kunnen aanleiding geven tot ovulatiestoornissen, een ver-

Jan Haegeman en Magda Tiels

Aspelare, België

Ijzer als stoorzender

Het bedrijf van Jan en Magda kampt met een overmaat aan ijzer in de ruwvoerders waardoor koper supplementatie een noodzaak is. Om de impact van het winterrantsoen na te gaan werd voor de winter het mineralengehalte van de ruwvoerders bepaald en werd ook bij een aantal koeien het bloed geanalyseerd op mineralen.

Na het weideseizoen blijkt uit de bloedanalyses dat de koeien met een seleniumtekort kampen. Ijzer en kalium zijn in overmaat aanwezig. Uit de kuilanalyses blijkt voornamelijk een ijzer overmaat en een krapte aan kalium, koper, magnesium, natrium en selenium.

Om de impact van de ruwvoerders en de mineralen supplementatie in de winterperiode na te gaan werden net voor de koeien terug de weide ingingen opnieuw bloedmonsters genomen. Hieruit bleek dat het ijzergehalte nog steeds te hoog is, kalium daalt naar de streefzone en het seleniumtekort is ongedaan gemaakt en bevindt zich nu in de streefzone. Vitamine A en vitamine E gehalten hebben de neiging te zakken en bevinden zich voor een aantal dieren onder de streefzone.

Wat betreft de kaliumsituatie lijkt er een kaliumoverschot te bestaan in de grasweiden waardoor de koeien met een hoog kaliumgehalte in het bloed uit het weideseizoen komen. De maaiweiden lijken eerder een kaliumtekort te hebben, waardoor de kalium bemesting eens van naderbij moet worden bekeken.

De historische koperkrapte omwille van de overmaat aan ijzer lijkt onder controle door de supplementatie waardoor ook de andere mineralen op peil blijven. Het wegzakken van de vitaminen zou een pleidooi kunnen zijn om verse producten in het winterrantsoen op te nemen zoals bladkool of winterwortelen. Kunstmatig gedroogde luzerne kan een goede bron van vitamine A zijn.

Vanuit kruiden zouden er nog meer koper en selenium gezocht kunnen worden. Smalle weegbree zou bijvoorbeeld koper kunnen aanbrenge met een koperconcentratie die hoger is dan gras gecombineerd met een lager ijzergehalte dan gras.





traagde geslachtsrijpheid, en de vaststelling dat er meer mannelijke dan vrouwelijke kalveren geboren worden. Kalveren worden soms geboren met kromme of zwakke poten.

- De Mn voorziening kan geëvalueerd worden op basis van de voorziening vanuit het rantsoen. Snijmaïs bevat weinig Mn, graslandproducten bevatten doorgaans voldoende Mn, bij een hoge pH van de grond is het gehalte wel lager.

Zink (Zn)

- Zn is een essentieel bestanddeel voor vele enzym-systemen, geassocieerd met verschillende stofwisselingsprocessen. Het is betrokken bij groeiprocessen in het lichaam, van beenderen en van weefsels zoals huid, haar en hoeven. Het is van belang bij het functioneren van de voortplantingsorganen en van het afweersysteem dat het lichaam beschermt tegen ziektekiemen.
- Herkauwers hebben geen Zn-reserve. Bij een krappe Zn-aanvoer vanuit het voeder zal dat snel tot uiting komen, zeker bij jonge dieren. Er zijn dan huidafwijkingen waar te nemen, zoals een ruwe schilferige huid en haaruitval aan de nek, flanken of rond de staartinplant, bij kalveren dikwijls op de snuit. Verder is er een verminderde voederopname, groei, weerstand en vruchtbaarheid en treedt er bij wonden een vertraagde wondgenezing op.
- De Zn-opname wordt geremd door Fe, misschien ook door Ca en K. Hoge Zn-opname kan de Cu-opname remmen.
- Bepalen van de Zn-voorziening via bloedanalyse geeft een goed beeld.

