

Drogestofgehalte

Weten wat je mengt en voert

Het drogestofgehalte is één van de waardes die je tegenwoordig direct kunt meten. Hoe kun je dat meten tijdens het voeren, waarom zou je dat doen en waarom gaan we af op drogestof in plaats van andere waarden?

Tekst: Chris Vlaanderen – Foto's: Chris Vlaanderen, leveranciers

Een goed voerprogramma is bepalend voor de melkproductie, gezondheid en vruchtbaarheid van de koe. Om het rantsoen te monitoren is het kengetal voerefficiëntie in het leven geroepen. Dit kengetal geeft weer hoeveel kilo melk er per kilo gevoerde drogestof wordt geproduceerd. Het voerefficiëntiegetal ligt gemiddeld tussen 1,3 en 1,6, bleek in 2013 uit onderzoek van Herman van Schooten van Wageningen UR en Hans Dirksen van Dirksen Management Support. Om het kengetal voerefficiëntie te bepalen, is het van belang dat je exact weet hoeveel drogestof je verstrekt. In een maiskuil is het drogestofgehalte gemiddeld 35 procent. Zodra je 1.000 kg mais laadt, dan zit er 350 kg drogestof in de mengkuip. Probleem is echter dat het percentage drogestof van meter tot meter in de kuil kan verschillen. Zo kan het gebeuren dat er na het laden van 1.000 kg mais, slechts 320 kg drogestof in de mengkuip ligt. Bijvoorbeeld omdat de eerste centimeters voer achter het snijvlak veel water bevatten door inregenen. Of je laadt juist te veel drogestof, omdat de kuil droger is geworden door persapverliezen. Kortom, het drogestofpercentage uit de kuilanalyse, is niet per definitie representatief voor de hele kuil. Om wel altijd het juiste aantal kilogrammen drogestof te laden, zijn er verschillende methoden om het drogestofpercentage te bepalen. Er wordt gebruik gemaakt van infrarood-straling of van hete lucht.

NIR-sensor

NIR is de afkorting voor Nabij InfraRood. Deze sensor maakt het mogelijk om snel de

samenstelling en kwaliteit van ruwvoerders te bepalen. De sensor doet dat door infrarood licht uit te stralen op het voer. De sensor meet vervolgens de hoeveelheid straling die weerkaatst en geabsorbeerd wordt. De mate waarin de straling weerkaatst, is afhankelijk van de samenstelling van de componenten, zoals bijvoorbeeld het ruw eiwit- en vochtgehalte.

Ijklijnen

Om af te leiden hoeveel van een bepaalde stof in een voeder zit, is door universiteiten en onderzoeksbureaus onderzoek verricht naar de weerkaatsing van de NIR-straling. Tijdens dit onderzoek is de hoeveelheid van een bepaalde voedingsstof vastgesteld bij de gevonden weerkaatsing van het licht. Door dit onderzoek duizenden keren te herhalen, kan er een ijklijn opgesteld worden. Bij het analyseren van mest met behulp van infrarood, moet de overheid de ijklijn die gehanteerd wordt, toetsen op betrouwbaarheid. Bij het analyseren van voeders gelden deze regels niet, waardoor er twijfels ontstaan over de nauwkeurigheid van meetmethodes die gebruik maken van zo'n ijklijn. Eén ding is zeker. Hoe vaker de NIR-analyse wordt getoetst aan laboratoriumanalyses, des te betrouwbaarder de ijklijnen zullen worden.

Droogoven

De tweede meetmethode om het drogestofgehalte vast te stellen is het principe van de droogoven. Bij deze methode wordt een monster van het voer genomen. Het monster wordt gewogen en daarna in de droog-

oven geplaatst. Het monster wordt verwarmd totdat alle vocht uit het voer verdampt is. Zodra het monster volledig gedroogd is, wordt hij opnieuw gewogen. Het verschil in gewicht geeft de verhouding tussen drogestof en vocht weer. Hieruit wordt vervolgens het drogestofgehalte bepaald. Het voordeel van deze methode is dat er geen ijklijn gehanteerd wordt. De nauwkeurigheid van het onderzoek heb je als gebruiker zelf in de hand door bijvoorbeeld een goed monster te nemen en de test meerdere keren te herhalen.

