



# Een goede ruwvoerderkwaliteit is de basis

Wordt de kwaliteit ruwvoer bepaald door het weer of door u als boer? In het rantsoen vormen FOS (Fermen-teerbare Organische Stof) en DVE (Darm Verteerbaar Eiwit) vaak knelpunten, die in de winter met duur kracht-voeder moeten worden bijgestuurd. DVE is vaak een knelpunt op melkproducerende biologische bedrijven. Aan de andere kant speelt ook de voorziening van 'veilige' energie (FOS) in de pens een belangrijke rol om de aanmaak van microbiële eiwit in de pens te bevorderen. In dit BioKennisbericht schetsen onderzoekers van het Louis Bolk Instituut de verschillende factoren die bepalend zijn voor de ruwvoerderkwaliteit.

## Beïnvloedingsfactoren voor het maaien

*Groei van grasklaver is de basis*

Voor de stikstofvoorziening is de groei van grasklaver vanzelfsprekend, maar ook het kaliumaanbod is belangrijk om voldoende (klaver)groei en vorming van DVE en FOS te krijgen. Zwavel is belangrijk voor de aanmaak van essentiële aminozuren methionine en cysteine. De DVE wordt benadeeld ten opzicht van de OEB (Onbestendig Eiwit Balans) als er onvoldoende zwavel beschikbaar is voor vorming van eiwitten. De pH beïnvloedt de opneembaarheid van vele mineralen, maar ook de mate waarin klaver goed gedijt op de bodem en heeft zo indirect een sterke invloed op de stikstofvoorziening op biologische grasklaverpercelen. Kortom, alle mineralen en sporenelementen moeten goed in de gaten worden gehouden met het oog op een optimale grasklaver-groei). Tekorten tonen zich vaak in verminderde groei, maar ook in afwijkende kwaliteit van de grasklaver? Zo is een goede biologische melkveehouder ook genoodzaakt om een goede 'grondboer' te zijn.

*Het seizoen met zijn klaverdynamiek en het weer*

Kennis over de dynamiek van de kwaliteit van grasklaver over het seizoen geeft inzicht in de te verwachten voederkwaliteit. In een normaal jaar verloopt de kwaliteit over de snedes als volgt:

	VEM	FOS	RE	DVE	OEB
1 <sup>e</sup> snede	+++	+++	+-	++	+-
2 <sup>e</sup> snede	+++	++	+	++	+
3 <sup>e</sup> snede	++	++	++	++	++
4 <sup>e</sup> snede	+	+	+++	+	+++
5 <sup>e</sup> snede	+-	+-	++++	+-	++++

Het voorjaar met haar koude nachten, mooie dagen en nog maar weinig stikstofbinding door de klaver geeft stikstofkrapte, gecombineerd met een energieovermaat voor de plant. Dit resulteert in een matig eiwitgehalte van de grasklaver en de resterende energie wordt als suiker opgeslagen in de plant. Naarmate de zomer vordert stijgt het klaveraandeel en de stikstofbinding en daalt de energieovermaat. In het najaar met zijn relatief korte dagen, warme nachten en ruim stikstofaanbod

resulteert dit in een hoog eiwitgehalte van de grasklaver. Daarnaast heeft de plant veel energie nodig om het eiwit af te werken en zo blijft er maar weinig FOS over. Het weer tijdens de groei is natuurlijk een sterk beïnvloedende factor: koude nachten en heldere dagen geven veel suiker in de plant (zie kader pagina 2). Zwoele regenachtige perioden geven vaak veel OEB, minder DVE en minder suiker in de grasklaver.