Jodium (I)

- I is een essentieel mineraal voor de vorming van de schildklierhormonen die de stofwisseling en de eiwitsynthese regelen. I is van belang bij de groei, ontwikkeling en productie.
- Tekorten aan I laten zich vooral voelen bij een tekort van langere duur. Door een vermindering van de hormoonproductie in de schildklier zullen verminderde groei en melkproductie het gevolg zijn. In klaverrijke rantsoenen is I een aandachtspunt aangezien ze door schildklierremmende stoffen de I-behoefte verhogen.
- I-gebrek kan achterhaald worden via een mengmonster van de melk.

Selenium (Se)

- Se speelt een rol in het onschadelijk maken van schadelijke peroxiden en vrije radicalen en heeft daarbij een gelijkaardige functie als vitamine E en versterkt ook de werking van vitamine E. Voorts is het van belang bij de voortplanting en bevordert het de

immuunreacties.

- In vrijwel alle gras en zeker maïs en granen zit te weinig Se. Bij een Se-tekort vermindert de groei, de melkproductie en de weerstand van de dieren omwille van de aantasting van de cellen van het immuunsysteem door vrije radicalen. Een tekort tast de spieren aan met stijfheid, spiertrillingen en moeilijk opstaan als gevolg.
- Vooral geiten zijn gevoelig voor een Se-overmaat (dus oppassen met een te ruime aanvulling). Dat uit zich in verlaging van de conditie, een stijve en kreupele loopgang, ruige vacht met eventueel kale plaatsen, het afvallen van de hoeven en zelfs sterfte. Bij een acute vergiftiging kan blindheid, ademhalingsmoeilijkheden en overmatige speekselproductie optreden.
- De Se-status kan bepaald worden aan de hand van een bloedanalyse.

Molybdeen (Mo)

- Mo is een bouwsteen voor enzymen die onder andere instaan bij de nitraat- en zwavelstofwisseling.
- Mo is vooral belangrijk omdat het samen met S een sterk remmende invloed heeft op de opname van Cu.

5.3. Mineralenvoorziening

Uit het ADLO-studieproject 'Vitaminen- en mineralen-aanbod uit ruwvoerders voor droogstand en vroeglactair melkvee' bij Vlaamse biologische melkveebedrijven bleek dat het gehalte aan macromineralen en sporenelementen tussen de verschillende voedersoorten duidelijk verschillen. Ook binnen bepaalde voedersoorten, zoals grasklaverkuil, zijn de gehalten vaak variabel door bedrijfsverschillen die in verband kunnen worden gebracht met verschillen in bodemsamenstelling en bodembeheer. Het was duidelijk dat gehalten in het ruwvoeder de behoefte aan verschillende mineralen, in het bijzonder zink (Zn), koper (Cu), zwavel (S), natrium (Na) en misschien ook mangaan (Mn), niet kunnen dekken. De aanvoer van K (kalium) en Fe (ijzer), belangrijke antagonisten van bepaalde mineralen, dient daarentegen eerder beperkt te worden, bijvoorbeeld door een beperkte K-bemesting aan grasland toe te dienen.

Uit bloedanalyses bij de onderzochte bedrijven bleek het volgende:

- Fe is duidelijk in overmaat aanwezig en ook K is gemiddeld hoger dan de norm. Dit bevestigt dat K en Fe dienen beperkt te worden in het voeder.
- P is voldoende aanwezig ook voor bedrijven die geen mineralen supplementeren.
- Ca en Mg is gemiddeld voldoende aanwezig hoe-



wel uit de minimum waargenomen waarden blijkt dat mogelijke tekorten kunnen optreden indien geen mineralen worden gesupplementeerd.

- Het Na-gehalte is gemiddeld te laag op bedrijven die geen mineralen supplementeren en eerder beperkt bij bedrijven die wel supplementeren.
- Het gemiddeld Cu-gehalte is eerder beperkt bij bedrijven die geen mineralen supplementeren in tegenstelling tot bedrijven die wel mineralen toevoegen. Op de betreffende bedrijven werden bovendien naast de typische vachtverkleuring bij Cu-deficiëntie ook vruchtbaarheidsproblemen vastgesteld.