TMR

Met behulp van de droogoven-methode is het complete rantsoenmengsel, oftewel TMR (*Total Mixed Ration*), te allen tijde te berekenen. Een NIR-sensor zit vaak op het werktuig gemonteerd, waardoor het alleen de losse TMR-componenten analyseert. Uiteraard zijn hier uitzonderingen op, zoals de AgriNIR en de Moisture Tracker. Beide apparaten zijn draagbaar en zijn in staat om de meetwaarden van het complete rantsoen te meten. Er zijn dus ook ijklijnen om het drogestofgehalte van TMR te bepalen. Bijkomend voordeel van de apparaten, die werken op een accu, is dat ze ook op het land kunnen worden ingezet. Hierdoor is het bijvoorbeeld mogelijk om met deze apparaten het beste oogstmoment te bepalen. Veehouderij Techniek zet zes verschillende meetapparaten op een rij. 

| Bakhuis-drogestoftester



Het Nederlandse bedrijf Bakhuis Koude-techniek heeft in opdracht van Dairyconsult Wageningen de Bakhuis-drogestoftester ontwikkeld. Bij dit systeem is het volgens de fabrikant van groot belang om een goed monster te nemen.

Voor een goed monster geeft Dairyconsult het advies om kleine hoeveelheden voer van boven tot beneden uit de kuil te halen en te mengen. Uit dit mengsel stopt de gebruiker vervolgens 100 gram in een ijzeren zeef. Deze zeef plaats je in de drogestoftester, die van onderaf warme lucht door de zeef blaast. Na 20 tot 30 minuten verwarmen weeg je het mandje opnieuw. Om te voorkomen dat er materiaal door de zeef valt, is het van belang om hem voorzichtig uit de droogoven te halen en op de weegschaal te plaatsen. Nadat de zeef gewogen is, plaatst je de zeef tien minuten lang wederom in de tester om het materiaal verder te laten drogen. Vervolgens weeg je de zeef opnieuw. Als het gewicht niet meer afneemt, kan het gewichtsverschil berekend worden. Het verschil kan vervolgens omgerekend worden naar het drogestofpercentage.

| Plus en Min

- + De Bakhuis-drogestoftester is in vergelijking tot de overige meetsystemen goedkoop.
- Een meting neemt behoorlijk wat tijd in beslag. Daarbij moet men zelf het drogestofpercentage berekenen aan de hand van het gewichtsverlies.

Fabrikant	Bakhuis Koudetechniek
Verkoop	Bakhuis + Dairyconsult
Nauwkeurigheid	1-2%
Gewicht	niet bekend
Prijs (incl. weegschaal)	€ 532,40

| Q-Dry



De werking van de Q-Dry is enigszins gelijk aan die van de Bakhuis-drogestoftester. Door het voermonster op te warmen verdampt het vocht, waardoor gewichtsverlies optreedt. De ingebouwde weegschaal legt dit verschil vast en toont het drogestofpercentage op het display.

Het verschil tussen de Q-Dry en de Bakhuis-drogestoftester zit hem in de benodigde tijd voor het verwarmen. De Q-Dry doet er ongeveer 45 minuten over om het monster volledig te drogen en het gewichtsverschil te berekenen. De uitslag van de test is af te lezen op het display. Deze gegevens zijn, met behulp van de USB-aansluiting, eveneens te exporteren naar een computer. Op deze wijze kunnen de meetgegevens verzameld en opgeslagen worden. De Q-Dry wordt in Nederland geïmporteerd en verkocht door Keenan Centrum Wenne-mars in Dalfsen. De Q-Dry weegt in totaal 15 kg en wordt geleverd in een koffer. Een stopcontact is noodzakelijk bij het gebruik van dit apparaat.

| Plus en Min

- + De Q-Dry heeft een ingebouwde weegschaal en toont de meetgegevens op het display.
- Een meting neemt behoorlijk veel tijd in beslag. Verder is de hoeveelheid van het monster niet heel groot. Herhaling van de test met verschillende monsters is aanbevolen.

