



Kompakte foderblandinger til malkekøer

Videncentret for Landbrug, Kvæg gennemfører projektet "Bedre fuldfodermanagement" i samarbejde med 13 Mælkeafgiftsfonden malkekvægsbedrifter og lokale kvægbrugskontorer. I projektet testes et koncept for fuldfodermanagement, der involverer et mere kompakt fuldfoder.

I konceptet ligger også et krav om konstant fodertilbud til hele besætningen. Det sikrer man sig ved at have et mål om en foderrest på 1 – 2 % af udfodret mængde. I projektets indledende fase er observeret væsentlige effekter bl.a. stigende mælkeproduktion, ændret ædeadfærd og indikationer på, at køerne har kortere ståtid ved foderbordet. Den største udfordring omkring fremstilling af kompakt fuldfoder er ikke negative effekter hos køerne i form af sur vom eller løbedrejninger, men tekniske udfordringer med foderblandere. Det har vist sig, at en række foderblandere ikke kunne opretholde tilstrækkelig bevægelse i foderet under blandeprocessen, og andre blandere har vanskeligt ved at levere den ønskede effekt på foderblandingerne. Formålet med denne præsentation er primært at præsentere konceptet omkring "Bedre fuldfodermanagement" og give anvisning til kontrol og evt. justering af foderblandere for fremstilling af kompakt fuldfoder.

Baggrund

Igenem en årrække har vi foretaget målinger på vommiljøet hos køer og kalve i forsøg på Forskningscenter Foulum. Disse målinger har vist, at vommiljøet ikke var nær så negativt påvirket af foderstyrke, stivelsesindhold eller lavt indhold af fysisk struktur, som vi generelt antager, de skulle være. I et forsøg blev formaling af hør i hammermølle sammenlignet med hør formalet på 30 mm sold. Kortere partikler gav markant reduktion i tyggetid og foderets fylde i vommen, men der var ingen effekt på vommiljøet eller vommotilitet (Storm og Kristensen, 2010). I en række andre forsøg er det vist, at stivelsesniveauer som i praksis anses for stærkt belastende for køerne ikke har givet erkendelige belastninger hos forsøgskøerne. På tværs af en række forsøg er det således vanskeligt at se en sammenhæng mellem foderstyrke og vomproblemer.

Derimod er der en række indikationer af, at variation i fodringen giver meget store påvirkninger af koen. Disse påvirkninger er ikke kun knyttet til vomfunktionen, men også koens stofskifte. På baggrund af forsøgs erfaringerne er hypotesen bag nærværende projekt, at der er langt større problemer i dansk kvægbrug forårsaget af køernes sortering i foderblandinger end overfodring med stivelse og mangel på fysisk struktur.

Konceptet "Bedre fuldfodermanagement" består af følgende:

FODERREST: Der skal altid være en foderrest på 2 % af udfodret mængde, og der foretages dagligt visuel kontrol af foderresten. Hvis foderresten ikke ligner den udfodrede blanding til forveksling, så er foderrationen ikke blandet færdig. Hvis foderresten har afvigende lugt eller danner varme, skal stabiliteten af foderet sikres, f.eks. gennem tilsætning af 2 – 5 L propionsyre / ton færdigt foder. Hvis foderresten er for lille, risikeres underfodring af de svageste køer i stalden og der skabes stor uro omkring udfodring.

PILLER: Piller kan kun indblandes effektivt i foderblandinger, hvis de opløses. I vertikalblandere sættes piller i blød uden de store problemer. Piller og evt. andre tørre råvarer fyldes i blanderen og blanderen sættes i gang under tilsætning af vand. Som udgangspunkt skal vand udgøre 50 % af pillernes vægt, og almindelige kraftfoderpiller er opløst på ca. 1 time. Roepiller skal sættes i blød natten over (6 – 12 timer) for at blive opløst. Vandmængden kan justeres op eller ned alt efter behov for tilførsel af fugt til blandingen. I nogle haspeblandere kan opfugtning give problemer da der dannes foderbolde, som er vanskelige at opløse igen. I disse blandere kan det være nødvendigt med fysisk nedbrydning af piller i premix, eller pillerne kan opløses ved at stå indblandet i ensilage.

KLÆBEEFFEKT: For at sikre, at foderblandingen ikke sorteres op af køerne ønskes en fugtig og klæbende blanding, som binder de små partikler til de fiberrige fraktioner af blandingen. Derfor kan tilsætning af vand være aktuell, selvom der ikke anvendes pelleterede fodermidler. Melasse og andre fodermidler med højt vandindhold eller klæbeeffekt kan også bidrage til blandingens klæbeeffekt. Vand tilsættes de tørre foderemner, ligesom hvis de havde været pelleterede, og står i blød på samme måde. Tilsætning af vand kan nedsætte foderets stabilitet og det anbefales at være klar med tilsætning af propionsyre ved mindste tegn på problemer med varmedannelse i foderet.