- In tegenstelling tot wat verwacht werd op basis van de Zn-gehalten in de verschillende voedersoorten, wordt een erg hoog Zn-gehalte in het bloedplasma waargenomen. Hiervoor kan geen duidelijke verklaring gevonden worden.
- Wat betreft zwavel was er gemiddeld geen verschil tussen bedrijven met of zonder mineralensupplementatie. De S-concentratie wordt op de meeste bedrijven wellicht op peil gehouden door eiwitrijke basisproducten, zoals grasklaverkuil of eiwitrijke krachtvoerders, die S aanbrengen via zwavelhoudende aminozuren.

Bomen als mineralenbron

Van herkauwers is bekend dat ze bij een gebrek aan een bepaald mineraal aan zelfmedicatie doen. Ze gaan actief op zoek naar planten die het gezochte mineraal in een hogere concentratie bevatten. Dat kan een drijfveer zijn om in en om de weide een hoge plantenbiodiversiteit na te streven.

Uit bladanalyses van verschillende bomen bleek bijvoorbeeld dat de Es (*Fraxinus excelsior*) een goede koperbron is en zeker geiten zullen niet nalaten de blaadjes te eten die over de omheining hangen.



Mineralengehalte /kg DS	Es*	Gras**
Kalium (gr)	14	26
Natrium (gr)	0,4	0,9
Calcium (gr)	13	8
Fosfor (gr)	2	4
Magnesium (gr)	3	2
Koper (mg)	27	9
Mangaan (mg)	61	44
Zink (mg)	30	51
Ijzer (mg)	100	638
Molybdeen (mg)	0,36	

* Eindwerk Landwijzeropleiding Paul Hendriks

**Gemiddelde samenstelling van gras op 6 biologische melkveebedrijven (Beeckman et al., 2006).



6 Besluit

Hoe de verschillende bedrijven in de toekomst met 100% biovoeder aan de gang zullen gaan zal veel afhangen van de eigenheid van de bedrijven die de bedrijfsstrategie zal bepalen. Het Louis Bolk Instituut onderscheidt twee kenmerken die vooral van belang zijn: intensiteit en grondgebruik. Ofwel de productie (kg melk) per hectare enerzijds en de mogelijkheden tot het verbouwen van voedergewassen anderzijds. Deze twee kenmerken geven een indeling in vier groepen. De extensieve bedrijven versus de intensieve en de bedrijven met veel grasland versus de bedrijven die veel voedergewassen (kunnen) telen. In welke categorie een bedrijf zich bevindt heeft met de grondsoort te maken, maar evenzeer met de ingesteldheid van de veehouder en het type koe. Het optimale rantsoen uitrekenen op het koeniveau heeft pas zin als de specifieke bedrijfssituatie ook in beeld wordt gebracht. Voor elke plaats in het kwadrant kunnen een aantal aanbevelingen worden gegeven.



Extensieve bedrijven

Extensieve bedrijven met veel land hebben er uiteraard baat bij zoveel mogelijk melk met eigen voeders te produceren. Op extensieve bedrijven met veel (beheers)grasland is het type koe dat hier tot z'n recht komt een dubbeldoel ras met meer nevenopbrengst uit vlees en veel ruwvoedermelk. Sturing van het rantsoen moet vooral gezocht worden in het eigen ruwvoer. Veel aandacht van de voederkwaliteiten van de verschillende grasklaverkuilen doorheen het jaar en een doordachte combinatie ervan is belangrijk. Snedes met uitgesproken kenmerken kunnen dan misschien beter in pakken worden ingekuuld om als bijsturing voeder te gebruiken.

Op extensieve bedrijven met grasland én voedergewassen kan men op basis van eigen voeders tot een redelijke melkproductie per koe komen. Grasklaver vormt de basis en levert vooral het eiwit. Eiwitrijke krachtvoeder gewassen zijn laag productief en moeilijk te telen tenzij in combinatie met graan. Graan is als energierijk krachtvoer een belangrijk voeder gewas. Om een diverse energieaanbreng te realiseren zijn zowel maïs als voederbieten het overwegen waard. Snijmaïs om hoge ureumgehalten in de zomer te temperen en eventueel in de vorm van CCM als leveraar van bestendig zetmeel voor pasgekalfde koeien. Voederbieten als bron van extra (veilige) pensenergie.