Fabrikant	Q-Dry
Verkoop	Wenne-mars, Dalfsen
Nauwkeurigheid	niet opgegeven
Gewicht	15 kg
Prijs	€ 2.500,-

| DG precisionfeeding



De Amerikaanse fabrikant Dinamica Generale levert het DG precisionfeeding-systeem. Dit meet- en weegsysteem voor voermengwagens bestaat uit weegsensoren, een boordcomputer en een NIR-sensor.

Tegen alle verwachtingen in zit deze infraroodsensor niet op de wagen zelf, maar in de bak van de shovel of verreiker. Deze sensor meet direct het drogestofpercentage van het voer dat in de bak ligt. Daarbij meet hij ook het percentage zetmeel, vet, eiwitten en vezels. Deze meetgegevens worden draadloos via wifi doorgestuurd naar de boordcomputer in de trekker, de shovel of de verreiker. Aan de hand van deze gegevens berekent de computer hoeveel voer er nog in de mengkuip geladen moet worden. Via de computer in de cabine kan het geladen gewicht nauwlettend in de gaten gehouden worden. Via de Dinatel-app is het eveneens mogelijk om het gewicht in de gaten te houden via de smartphone. Alle meetdata worden opgeslagen in de terminal. Bovendien worden de gegevens draadloos doorgestuurd naar een pc. In de speciaal ontwikkelde software kunnen de gegevens verzameld en opgeslagen worden.

| Plus en Min

- + De sensor meet de waardes terwijl je de werkzaamheden uitvoert.
- De sensor zit in de bak van de shovel gemonteerd en kan alleen gebruikt worden tijdens het voeren.

Fabrikant	Dinamica Generale
Verkoop	Marmix, Loerbeek
Nauwkeurigheid	2%
Gewicht	niet bekend
Prijs	niet bekend

AgriNIR



De AgriNIR is een draagbare koffer waar een infrarood sensor met computer en printer ingebouwd is. De koffer is, mede dankzij de ingebouwde accu, overal in te zetten. Zo kan het drogestofgehalte ook in het veld gecontroleerd worden om zo het juiste oogstmoment te bepalen.

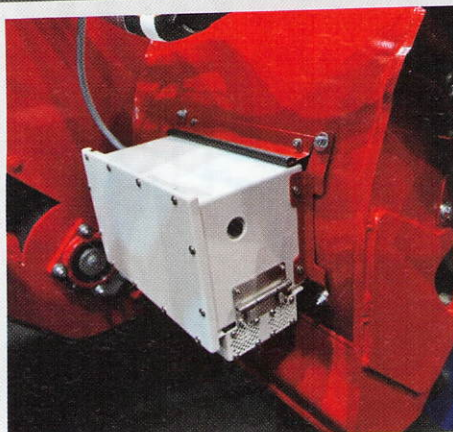
Om het percentage drogestof te meten, stop je het gewas in een ijzeren bak die aan de bovenzijde open is. Deze bak schuif je via een gat, aan de zijkant van de koffer, onder de sensor door. Nadat je het bakje een aantal keer heen en weer geschoven hebt, berekent de computer de gemiddelde waarden. In totaal berekent de AgriNIR zes waarden. Zo meet hij het percentage drogestof, zetmeel, ruw eiwit, ruw vet, ruw AS, ADL en NDF. Deze waarden toont hij vervolgens op de display, die eveneens in de koffer is ingebouwd. De fabrikant raadt het aan om één meting meerdere keren te herhalen om zo de nauwkeurigheid van de meting te controleren. De ingebouwde printer maakt het mogelijk om de meetgegevens uit te printen op een 'kassabonnetje'. Via een USB-stick kunnen de gegevens worden overgezet naar een computer.