## Beïnvloedingsfactoren bij maaien, drogen en inkuilen

*Tips voor Maaien en drogen*

- Een paar dagen zon in het gras voor het maaien is niet altijd haalbaar, maar wel wenselijk (in het voorjaar kan het suikergehalte 40 g per kg ds stijgen).
- Wat betreft het tijdstip van maaien is 's middags het suikergehalte het hoogst. Kan het gras na maaien ook nog wat drogen dan wordt er 's nachts het minste suiker afgebroken.
- De stopplengte heeft effect op hergroei van gras en klaver en de competitie tussen beide (lage stopplengte gunstig voor klaveraandeel, hoge stopplengte

ongunstig voor klaveraandeel). Aan de andere kant heeft een lage stoppellengte ook meer risico om zand in de kuil binnen te halen.

- Maaien met een kneuzer heeft de voorkeur en bij redelijk weer één keer schudden (zie kader 'Suikergehalte bij maaien of kneuzen'). Na het maaien is het een kwestie om snel te werken.
- Een korte veldperiode is belangrijk. De veldperiode is variabel en hangt af van de dag- en nacht temperatuur, luchtvochtigheid, uren zon, windsnelheid en de zwaarte van de snede. In het voorjaar is de grond vaak nog natter en is het droge stof percentage van het gras lager dan in de zomer.
- Bij schrale oogstenwind kan het schudden achterwegen blijven en wat eerder voor het inkuilen gaan harken om het product nog wat in het zwad verder te laten drogen.
- Voorkom natte klissen gras in de kuil, omdat deze vaak de bron vormen van boterzuurhaarden in de kuil.

### Suikergehalte bij maaien of kneuzen

In een praktijkproef zijn twee stroken gemaaid met kneuzer en twee stroken gemaaid zonder kneuzer. Beide behandelingen zijn één keer geschud. Van de verschillende stroken zijn op drie tijdstippen monsters genomen, namelijk: net voor het maaien, halverwege de veldperiode en net voor het maken van de balen (zie tabel 1). De resultaten laten zien dat bij maaien zonder kneuzer het drogings-\proces vertraagd is en dat er suikers verloren gaan door omzettingsprocessen.

### Inkuilen

Zeer belangrijk is dat de kuil goed is verdicht en afgesloten, waardoor de melkzuurbacteriën de overhand krijgt in het fermentatieproces. Met 35-50% ds kun je tevreden zijn. Bij natte kuilen is het risico op boterzuurfermentatie groter en dit levert mogelijke kwaliteitsproblemen van de kuil

### Suiker in grasklaver

Suiker in het grasklaver is een belangrijk onderdeel van de FOS en belangrijk voor het rantsoen maar ook het inkuilproces. De goedkoopste en veiligste suiker op een melkveebedrijf is dat in gras omdat hierin de suiker verpakt zit in celwanden waardoor deze langzaam vrijkomt. Het suikergehalte in dit gewas is sterk afhankelijk van de aanmaak van suiker door zonlicht en de afbraak van suiker voor onderhoud en voor bouwstoffen. Factoren die het suikergehalte in grasklaver bepalen:

1. Weer: Overdag wordt er door gras onder invloed van zonlicht suiker aangemaakt. Suiker wordt vervolgens 's nachts door het gras als energiebron gebruikt. Bij zonnig en helder weer (veel aanmaak) gecombineerd met koude nachten (weinig afbraak) is het suikergehalte hoog. Bij bewolkt weer (weinig aanmaak) en warme nachten (veel afbraak) is het suikergehalte laag.
2. N-bemesting: Bij een lage N-beschikbaarheid wordt de suiker niet omgezet in eiwit en blijft het suikergehalte hoog. Daardoor bevat eiwitrijk versgras weinig suiker en eiwitarm gras veel suiker.
3. Klaveraandeel: Veel klaver geeft een hoge N-beschikbaarheid en daardoor een lager suikergehalte in het gewas maar onafhankelijk van N-beschikbaarheid heeft klaver een lager suikergehalte dan gras.
4. Grassoorten en -rassen: Van Italiaans raaigras is bekend dat het met een lage N-beschikbaarheid nog heel goed groeit maar daarom ook vele hogere suikergehalte kan hebben dan Engels raaigras. Over het algemeen hebben tetraploide Engelse raaigrassen een hoger suikergehalte dan diploïde Engelse raaigrassen.