MELLEM-MIX: I traditionelle danske foderblandinger med omtrent ligelig fordeling mellem græs- og majsensilage i foderblandingen foretages en kraftig fysisk behandling af alle råvarer, stråfoder og græsensilage i et mellem-mix. Vertikalblandere skal være fyldt ca. til højden af sneglene således, at alt foder i blanderen indgår i blandeprocessen og samtidigt sikres det, at blandingen yder tilstrækkelig modstand til at knivene arbejder effektivt. I mellem-mix arbejdes som udgangspunkt med en blandetid på 20 min efter endt ifyldning med 25-29 rotationer af sneglene/min (vertikalblandere). I mellem-mixet sikres det, at lange partikler bliver skåret ned, at fiberpartikler bliver lukket op, at tilskudsfoder bliver indlejret i fiberrige partikler og i mange tilfælde trykkes klæbende saft ud af græsensilage.

SLUT-MIX: Forudsat, at der blandes almindeligt forekommende rationer med ligelig fordeling mellem græs- og majsensilage indblandes majs til sidst. Majs vil opløse sig i det kompakte mellem-mix og med en slutblandetid på 15 min opnås en kompakt foderblanding hvor alle ingredienser er "smeltet" sammen i et mix uden partikler over 30-35 mm.

Stop ikke blander

For at reducere belastning af traktor og blander anbefales det, at blanderen IKKE stoppes efter mellem-mix eller slut-mix. Hvis muligt holdes blanderen i gang fra start af mellem-mix og indtil aflæsning.

Flere blandinger om dagen

I mange større besætninger kan blanderen ikke rumme hele dagsrationen i én blanding, og der er en begrænsning for, hvor mange gange man kan vente på foder, der står i blød. Løsningen kan være at lave et stort mellem-mix én gang om dagen og herefter slutblende i flere omgange. På denne måde minimeres iblødsætning og antallet af afvejninger reduceres.

Opbeholdelse af flow i foderblander

Det er af afgørende vigtighed at foderblanderen kan holde hele foderblandingen i bevægelse under alle faser af blandeprocessen. Det er vigtigt at kigge ned i foderblanderen og sikre sig, at alt foderet er i bevægelse.

Videoen "IKKE SÅDAN" viser et eksempel på, hvordan foderet står stille langs siderne af blanderkarret og der er alt for lille blandeeffekt på en stor del af blandingen. Flytter blanderen ikke foderet skal forsøg på at fremstille kompakte foderblandinger udsættes til blanderen er justeret. Det kan have stærkt negative effekter på produktionen at fodre med en utilstrækkelig effekt i slut-mix fasen.

Videoen "OPTIMERET" viser, hvordan den blander, der med standard knivbestykning ikke kunne flytte den kompakte foderbland, er i stand til at flytte foderet, når den er konfigureret med lange knive i VFL-konfiguration (se knivbestykning for JF-blandere i projektet i nedenstående tabel).

Projektet viste, at det var nødvendigt at justere blandere fra JF for at opretholde tilstrækkeligt bevægelse i blanderen, når der fremstilles kompakt fuldfoder. Det blev fundet, at en knivkonfiguration hvor lange knive sættes parvist nederst på sneglene og en halv vinding oppe gav en markant effekt på blandernes evne til at flytte tungt foder. Video med JF-STOLL VM 16 knivbestykningen kan ses som eksempel [her](#)

Modskær

I projektet er modskær kun anvendt til fremstilling af foder til malkende køer i enkeltstående tilfælde ved lav fyldningsgrad af en blander. Generelt anbefales det, at modskær er helt ude ved blanding af kompakt foder. Modskær anvendes fortrinsvis til nedskæring af halm.

Blandere i projektet

I projektet indgik en række blandere og for en del af blanderne er foretaget justeringer for at opnå ønsket flow og blande-effekt. Nedenstående tabel er en summarisk oversigt over de væsentligste justeringer og observationer for de forskellige blandere.