Plus en Min

- + De AgriNIR meet meerdere waarden. Deze gegevens kunnen uitgeprint worden op een bonnetje.
- De AgriNIR is in vergelijking tot de overige testerapparatuur behoorlijk aan de prijs.

Fabrikant	Dinamica Generale
Verkoop	Schuitmaker, Rijssen
Nauwkeurigheid	2%
Gewicht	19 kg
Prijs	€ 27.500,-

Siloking Feedscan



Op Agritechnica toonde de Duitse machinefabrikant Siloking een NIR-sensor op zijn zelfrijdende voermengwagens. Deze sensor is achter de freesrotor gemonteerd. Nog voordat het product naar de mengkuip wordt vervoerd, meet de sensor het drogestofgehalte.

De sensor analyseert het voeder tot dat 80 procent van de hoeveelheid voeder geladen is. Vervolgens berekent de computer het gemiddelde percentage drogestof. Aan de hand van deze data bepaalt de computer de hoeveelheid voer die nog moet worden bijgeladen om de voorgeschreven hoeveelheid drogestof te bereiken. In totaal kan de sensor het drogestofgehalte van zes verschillende producten meten. Dat zijn snijmais, kuilgras, soja, hooi, luzerne en natte korrelmais. Het is wel van belang dat de bestuurder in de terminal invoert welk product hij gaat laden. Naast dat van de losse voersoorten, berekent de computer ook het percentage drogestof van het complete rantsoen dat zich in de mengkuip bevindt. Bovendien meet de sensor meerdere voedingswaarden. Om deze data uit te lezen is een uitgebreidere softwareversie vereist.

Plus en Min

- + De zelfrijder herberekent het rantsoen aan de hand van de hoeveelheid drogestof die al aanwezig is in de mengkuip.
- De sensor zit op de zelfrijder gemonteerd en kan daardoor alleen gebruikt worden wanneer er daadwerkelijk gevoerd wordt.

Fabrikant	Dinamica Generale
Verkoop	Bromach, Gorredijk
Nauwkeurigheid	2%
Gewicht	niet bekend
Prijs	€ 25.000,-

Moisture Tracker



Sinds 2013 is de Moisture Tracker van de Amerikaanse fabrikant Digi-Star op de markt. Dit pistoolvormige handapparaat meet het drogestof- en vochtgehalte met een NIR-sensor die gemonteerd is in de kop van het apparaat.

Om de juiste waarden te verkrijgen, selecteert de gebruiker via het display het voersoort dat hij wil scannen. Vervolgens drukt hij de kop van het apparaat in het gewas. Door indrukken van de knop achter het handvat wordt in enkele seconden de meting verricht. Om de meest correcte waarden te krijgen is het noodzakelijk om de meting nog 19 keer te herhalen. Na de twintigste meting berekent het apparaat de gemiddelde waarden. Deze waarden zijn direct af te lezen op het display. Via een USB-poort aan de achterzijde van de Tracker kunnen de gegevens overgezet worden naar de computer. Via het bijgeleverde softwarepakket kunnen de meetwaarden verzameld, bekeken en opgeslagen worden. Daarbij is het ook mogelijk om de gegevens over te zetten naar de Digi-Star-weegcomputer. De computer berekent vervolgens het juiste gewicht om aan het voorgeschreven drogestofpercentage te komen.

Plus en Min

- + De draagbare Moisture Tracker is dankzij de ingebouwde accu overal inzetbaar. Daarbij neemt een meting weinig tijd in beslag en worden de meetgegevens direct weergegeven op het display.
- De Moisture Tracker meet alleen het drogestofgehalte.

Fabrikant	Digi-Star
Verkoop	Digi-Star Europe, Panningen
Nauwkeurigheid	1-2%
Gewicht	niet bekend
Prijs	€ 7.000,-