



## Rekommenderad tillämpning- Utfodring inom europeisk mjölkproduktion och användning av tekniker som kan förbättra precisionen i utfodringen

Senast uppdaterad: 10 maj, 2017. Delvis anpassad till Svenska förhållanden.

Författare: Janine Roemen och Yvonne Daandels

Denna guide syftar till att ge tips och råd om automatiska utfodringssystem och nya tekniker som kan förbättra foderhanteringen i mjölkproduktionen. Den beskriver olika tekniker som är tillgängliga för övervakning av utfodringen, och ger generella råd om hur man kan upprätthålla goda produktionsförutsättningar.

### Utfodringssystem för mjölkproduktionen

Utfodring är en viktig skötsel faktor inom mjölkproduktionen. Ur ekonomisk synvinkel är det viktigt att produktionsutbytet per kg foder är optimalt. Foder är den enskilt största kostnadsposten inom mjölkproduktionen och påverkar direkt djurens produktivitet och hälsa. Övervakning av utfodringen är mer än att bara övervaka den enskilda kons foderintag. Bättre övervakning hjälper till att utvärdera produktiviteten hos varje ko i förhållande till konsumerat foder.

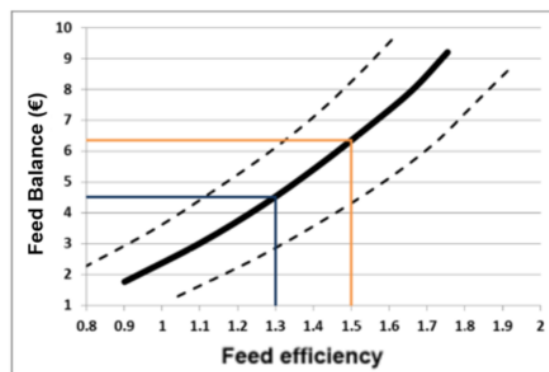
I denna guide fokuserar vi på automatiska utfodringssystem och på olika fullfodersystem (TMR). Vi berör även system där fullfoder kombineras med individuell utfodring av kraftfoder.

Frekvent utfodring har en positiv inverkan på djurhälsan. Att blanda rätt ingredienser i rätt mängd och utfodra vid rätt tidpunkt förbättrar foderhanteringen och effektiviteten. Automatiska utfodringssystem underlättar möjligheterna att tilldela olika grupper av kor rätt foder i relation till deras ålder och laktationsstadium. Det finns ett starkt samband mellan fodereffektivitet och mjölk – foder (Figur1). Av Figur 1 framgår att när fodereffektiviteten t.ex. ökar från 1,3 till 1,5 ökar ”mjölk – foder” från ca 43 kr till 61 kr per ko & dag (1€ = 9,60 kr).

### Hur kan man följa upp utfodringen?

I automatiska utfodringssystem kombineras olika typer av sensorer och tekniker för att förbättra foderhantering och effektivitet.

En gårds foderhantering, effektivitet och mjölkproduktion kan utvärderas med hjälp av olika nyckeltal, s.k. KPI (se Tabell 1). Dessa KPI kan variera mycket mellan gårdar och skötselsystem.



**Figur 1.** Sambandet mellan fodereffektivitet och ”mjölk-foder” (här kallat ”feed balance”) per ko och dag. Källa: WUR Wageningen

**Table 1.** Nyckeltal, s.k. key performance indicators (KPI) inom utfodring och fodereffektivitet.

KPI	Mål
Torrsubstansintag (ts)	3-4% av kroppsvikten
Vattenkonsumtion	150-200 liter/ko & dag
Hull	2.75 - 3.5
pH i våmmen	5.8-7.0 pH <sup>2</sup>
Mjölkkurea	3 - 6 mmol/l
idisslingstid	8 – 11 timmar / dag
Fodereffektivitet	1,35 -1,55 <sup>1</sup>
Antal utfodringar/dag	>7 fodergivor/ko & dag <sup>3</sup>

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

I de flesta automatiska utfodringssystem finns sensorer som väger och registrerar vikt på varje fodergivare. Några robotutfodringssystem har också en sensor som uppskattar mängden foder på foderbordet med en höjdsensor (Se Figur 2).

Andra tekniker som kan öka precisionen i utfodringen är idisslingssensor, hullkamera, pH-bolus och urea-mätare. Mer detaljer om dessa tekniker ges nedan.



**Figur 2.** Robotutfodring. Källa: Lely

- **Vägningstrustning för foder**

Sensorer som väger fodergivorna är till stor hjälp i den dagliga driftsledningen. En förutsättning är att viktsuppgifterna lagras och kan utnyttjas i olika managementsystem. Det finns olika tekniska lösningar för detta på marknaden. Fördelarna med att kontinuerligt registrera fodergivorna är att man får god koll på vad som har utfodrats hela tiden. Dessa tekniker är vanligtvis integrerade i kommersiella managementsystem.