Fabrikat	Justering	Bemærkninger
BVL 24	1 stk. knivforlænger pr snegl	Knivforlængere monteret for at øge blanderens effekt på foderet. Knivforlængere ikke nødvendige for sikring af tilstrækkelig bevægelse af foder i blanderen.
BVL 27	2 stk. knivforlænger pr snegl	Knivforlængere monteret for at øge blanderens effekt på foderet. Knivforlængere ikke nødvendige for sikring af tilstrækkelig bevægelse af foder i blanderen.
BVL 36	Ingen	Godt flow og god effekt på blanding.
JF-Stoll VM 16	Lange knive, VFL-konfiguration	Lange knive monteret for at øge blanderens skærekraft.
JF-Stoll VM 22	Lange knive, VFL-konfiguration	Lange knive eller knivforlængere nødvendige for at opnå tilstrækkeligt flow ved blanding af kompakt fuldfoder.
JF-Stoll VM 27	Lange knive, VFL-konfiguration	Lange knive eller knivforlængere nødvendige for at opnå tilstrækkeligt flow ved blanding af kompakt fuldfoder.
JF-Stoll VM 45	Lange knive, VFL-konfiguration og udvidelse af sneglediameter nederst på snegle	Lange knive eller knivforlængere nødvendige for at opnå tilstrækkeligt flow ved blanding af kompakt fuldfoder.
Keenan FP 200	Ingen fysisk forandring, men øget blandetid	Problemer med dannelse af græs/kraftfoder-bolde når der anvendes iblodsætning af piller, problemer kun delvist løst med ekstra blandetid.
Keenan MF 360	Ingen fysisk forandring, men øget blandetid	Findeling af kraftfoder ved fremstilling af præmix, god effekt af øget blandetid, men kompakt fuldfoder ikke opnået.
Keenan MF 400	Ingen	Vanskeligt at forøge blandetid pga. dannelse af græs/kraftfoder-bolde. Ikke muligt at opnå fysisk homogen blanding og ikke muligt at opnå kompakt fuldfoder.
Kverneland DUO 2218	Ingen	Godt flow i blander.
Peecon VME360	Ingen	Godt flow, men ikke muligt at tømme blander.
Redrock	Udskiftning af knive	Stor effekt på skærekraft ved udskiftning af knive. Vanskeligt at opnå meget kompakt blanding.
Redrock	Ingen fysisk forandring, men øget blandetid	God effekt af øget blandetid, men vanskeligt at opnå meget kompakt blanding.
Strautmann VM 2400	Justering af afskubber	Godt flow i blander, stor skæreeffekt.
Trioliet Solomix 2-2000L	Lange knive	Lange knive nødvendige for opnåelse af tilstrækkeligt flow.

Tømning af foderblandere

En blander har skilt sig negativt ud med hensyn til restmængde på snegle, nemlig Peecon VME360. Selv ved 1000 omdrejninger/min på PTO-aksel i forbindelse med tømningen af blanderen var der en betydelig rest af foderblanding på sneglene.

Vurdering af foderets blandingsgrad

Når fuldfoder er færdigblandet til en kompakt fuldfoderblanding så gælder:

- Ingen græsbolde på foderbord eller i foderstrengen.
- Ingen piller, der kan sorteres ud af blandingen.
- Intet smuld af tilskudsfoder under foderstrengen når man graver sig ned til foderbordet.
- Ensartede og relativt korte partikler i blandingen, 25 – 35 mm.
- Alle fodermidler er "forsvundet" ind i blandingen.
- Blanding er fugtig og klæbende.
- Kørerne æder foderblandingen ovenfra.

Effekt på produktion og sundhed

Når denne KvægInfo publiceres, høstes der stadig data i det igangværende projekt, og dataanalysen er ikke endelig. Dog er der fundet nogle markante positive effekter på mælkeydelse i den indledende fase af projektet. Som gennemsnit er der opnået en ydelsesfremgang på mere end 4 % i den første ca. 1 måned lange indledende periode i projektet. Dette ydelsesrespons er opgjort relativt til besætningsspecifikke laktationskurver. For besætninger, der ikke anvendte Keenan-blandere, er ikke fundet nogen negative effekter på energiuudnyttelse. For besætninger, der anvendte Keenan-blandere ved projektets start, observeredes indledningsvist en forøget foderoptagelsen i forbindelse med forøget blandetid og øget fodertilbud. Efter nogle uger opnåede disse besætninger dog igen en energiuudnyttelse på højde med situationen inden igangsættelse af forsøget, blot med gennemsnitlig højere mælkeproduktion.

Generelt er observeret markante ændringer i køernes ædeadfærd og der er indikationer på, at køernes ståtid ved foderbordet er reduceret.

Det er ikke muligt at vurdere de langsigtede effekter på sundhed baseret på projektet "Bedre fuldfodermanagement" idet projektet kun har været i gang i få måneder. Men det har været muligt at følge enkelte besætninger, der har praktiseret fodring med kompakt fuldfoder i mere end 1 år, og resultater herfra indikerer stærkt positive effekter på lemmer og hornrelaterede klovidelser.

