



Praktijkgids voor het gebruik van technologie voor optimalisatie van voermanagement in Europese melkveehouderijen.

Laatste update: Juni 12, 2017

Auteurs: Janine Roemen en Yvonne Daandels

Het doel van deze gids is het ondersteunen van melkveehouders met het gebruik van technologieën die gebruikt kunnen worden voor het verbeteren van voermanagement. Er worden verschillende technologieën besproken en er wordt advies gegeven over het handhaven van een voerefficiëntie.

Voermanagement bij melkvee

Voer is belangrijk om te managen op elke melkveehouderij. Door ervoor te zorgen dat de melkproductie per kilogram droge stof zo hoog mogelijk is kan de boer financieel voordeel halen, omdat voerkosten vaak de grootste zijn. Efficiënt voeren heeft ook een positief effect op de gezondheid en melkproductie van de koe.

Het monitoren van de voeropname helpt om de productiviteit te monitoren in relatie tot de hoeveelheid voer die is opgenomen door de individuele koe.

De focus van deze gids ligt op automatische voersystemen en op groep gebaseerd voeren met een gedeeltelijk gemend rantsoen (PMR). PMR is een voerstrategie waarbij een gemend rantsoen en het individueel voeren van krachtvoer in het dieet worden gecombineerd.

Een automatisch voersysteem (**Foto 1**) zorgt voor een continue aanwezigheid van vers voer, en ook neemt de droge stof opname en melkproductie toe.



Foto 1. Automatisch voersysteem. Bron: Lely

Daarbij heeft frequent voeren een positief effect op diergezondheid. Het gebruiken van de juiste ingrediënten, hoeveelheden en op de juiste tijd voeren verbeterd het voermanagement en de voerefficiëntie. Met automatische voersystemen, kan elke lactatie groep worden voorzien van de juiste hoeveelheden voer. Als voerefficiëntie (kilogram melk/ kilogram droge stof opname) verbeterd met 0,1, kan dit leiden tot ongeveer **€250** extra omzet per koe per jaar (**Tabel 1**). Er is een sterke relatie (**Foto 2**) tussen voerefficiëntie en voer balans (geld van melk – voerkosten) Als de voerefficiëntie toeneemt van 1.3 naar 1.5 dan stijgt de netto voer balans van €4,50 naar €6,35 per koe per dag.

Tabel 1. Voorbeeld van berekening van voerefficiëntie. Bron: Agrifirm feed

Voorbeeld berekening voerefficiëntie van melkveehouderij met 100 koeien.

- 100 koeien * 9000 kg = 900.000 kg melk per jaar
- 900.000/ 365 dagen= 2465 kg/dag
- Totale voeropname per 100 koeien = 1900 kg DS per dag
- Voerefficiëntie= 2465/ 1900 = 1,3
- Als voerefficiëntie: 1,3 -> 1,4
- Voor 1900 kg droge stof: 1900*1,4= 2660 kg melk
- Per jaar: 2660 *365= 970.900 liter melk - > 70.900 kg extra
- **70900 * 0,38 = €26.942**
- **26942/100= 269,42 per koe**

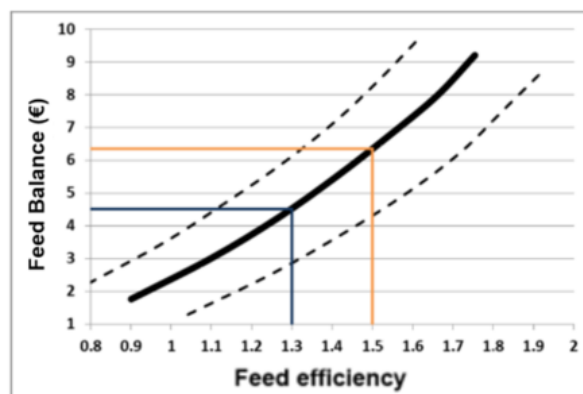


Foto 2. Relatie tussen voerefficiëntie en voer balans per koe per dag. Bron: WUR Wageningen

Het monitoren van voermanagement

Automatische voersystemen combineren verschillende types sensoren en technologieën voor het verbeteren van voermanagement en -efficiëntie. Het beoordelen van voermanagement, voerefficiëntie en de melkproductie kan gebeuren



door key performance indicators (KPIs) te gebruiken (**Tabel 2**). Belangrijk is dat de weergegeven KPIs niet standaard zijn en deze waarschijnlijk per bedrijf verschillend zijn, afhankelijk van verschillende bedrijfssystemen.