Tabel 1. Droge stofpercentage en suikergehalte bij maaien met of zonder kneuzer

Behandeling	Tijdstip Bemonstering	Droge stof %	Suikergehalte als % van het suikergehalte voor maaien
Maaien met kneuzer	Voor maaien	15	100
	Half veldperiode	42	105
	Voor balen maken	58	102
Maaien zonder kneuzer	Voor maaien	16	100
	Half veldperiode	34	88
	Voor balen maken	42	76

en van de melk op. De boterzuurbacteriën breken het eiwit af en leveren zo een lagere DVE en hogere OEB naast FOS- en VEM-verliezen. Toedienen van melkzuurbacteriën en/of suiker bij lage aanwezigheid in het voeder is opportuun. Zeker bij najaarskuilen, bij kuilen van grasklaver die groeide onder

omstandigheden die weinig suiker in het gewas opleverden of na moeilijke veldomstandigheden, kunnen melkzuurbacteriën, maar nog meer suiker in de vorm van melasse het bewaarproces in de goede richting in sturen (zie de kaders over kuilen). Te droge grasklaver gaat

vaak verpulveren bij het hakselen: zo krijg je verlies via het stof dat wegvliegt uit de pijp van hakselaar, maar ook in de pens

van dieren gaat het stof de verterings-efficiëntie verminderen. Bovendien vormt dit stof soms zelfs een probleem in de

voederbak: dit hoogwaardig bladrijke voeder komt als stof in de restvoederfractie terecht.

## Inkuilen met toevoegmiddelen

Om de kwaliteit van het kuilvoer beter te conserveren worden toevoegmiddelen gebruikt. Toevoegmiddelen zijn te verdelen in vier soorten: zouten, zuren, suikers (melasse) en bacteriemengsels. In principe mogen al deze toevoegmiddelen binnen de biologische regelgeving gebruikt worden met die beperking dat melkzuur, mierenzuur, propionzuur en azijnzuur alleen mogen worden gebruikt indien de weersomstandigheden belemmeren dat de juiste fermentatie optreedt. Zout kan altijd worden toegevoegd aan een kuil al is het maar voor de smakelijkheid. In Zwitsers onderzoek had zout een goed effect bij nat gras (17% ds) met een hoog as-gehalte. Zuren werden in het verleden veel toegepast in te natte kuilen om de zuurgraad snel omlaag te brengen. Tegenwoordig wordt in natter uitgangsmateriaal (<35% ds) vaak bacteriemengsels ingezet. Hierbij is het belangrijk een bacteriemengsel met homofermentatieve bacteriën te hebben, die bij de omzetting van suikers alleen melkzuur produceren. Dat geeft de snelste daling van de zuurtegraad. Hierbij is het ook belangrijk te kijken of de in te kuilen grasklaver genoeg suiker bevat. Zeker bij natter uitgangsmateriaal met een lange veldperiode is het gewenst om suikers in de vorm van melasse toe te voegen. Ook bij najaarsgrasklaver met weinig suiker is melasse wenselijk. Als het uitgangsmateriaal goed is en het gewas

**Tabel 2. Inkuilresultaten van balen behandeld met weimelk of commerciële bacteriemengsels**

	DS%	Suiker	pH	NH <sub>3</sub>	Boterzuur	Azijnzuur	Melkzuur	Cons.Index
Streefwaarde				<9	<3	6-14	30-70	80-100
Onbehandeld	33	19	4,7	14	26	6	26	31
Weimelk	31	12	4,3	13	14	13	31	59
Bacteriemengsels	35	11	4,4	12	26	12	43	51

is onder normale omstandigheden gegroeid, gemaaid (geen zand), gedroogd (tussen 35-50%), en aangereiden, dan is een toevoegmiddel voor een goede conservering doorgaans niet nodig (de kosten wegen dan niet op tegen de baten). Bij droge kuilen (>50% ds) wordt met een bacteriemengsels met homo- en heterofermentatieve bacteriën, de vorming van melkzuur en azijnzuur gestimuleerd. Dit heeft niet de snelste pH-daling, maar azijnzuur heeft een positief effect op de remming van broei. Let wel bij heel droge kuilen werken bacteriën niet meer, vanwege gebrek aan vocht.