Der har ikke været indikationer på, at besætninger, der praktiserer kompakt fuldfoder har oplevet forekomst af løbedrejninger eller symptomer på sur vom. Dog skal man være meget opmærksom på at i de tilfælde, hvor goldkøer tildeles enten ko-ration eller foderrest fra malkende køer kan der ske en betydelig og utilsigtet forøgelse af foderstyrken til goldkørerne, som kan give stærkt negative udslag.

Storm, A. C. and N. B. Kristensen. 2010. Effects of particle size and dry matter content of a total mixed ration on intraruminal equilibrium and net portal flux of volatile fatty acids in lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 93:4223-4238.

Blanding af kompakt foder – vertikalblender

(print søg'en fra denne [pdf-fil](#))

Alle blandetider angivet med udgangspunkt i 25 – 29 rotationer/min. Blande-effekt kan afhænge af blanderens geometri og knivbestykning.

VIGTIGT: Vær opmærksom på om blandingen bevæger sig korrekt i blanderen, vær særligt opmærksom ved slut-mix med høj fyldningsgrad af blander.

	Beskrivelse	Blandetid
Piller i	Piller og råvarer sættes i blød. Piller skal	Start blander under ifyldning så
	Kraftfoder kan behandles på ca. 1 time. Roepiller	

blød opløses før de kan indblandes i foderblanding.

Roer Roer kan nedskæres sammen med råvarer som erstatning for vandtilsætning

kræver længere tid. Vandmængde kan variere med tørstof% af ensilage, start ved 50% vand af pille vægt.



foderet ikke ligger på sneglene og vandet løber ud

Blandetid 10-20 min afhænger af knivbestykning

Mellem-mix Normalt indblandes alle fodermidler undtagen majs i mellem-mix. I mellem-mix skæres græs og andet stråfoder. Alle tilskudsfodermidler indblandes fuldstændigt. **OBS – modskær UDE** Modskær bruges i halmrige rationer



Blandetid for mellem-mix 20 min efter ifyldning er afsluttet

Blanderen skal være fyldt til toppen af snegle til sikring af fuldstændig opblanding.

Slut-mix Majs indblandes til sidst og indblanding af majs i det kompakte mellem-mix sikrer en høj blandingsgrad og kompakt blanding med ensartet partikellængde **OBS – modskær UDE**



Blandetid for slut-mix 15 min efter ifyldning er afsluttet

VIGTIGT at der er korrekt bevægelse af foder i blanderen. STOP IKKE blanderen mellem mellem-mix og slut-mix.

Udfodring HVIS MULIGT - UNDLAD AT STOPPE BLANDEREN FØR UDFODRING Der skal altid være et fodertilbud og foderresten bør være ca. 2 % af udfodret mængde.



Ingen græsbolde Ensartede korte partikler Kompakt blanding Ingen sortering Kort ædetid Ensartet fodertilbud hele døgnet

I projektet "Bedre fuldfodermanagement" er arbejdet aktivt med knivbestykning af blandere for at opnå tilstrækkelig effekt til nedskæring og sikre flowet i blanderen under hele blandeprocessen.

Nedenstående tabel viser knivbestykning af blandere fra JF-STOLL, der indgik i projektet:

Knivposition – talt nede fra	VM 16	VM 22	VM 27	VM 45 Ældre snegle – færre knivpos.
1	8 mm standard	8 mm standard	8 mm standard	Lang kniv*
2	Lang kniv, drejet ind	Lang kniv, drejet ud, spids skåret af	Lang kniv*	Lang kniv*
3	Lang kniv*	Lang kniv*	Lang kniv*	Fri knivposition
4	Fri knivposition	Fri knivposition	Fri knivposition	Lang kniv*
5	8 mm standard	8 mm standard	8 mm standard	Lang kniv*
6	Lang kniv*	Lang kniv*	Lang kniv*	Lang kniv*
7	Lang kniv*	Lang kniv*	Lang kniv*	8 mm standard
8	8 mm standard	-	8 mm standard	8 mm standard
9	8 mm standard	8 mm standard	8 mm standard	8 mm standard
10	8 mm standard	Lang kniv*	8 mm standard	8 mm standard
11	8 mm standard	Lang kniv*	8 mm standard	8 mm standard
12	8 mm standard	5 mm / slidt	8 mm standard	8 mm standard
13		-	8 mm standard	
14		5 mm / slidt	8 mm standard	
15		-	8 mm standard	
16		5 mm / slidt	8 mm	

standard

**Hvor andet ikke er angivet, er lange knive drejet ud. Ved montering af lange knive bør det altid sikres, at der er plads til knivene ved at dreje sneglene manuelt.*