Extensieve bedrijven die er in slagen om de ruwvoederkwaliteit hoog te houden en de verschillende kwaliteiten van de grasklaversnede strategisch in te zetten kunnen de melkproductie per koe doen stijgen zonder bijkomende voederaankoop.

Intensieve bedrijven

Bij intensieve bedrijven met hoofdzakelijk grasland kan het een optie zijn om in eerste instantie zoveel mogelijk gras te oogsten. Dit betekent intensief omweiden of stripbegrazing en maaien in een later groeistadium (om de maximale groei te benutten). De krachtvoeders kunnen dan de iets mindere kwaliteit van een snede compenseren. Grond bijkopen is dikwijls niet mogelijk of zeer duur, een hoge productie per koe dankzij een hogere krachtvoedergift is dan soms de meest economische keuze. Anderzijds geldt voor intensieve bedrijven ook dat een hoge ruwvoederkwaliteit het aankopen van duur krachtvoeder kan uitsparen. Door beheersgras van natuurgebieden in te schakelen kan de bedrijfsoppervlakte onrechtstreeks worden uitgebreid.

Bij intensieve bedrijven met grasland en voedergewassen is de gewasrotatie belangrijk. Een bouwplan met 3 tot 5 jaren grasklaver, 1 jaar snijmaïs en 1 jaar graan levert vaak de hoogste productie per hectare en een divers rantsoen. Er is vaak een ruwvoertekort waarbij de hiaten worden opgevuld met aangekocht eiwit- en/of energierijk krachtvoeder waardoor hogere producties mogelijk zijn. Een hoge ruwvoederkwaliteit is ook voor deze bedrijven een streefdoel om de krachtvoederaankopen zoveel mogelijk te beperken.

Literatuur

Baarslag L., Hanenberg M., van Kerkhof I., Vleeming S., Wermink D. en Zevenbergen M., 2007. *Wortel- en knolgewassen als alternatief voor bietenpulp*. Biogeit rapport nr 6, Louis Bolk Instituut, Driebergen.

Beeckman A., Janssens G. en Fievez V., 2006. *Vitaminen- en mineralenaanbod uit ruwvoeders voor droogstaand en vroeg-lactair biologisch melkvee*. Eindrapport ADLO-studieproject.

COMV, 2005. *Handleiding Mineralenvoorziening Rundvee, Schapen, Geiten*. Centraal Veevoederbureau, Lelystad.

De Brabander D., De Campeneere S. en Ryckaert I., 2007. *Melkveevoeding*. Vlaamse Overheid, Beleidsdomein Landbouw en Visserij, Brussel.

Iepema G., van Eekeren N. en Govaerts W., 2007. *Scorekaart voor gezondheid bij geiten*. Louis Bolk Instituut, Driebergen.

Govaerts W., 2004. *Goedkoop dier, en milieuvriendelijk melken*. BLIVO, Berchem.

Govaerts W., Iepema G. en van Eekeren N., 2006. *Hoe 100% biologisch voeren? Rantsoenen op een rij van zes melkgeitenbedrijven met 100% biologisch voer*. Biogeit Rapport nr 3, Louis Bolk Instituut, Driebergen.

Smolders G. en Kan K., 2003. *Vitaminen in voeding van herkauwers in de biologische houderij*, PV Practical Scientific Report 35.

Smolders G. van Eekeren N. en Neijenhuis F., 2005. *Vitaminen in rantsoenen voor biologisch melkvee*. Praktijkrapport Rundvee 80, ASG, Wageningen.

Sobry L., 2007. *Emissie-arme en diervriendelijke productie van kwaliteitszuivel*, Vlaams Agrarisch Centrum, Merelbeke.

Verhoeven F., Plomp M. en de Wit J., 2007. *Melkkoelen 100 % biologisch voeren, voer voor discussie*. Louis Bolk Instituut, Driebergen.

Vuylsteke I. en Govaerts W., 2007. *Praktijksgids 100% biologisch voeder*. Interprovinciaal Proefcentrum voor de Biologische Teelt, Rumbeke.