## Kan wei ook dienen als toevoegmiddel?

Jan Wanders Jr. heeft vorig jaar in het kader van het project Biogeit geprobeerd of de melkzuurbacteriën in wei ook kunnen dienen als toevoegmiddel. De in deze proef gebruikte grasklaver was 's middags gemaaid en de volgende dag in balen geperst. Naast een controle waar niets toegevoegd was, was er op een aantal

ruggen 35 liter wei per ha toegevoegd. Daarnaast zijn er in een aantal balen bacteriemengsels gebruikt. Onder deze omstandigheden lieten zowel de weimelk als de bacteriemengsels een betere conservering zien dan de onbehandelde balen (zie tabel 2). Weimelk deed daar niet onder voor de commerciële bacteriemengsels.

## Melasse in een droge kuil

Suikers worden in een droge kuil niet omgezet door het fermentatieproces. Zo ook met melasse. Melasse bevat ongeveer 45-48% suiker en is zeer zwaar, 1,4 kg per liter. In een proef naar toevoegmiddelen op beheersgras steeg het suikergehalte van 97 g per kg ds naar 133 g per kg ds bij toediening van 600 kg melasse en naar 199 g per kg ds bij 1200 kg melasse (zie tabel 3). Dit was een snede van 7500 kg ds. Bij toedienen van 300 kg melasse op 3000 kg ds kuilgras zal het suikergehalte ongeveer 45 g per kg ds stijgen. Let wel dit is bij een droge kuil, bij een natte kuil worden de suikers in het fermentatieproces omgezet.

## Schema van droge stof en suiker in uitgangsmateriaal en toevoegmiddelen

Uitgangsmateriaal	<35% ds	35-50% ds	>50% ds en <60%
Wel Suiker*	Bacteriemengsel (homofermentatief)	Niets toevoegen	Bacteriemengsel (homo- en heterofermentatief)
Geen suiker*	Bacteriemengsel (homofermentatief) + Melasse	Bacteriemengsel (homofermentatief) + Melasse	Bacteriemengsel (homo- en heterofermentatief) + Melasse

\* Beoordeel suikergehalte in uitgangsmateriaal (zie kader 'Suiker in grasklaver') en plakkerigheid van product

**Tabel 3. Inkuilresultaten van balen met melasse**

	DS%	Suiker	pH	NH <sub>3</sub>
Streefwaarde				<9
Onbehandeld	71	97	5,5	3
100% melasse	71	133	5,7	3
200% melasse	74	199	5,7	3

Bron: de Wit en Heeres, 2004 Vlugtschrift 113



### Beïnvloedingsfactoren bij uitkuilen

Grasklaver komt bij het uitkuilen terug in contact met lucht en zo ook met zuurstof. Goed ingekuilde grasklaver kan gaan broeien, zeker bij veel FOS. Broei geeft aanleiding tot veel verliezen. Schimmels gedijen perfect onder deze omstandigheden en kunnen aanleiding geven tot vitaminen- en energieverlies, maar ook eiwitafbraak en vorming van mycotoxinen. Reden te meer om het snijvlak klein en mooi gesloten te houden. Snijdende uitkuilapparatuur draagt de voorkeur en melasse in de kuil heeft vaak een klevend effect wat bij het uitkuilen ook de mogelijkheid tot luchtopname vermindert.