Tabel 2. Algemene key performance indicators (KPIs) van voermanagement en -efficiëntie.

KPI	Doel
Droge stof opname	3-4% van lichaamsgewicht
Water opname	150-200 liter/koe/dag
Body condition score	2.75-3.5
pH pens	5.8-7.0 pH ²
Urea	4-6 mmol/L
Herkauw tijd	470-490 min/ dag
Voerefficiëntie	1,35-1,55 ¹
Vreet frequentie	>7 porties/koe/dag ³

¹Knook, R (2011), ²Talsma, L (2014), ³DeVries, T. (2003)

De meeste automatische voersystemen hebben sensors die het gewicht van het rantsoen meten. Sommige merken hebben ook een voer-hoogte sensor die de hoeveelheid voer bij het voer rek meet. Andere technologieën die gebruikt worden om het voermanagement te verbeteren zijn: herkauw sensor, body conditie score camera, pH, bolus en de ureummeter. Details over de verschillende sensoren zijn hieronder beschreven.

• Voer-weeg sensor

De weeg sensor maakt het makkelijker om nauwkeurig te voeren. Het meet het gewicht van het rantsoen en stuurt de resultaten naar het management systeem. Het gewicht wordt gemeten met behulp van een veer die zich in het voersysteem bevindt, deze vervormd en daardoor kan het gewicht van het voer worden gemeten. De voordelen van deze sensor zijn dat het rantsoen altijd constant is en niet afhankelijk van een persoon die moet voeren. Daarbij wordt ook bijgehouden wat er gevoerd is. Deze sensoren zijn voornamelijk geïntegreerd in commercieel verkrijgbare voersystemen

• Voer-hoogte sensor

Sommige voersystemen hebben een [voer hoogte sensor](#) deze meet de hoeveelheid voer bij het voer rek. Daarbij schuift deze machine het voer ook aan als dit nodig is, hij bepaald dit aan de hand van de hoogte van het voer in de voergang. Dit zorgt ervoor

dat er altijd voer aan het voer rek ligt. Regelmatig aanschuiven van het voer vermindert de hoeveelheid restvoer met een gemiddelde van 75% (Lely, 2017). Tegelijkertijd maximaliseert het de capaciteit van het voer rek omdat er altijd voer aanwezig is.

• Krachtvoer automaat

Krachtvoer automaten zijn beschikbaar voor gebruik in grub- en ligboxenstallen (**Foto 3**). Krachtvoer automaten zijn uitgerust met koe herkenning. Elke koe draagt een identificatie apparaat om zijn nek en ontvangt dan de juiste hoeveelheid krachtvoer, bepaald aan de hand van haar melkproductie, leeftijd, body conditie score (BCS) en lactatie stadium.

De krachtvoer automaat geeft inzicht in de krachtvoeropname en verspreid de opname over de dag, en voorkomt daarmee verzuring in de pens. Mocht er geen voeropname plaatsvinden dan wordt dit ook gedetecteerd, dit kan een vroeg signaal zijn van verstoring van de diergezondheid.



Foto 3. Krachtvoer automaat met een sensor voor koe herkenning. Bron: Delaval

• Koe gewicht sensor

Vaak worden deze sensoren gecombineerd met krachtvoer automaten; deze sensor meet het lichaamsgewicht van de individuele koe. Gewicht kan een belangrijke indicator zijn voor het samenstellen van een gepast rantsoen. Als het gewicht van de koe verandert, verandert de beschikbare hoeveelheid krachtvoer voor de koe automatisch.

Daarnaast is er ook een los weegplateau beschikbaar waar de koeien overheen lopen. Deze monitort ook het gewicht per individuele koe. Het weegplateau wordt vaak geplaatst in een doorgang of bij een sorteerhek in combinatie met koe herkenning. Een dergelijk plateau wordt vaak gebruikt om op groepsniveau voer te managen en is populair bij bedrijven die weidegang toepassen. O.a. voor het maken van een beweidsplan en of er extra krachtvoer gevoerd moet worden.

• Herkauw sensor



De meeste melkveehouders weten niet of alle koeien een voldoende eten per dag. De herkauw sensor registreert het aantal minuten dat elke koe eet en herkauwt o.a. door te luisteren naar geluiden die herkauwen of kauwen impliceren. Er zijn ook sensoren die dit identificeren aan de hand van de bewegingen die het hoofd maakt d.m.v. een accelerometer. De sensoren hangen om de nek of zitten in het oor van de koe. De herkauw sensor is nuttig om diergezondheid te monitoren op individueel niveau. En door de herkauw sensor ook op groepsniveau te gebruiken kunnen gemakkelijk voeropname verschillen worden geïdentificeerd. Als koeien een verlaagde herkauwactiviteit hebben en minder eten, kan het rantsoen veranderd worden.