- **Sensorer som mäter foderhöjden**

Vissa utfodringsrobotar är utrustade med en "höjdmättnings-sensor". Sensorn uppskattar hur mycket foder som finns på foderbordet utifrån höjden och fyller på om det behövs. Denna sensor gör att det alltid finns foder inom räckhåll för korna. Regelbunden framsopning av fodret minskar foderspillet med i genomsnitt 75%, enligt Lely (2017). Samtidigt maximeras kapaciteten på fodergrindarna, eftersom det alltid finns foder tillgängligt

- **Krafftoderautomater**

Krafftoderautomater används framförallt i lösdriftsstallar (Figur 3). I automaten identifieras korna genom att varje individ har en transponder runt halsen eller i örat. Detta system möjliggör individuell tilldelning av krafftoder och hänsyn kan tas till t.ex. ålder, mjölkproduktion, hull och laktationsstadium. Krafftoderautomaterna gör att man kan sprida ut krafftodergivorna över dygnet och därmed förhindra stora fluktuationer i våm-pH. Systemet gör det också möjligt att snabbt upptäcka kor med dålig aptit, då varje ättillfälle och konsumerad mängd registreras.



**Figur 3.** Krafftoderautomat med sensor för identifiering av varje ko. Källa: DeLaval 2017.

- **Kovågar**

Ofta kombineras krafftoderautomater med vågar, som väger enskilda kor. Den individuella vikten är viktig grundinformation vid beräkning av kons individuella fodergiva. När kons vikt ändras, anpassas fodergivan automatiskt. Det finns också vågar, som är placerade i t.ex. en drivningsgång eller vid en selektionsgrind där korna snabbt passerar. Dessa vågar registrerar "trender" i viktminskning eller -ökning och används mest för styrning på gruppnivå. De är också väldigt populära inom betesdrift som styrinstrument för betesskötseln och för att bedöma när betet behöver kompletteras med mer krafftoder.

- **Idisslings-sensorer**

De flesta mjölkbönder har inte koll på om alla kor får full fodergiva varje dag. Idisslingssensorn registrerar antalet minuter som kon äter, idisslar respektive betar, genom att antingen registrera ljudet från idissling och tuggning eller genom att mäta huvudets rörelser med en accelerometer. Sensorerna placeras på nacken eller i ett öra. Idisslingssensorn är en mycket användbar indikator på individuella hälsoförändringar. Idisslingssensorn kan också användas på gruppnivå. Sänkt idisslingsfrekvens eller minskat foderintag är en signal om att foderstaten kanske måste justeras.

- **Hullkamera (BCS camera)**

Hullbedömning (BCS) är en bra mätare på hur effektiv utfodring är på en gård. Att ha koll på kornas hull hjälper till att finjustera foderstaten och att förhindra såväl viktminskning i tidig laktation som för feta kor i sent laktationsstadium. Hullbedömning är en bättre indikator för styrning av utfodringen än att bara mäta kornas vikt. Ett optimalt hull såväl i början som i slutet av laktationen är viktigt för att:

- Optimera mjölkproduktionen;
- Minimera fruktsamhetsproblem;
- Minimera hälsostörningar;
- Maximera det ekonomiska utbytet.

Vid kalvning = < 3.25 Indikerar brist på energi under sen laktation och sintid. Risk för låg avkastning och försämrad fruktsamhet.

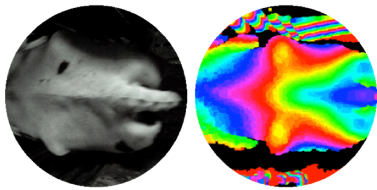
Vid kalvning = > 3.75 För mycket energi under sen laktation och sintid. Ökad risk för metaboliska störningar.

Höglaktation = de högvastande korna kan tappa i hull till ner mot 2.75 men de måste sen öka i vikt för att minimera risken för fruktsamhetsproblem.

Vid avsining = > 3.75 kan ge problem i samband med kalvning och med fruktsamheten under nästa laktation såsom livmoderinfektion och kvarbliven efterbörd.



BCS-kameran tar en 3D-bild av den nedre delen av ryggen varje gång kon passerar under kameran. Den beräknar sedan en hullpoäng för varje ko och skickar denna information till datorn. (Figur 4).



**Figur 4.** Hullkameran (BCS-kameran) mäter hullet på korna med 3D teknik. Källa: DeLaval 2017b.

- pH bolus/pH sensor

En pH-sensor/bolus (Figur 5) är konstruerad för att kontinuerligt registrera våm-pH. Bolusen används för att övervaka och optimera utfodringen. Bolusen införs med en speciell pistol i vommen och den kan innehålla flera sensorer. Om pH-värdet blir för lågt i våmmen försämras fodrets smältbarhet. T.ex. kan för höga kraftfodergivor ge sänkt våm-pH, vilket kan leda till försämrad hälsa. pH-bolusen ger en varning, så att du kan vidta åtgärder i ett tidigt skede. Livslängden för en bolus kan variera från 2 månader till 4 år, beroende på tillverkare.