### Ruwvoederbalans met ander te telen gewassen

Het weer heeft een grote impact op de kwaliteit van het geoogste product. De eerste drie snedes vallen voor de oogst van graan en maïs. Vaak is het interessant om halverwege het seizoen al eens te kijken wat er geoogst is, analyses zijn welkom, maar vaak kan aan de hand van een weerdagboek al veel voorspeld worden over de kwaliteit van het geoogste product. Hiermee kan de melkveehouder bij de volgende snede rekening houden om zo te sturen op kuilen die elkaar in kwaliteit aanvullen. Ook de graan en maïs oogst kan geoogst worden met het oog op een zo groot mogelijke compatibiliteit met de grasklaverkuilen. Bij FOS-krappe in de kuil, kunnen fijne granen meer oplossing bieden dan grof gemalen granen. Jong geoogste

snijmaïs biedt meer FOS dan rijpe maïs en past zo beter bij FOS-arme graskuilen. Aan de andere kant brengt rijpe maïs weer meer rust bij (te) suikerrijke grasklaverkuilen. Let wel op de compatibiliteit van kuilen vraagt ook dat ze samen gevoederd kunnen worden. Houdt hiermee rekening met de manier waarop de kuilen over de kuilenplaten verdeeld worden of overweeg snedes over elkaar te kuilen in een "lasagnakuil" of snedes in balen te kuilen.

### Biologische bedrijfsstrategieën voor schapen, geiten en koeien

- Bepaal de bodemvruchtbaarheid (pH, K, S, Mg, Ca en P) op uw bedrijf en stuur bij waar nodig.
- Kies gewassen en soorten die bij uw gewenste bedrijfsvoering passen.
- Zet de organische bemesting strategisch in, nadat u vooraf bepaald welke kwaliteiten ruwvoeder u wilt oogsten. Focus op DVE en FOS.
- Houdt een weerdagboek zodat u grotendeels de ruwvoederkwaliteit kunt voorspellen. Stuur tijdens het seizoen bij.
- Plan de oogst van het graan en de maïs in functie van de al geoogste grasklaver.
- Maak een goede voorraadplanning en probeer de juiste combinatiekuilen te maken, zodat je met een minimum aan snijdooppervlakte van kuilen de optimale combinatie kunt voeren.
- En voor krachtvoedergrondstoffen, zoek hier wat je mist in het ruwvoer omdat je, ondanks alle planning vooraf, toch het seizoen en de natuur moet nemen zoals ze zijn.

### Meer informatie

- contactpersoon  
Nick van Eekeren  
t 0343 523 860  
e n.vaneeekeren@louisbolk.nl  
i www.biokennis.nl

### Lopend onderzoek

- Kostprijs optimalisatie*
- Kostprijsberekening
  - Voeding (100% biologisch voeren en mineralen)
  - Weerstand en gezondheid
  - Fokkerij
  - Arbeidsbehoefte op geitenbedrijven
- Onderscheidendheid*
- Welzijn en begrazing
  - Productkwaliteit geitenmelk

### Financiering en uitvoering

In Nederland vindt het meeste onderzoek aan biologische landbouw en voeding plaats in grote, voornamelijk door het ministerie van LNV gefinancierde onderzoeksprogramma's. Aansturing hiervan gebeurt door Bioconnect, het kennisnetwerk voor de Biologische Landbouw en Voeding in Nederland. Hoofduitvoerders van het onderzoek zijn de instituten van Wageningen UR en het Louis Bolk Instituut. De resultaten vindt u op de website [www.biokennis.nl](http://www.biokennis.nl). Vragen en/of opmerkingen over het onderzoek kunt u per e-mail doorgeven aan: [info@biokennis.nl](mailto:info@biokennis.nl).

### Colofon

- samenstelling  
Louis Bolk Instituut

- tekst  
Wim Govaerts en Nick van Eekeren,  
Louis Bolk Instituut

- eindredactie en vormgeving  
Communication Services, Wageningen UR

- druk  
Drukkerij Modern, Bennekom

- redactieadres  
Wageningen UR, Herman van Keulen  
Postbus 409, 6700 AK Wageningen  
t 0317 486 370 e h.vankeulen@wur.nl