- **Body conditie score camera (BCS camera)**

Body conditie score wordt vaak gebruikt als meetlat voor voermanagement op de boerderij. De body conditie helpt om het dieet te finetunen zodat gewichtsverlies in vroege lactatie en vervetting aan het einde van de lactatie voorkomen kan worden. BCS is bruikbaar en betrouwbaarder om te gebruiken voor voermanagement dan de gewicht sensor. De voordelen van een optimale BCS gedurende de hele lactatie periode zijn:

- Toename melkproductie;
- Minimaliseren van vruchtbaarheidsaandoeningen
- Minimaliseren van gezondheidsrisico's
- Maximaliseren van de financiële omzet

Een aantal referentiewaarden van de BCS zijn:

- Bij kalven = < 3.25 Te weinig energie gevoerd in late lactatie en droogstand. Risico op lage melkproductie en slechte vruchtbaarheid.
- Bij kalven = > 3.75 Teveel energie gevoerd in late lactatie en droogstand. Risico op stofwisselingsaandoeningen.
- Piek lactatie = hoog producerende koeien zakken misschien onder 2,75. Dit moet later gecompenseerd worden om problemen met vruchtbaarheid te voorkomen.
- Met droogzetten = > 3.75 problemen met afkalven en vruchtbaarheid in volgende lactatie zoals baarmoeder infectie en aan de nageboorte blijven staan etc.

De [BCS camera](#) maakt een 3D foto van de rug van de koe elke keer dat zij onder de camera door loopt,

vervolgens wordt de BCS berekend en naar de computer gestuurd. **(Foto 4).**

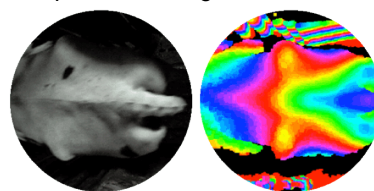


Foto 4. Body conditie score camera om de conditie van de koe te meten met 3D technologie. Bron: Delaval

- **pH bolus**

De pH-bolus (**Foto 5**) is ontworpen om de pH van de pens continu te kunnen meten. pH. De bolussen worden vaak gebruikt bij koeien die gevoelig zijn voor pens verzuring om management te optimaliseren en te monitoren. De bolus bevat verschillende sensoren en kan in de pens geplaatst worden met een speciaal pistool. Als de pH van de pens te laag is wordt voer niet goed verteerd. Een hoog krachtvoer gehalte is niet goed voor de pens en daardoor zal de pH gaan dalen. Als dit gebeurt geeft de bolus een alarm zodat de boer actie kan ondernemen. De levensduur van de pH bolus varieert van 2 maanden tot 4 jaar en verschilt per producent.



Foto 5. pH-bolus. Bron: Smaxtec

- **Ureum**

De ureum waarden geven een indicatie van de balans tussen eiwit en vet in het dieet en monitoren voerefficiëntie. Daarom is het een bruikbare indicator voor het monitoren van voermanagement. Ureum is een waarde die niet veel op individueel niveau gebruikt wordt maar meer op kudde- en groepsniveau. Zowel hoge als lage waarden van ureum zijn belangrijk, dit zegt iets over de stikstofbenutting van de koeien. Bij een te hoog of te laag ureum gehalte in het voer kan het rantsoen aangepast worden. Het tank ureum gehalte zegt niks over het ureumgehalte van de individuele koeien.

Het ureumgehalte in de melk kan gemeten worden met een ureummeter. **(Foto 6)**



Photo 6. Ureum meter. Bron: Veeteelt.nl

Voordelen van het monitoren van voermanagement en –efficiëntie

- Betere voerefficiëntie
 - Efficiënt gebruik van rantsoen en ingrediënten
 - Gezonde koeien met een goede body conditie score
- Als je voeropname kan bepalen kan je de efficiëntie van de melkproductie berekenen en deze informatie gebruiken voor het finetunen van het rantsoen. Op lange termijn is deze data misschien ook interessant voor het uitsélectioneren van koeien op efficiëntie.
- Gedaalde voeropname kan een teken zijn van ziekte, of een probleem in het management systeem.
- Gedaalde herkauwactiviteit kan ook een teken zijn van tocht en is daarom in sommige systemen gecombineerd met activiteit gegevens om tocht te detecteren.
- Meer controle in het monitoren van melkproductie van de individuele koe.
- Stijging in inkomen en daling van kosten
 - Toename melkproductie omdat de koeien een beter rantsoen krijgen.
 - Betere diagnose van de gezondheid door inzicht in de individuele data.
 - Afname in medicijn gebruik.
- Afname in arbeidskosten met minder tijd besteed aan:
 - Observeren van zieke koeien
 - Registreren van medicijnen
 - Identificeren van koeien.