**Figur 5.** pH-sensor. Källa: Smaxtec

Man rekommenderar att använda en pH-bolus/10 kor eftersom de är ganska dyra. Använd inte bolusen till kvigor under 18 månader eller kor som väger under 450 kg.

- Mjölkurea

Mjölkurea är en mycket användbar utfodringsindikator. Kontinuerlig registrering av mjölkurea ger en god vägledning om kolhydrat-proteinförsörjningen och därmed också den totala fodereffektiviteten. Urean kan mätas på tankmolk, liksom på mjölk från enskilda kor, vilket i Sverige i första hand görs via Kokontrollen. Den kan alltså användas såväl på individ som på besättning- eller gruppnivå. Det är viktigt att vara observant på såväl höga som låga värden. Ett exempel på bärbart analysinstrument visas i Figur 6. Se vidare [Rekommenderad tillämpning Mjölldata](#).



**Figur 6.** Analysinstrument för urea. Källa: Veeteelt.nl

## Fördelar av att kontinuerligt följa upp utfodring och fodereffektivitet

- Optimalt utnyttjande av foderresurserna.
- Friska djur i lagom hull.
- Om du kan kvantifiera foderintaget kan du beräkna effektiviteten i mjölkproduktionen och använda den informationen för att finjustera foderstaten. Denna typ av data kan också bli användbar i avelsarbetet för att selektera på mer effektiva kor.
- Minskat foderintag kan vara en signal om att kon är sjuk men det kan också indikera problem med utfodringsutrustningen.
- Idisslingen kan påverkas av brunst, därför används idisslingstid i vissa system i kombination med aktivitetsdata för att upptäcka brunstiga kor.
- Ökade intäkter och minskade kostnader.
  - Ökad mjölkavkastning pga bättre utfodring.
  - Individuell uppföljning gör att du snabbare kan upptäcka ohälsa.
  - Minskad läkemedelsanvändning
  - Minskad arbetskostnad pga färre timmar för att behandla sjuka kor.

## Vilken teknik skall jag investera i?

Innan du investerar i teknik för att förbättra foderhantering och effektivitet, bör du förvissa dig om att tekniken kan kombineras med redan befintliga skötselsystem på gården. Ta gärna hjälp av rådgivare, veterinärer och kollegor.

Nedan ges tips på frågor som du bör ställa till leverantören innan du bestämmer dig för en ny investering:

- Passar tekniken/sensorn på min gård?
- Vad blir totalkostnaden (t.ex. hårdvara, mjukvara, underhåll, datalagring)?
- Vilka garantier ges?



- Hur lätt är det att använda systemet?
- Vilken livslängd har systemet? Hur stor andel av sensorerna går sönder per år?
- Vilken tillförlitlighet har varningssystemen?
- Hur stor är felprocenten per år?
- Vilken support och service finns tillgänglig?
- Vilken livslängd har batterierna?
- Vad har företaget för policy vad gäller uppgraderingar?
- Kan min rådgivare få tillgång till all information från systemet?
- Vem äger data som sensorn genererar?

### Sammanfattande skötselråd

Det är viktigt att tekniken ses som ett hjälpmedel för lantbrukaren att nå sina mål och inte som en ersättare för kunnig personal.

- Kontinuerlig tillförsel av färskt och smakligt foder bidrar till ett högt ts-intag. Med automatiska utfodringsystem får varje individ eller grupp rätt foderblandning och nytt foder flera gånger om dagen.
- Minimera antalet foderbyten och utvärdera resultaten, gärna tillsammans med din rådgivare.
- BCS-kameran är känslig och upptäcker mycket små hullförändringar. Du som lantbrukaren kan därför vara tidigt ute och snabbt agera på förändringar, för att minimera risken för felutfodring och ohälsa.
- Kraftfoderautomaterna skall vara utformade så att även mycket små mängder foder kan tilldelas i automaten.
- Innan du köper en ny sensor, gå igenom gårdens samtliga system. Det är bäst om du kan kombinera flera sensorer och utnyttja alla data i en helhetslösning.
- Höga kraftfodergivor sänker pH i våmmen, men detta är bara en orsak. Låga pH-nivåer är också vanligt när korna släpps på bete, särskilt i tidig laktation, men detta är inget man lätt kan åtgärda.
- Tidig upptäckt av störningar bidrar till att maximera effektiviteten och produktiviteten, minimerar risken för avkastningsförluster och förbättrar djurhälsan.
- Grunden för friska kor läggs redan under sintiden och det är därför extra viktigt med en väl balanserad utfodring under sinperioden.

### Referenser

- DeLaval 2017. <http://delaval.se/-/Produkt-Information/Feeding/Systems/>
- DeLaval, 2017b. [BCS](#).
- 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.
- 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*

*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"*