Welke technologie zal ik kopen?

Voordat je een automatisch voersysteem of een andere technologie gaat aanschaffen om voermanagement en –efficiëntie te verbeteren, moet je onderzoeken of het toepasbaar is op jou boerderij.

Advies daarover van de dierenarts of een andere professionals is aan te raden.

Hieronder worden een aantal vragen genoemd die je de leverancier kan stellen voordat je investeert in een bepaalde technologie.

- Welk systeem of sensor past bij mijn boerderij?
- Wat zijn de totale kosten (hardware, apparaten, onderhoud, data opslag)?
- Hoe gemakkelijk is het systeem te gebruiken?
- Wat is de levensduur van het systeem?
- Hoe betrouwbaar zijn de attenties/meldingen?
- Wat is uw garantie beleid?
- Hoe groot is het percentage apparaten dat kapot gaat?
- Welke ondersteuning is er beschikbaar?
- Wat is de levensduur van de batterij?
- Wat is het beleid voor het upgraden van nieuwe versies?
- Kunnen mijn adviseurs en dierenartsen de informatie inzien?
- Van wie is de data gegenereerd van de sensoren?

Praktijk tips

Het is belangrijk dat de technologie wordt gezien als een manier om het veermanagement te verbeteren door beschikbaar stellen van een extra tool, niet als een vervanger voor goed veermanagement.

- Verse en smakelijk voer leidt tot een hoge droge stof opname. Met een automatisch voer systeem krijgt elke groep het juiste rantsoen en is vers voer continu beschikbaar.
- Hou de rantsoen veranderingen minimaal en overleg met je dierenarts of voeradviseur.
- De BCS camera is erg gevoelig en merkt elke kleine verandering in body conditie op. Dit maakt het mogelijk voor de boer om snel en efficiënt te reageren om gezondheid van de koe te garanderen.
- De krachtvoer automaat is ontworpen om per keer kleine porties krachtvoer te laten vallen in de voer box.
- Voordat je een systeem of sensor aanschaft moet je ook kijken naar andere functionaliteiten die passen bij je eisen.



- Het combineren van sensors is betrouwbaarder dan alleen data gebruiken die van één sensor afkomstig is.
- Stel in samenwerking met je voedingsadviseur een plan op aan de hand van de verkregen data om voerefficiëntie op individueel niveau te verbeteren.
- Gebruikt de pH bolus niet bij vaarzen < 18 maanden en koeien met een lichaamsgewicht van < 450 kg.
- Hoge gehalten krachtvoer zorgt voor het afnemen van de pH in de pens, maar dit is niet de enige oorzaak van pensverzuring. Ook bij koeien die op de wei worden gelaten in een vroeg lactatie stadium wordt vaker een lage pH in de pens geconstateerd.
- Niet alle koeien hebben een pH bolus nodig. Één koe op een groep van 10 koeien in hetzelfde lactatie stadium is voldoende. De gegevens van deze koe zijn representatief aan de andere 9 koeien. Dit bespaard geld, want bolussen zijn erg duur.
- Vroegtijdige identificatie van potentiële management uitdagingen helpt om verschillende dingen te optimaliseren zoals: productiviteit, efficiëntie, afname van melkproductie verliezen en verbetering van diergezondheid.
- De basis voor gezonde koeien is altijd goed voer management in de droogstand periode.

Disclaimer: While all reasonable efforts have been taken by the author to ensure the validity of this Best Practice Guide, the author, 4D4F and the funding agency accept no liability for any loss or damage stemming from reliance upon this document. Use this document at your own risk, and please consult your veterinarian or advisor to ensure that the actions suit your farm.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 696367



Reference

- Knook, R. 2011. Rantsoenefficiëntie melkveestapel direct in beeld. De Heus.
- Lely 2017. Lely Juno. Pushing feed automatically, day and night. <https://www.lely.com/the-barn/feeding/juno/>
- Talsma, L. 2014. pH in pens op peil houden. Agrifirm Feed
- DeVries, T.J., M.A.G. von Keyserlingk, and K.A. Beauchemin. 2003. Diurnal feeding pattern of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 86:4079-4082