



# SLAGTEKALVEPRODUKTION

- TEMAMØDE

---

INTERN RAPPORT · HUSDYRBRUG NR.16 · JUNI 2009



DET JORDBRUGSVIDENSKABELIGE FAKULTET

AARHUS UNIVERSITET



# SLAGTEKALVEPRODUKTION

## - TEMAMØDE

### Mogens Vestergaard (Red.)

Institut for Husdyrsundhed, Velfærd og Ernæring  
Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet  
Aarhus Universitet  
Blichers Allé 20  
Postboks 50  
8830 Tjele

Interne rapporter indeholder hovedsagelig forskningsresultater og forsøgsopgørelser som primært henvender sig til DJF medarbejdere og samarbejdspartnere. Rapporterne kan ligeledes fungere som bilag til temamøder. Rapporterne kan også beskrive interne forhold og retningslinier for DJF.

### Rapporterne koster i løssalg:

Op til 50 sider: pr. stk. DKK 55,-  
Over 50 sider: pr. stk. DKK 85,-  
Over 75 sider: pr. stk. DKK 110,-

### Henvendelse til:

Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet  
Aarhus universitet  
Postboks 50  
8830 Tjele  
Tlf.: 8999 1028  
[www.agrsci.au.dk](http://www.agrsci.au.dk)

Tryk: [www.digisource.dk](http://www.digisource.dk)



## Indholdsfortegnelse

Program.....	2
Velfærdsvurdering i slagtekalvebesætninger.....	3
<i>Tine Rousing Nielsen &amp; Pia Poulsen</i>	
Velfærd i relation til opstaldning og management hos slagtekalve – hvad siger rapport om hold af malkekvæg?.....	11
<i>Margit Bak Jensen</i>	
Sund drøvtyggerfodring – ved vi hvad det der? Eksempler på fodringsmæssige muligheder for at ændre på vomfunktion hos småkalve og slagtekalve.....	14
<i>Niels Bastian Kristensen, Adam Christian Storm &amp; Mogens Vestergaard</i>	
Pelleteret kraftfoder til slagtekalve – kraftfoderets sammensætning og kraftfoderets struktur. Betydning for vækst, slagte kvalitet og vomsundhed.....	20
<i>Mogens Vestergaard, Mette Eriksen, Terese C. Jarltoft, Jakob Kvistgård &amp; Christian F. Børsting</i>	
Effekt af korns formalingsgrad eller andel af by-pass stivelse i pelleteret kraftfoder til slagtekalve på vommiljø, vomsundhed og fodereffektivitet.....	26
<i>Terese C. Jarltoft, Niels Bastian Kristensen &amp; Mogens Vestergaard</i>	
Foderstofbranchens bud på fremtidens kalvefoder.....	34
<i>Jakob Dahl Kvistgård</i>	
Erfaringer med TMR fodring fra praksis – majsensilage og kolbemajs.....	37
<i>Per Spleth</i>	
Vaccination af slagtekalve mod BRSV. Et feltforsøg i 16 danske slagtekalvebesætninger i perioden 2006-2008.....	40
<i>Anne Mette Graumann &amp; Lars E. Larsen</i>	

## Program

- 09.30 **Kaffe og rundstykker. Udlevering af navneskilt, bilagsmateriale, betaling m.m.**
- 10.00 Velkomst v. Institutleder *Klaus Lønne Ingvarsen* og *Mogens Vestergaard*, DJF
- 10.10 Mødeleders introduktion af dagens tema. v. *Christian Børsting*, KFC
- 10.15 Velfærdsvurdering i slagtekalvebesætninger. v. *Tine Rousing Nielsen*, DJF
- 10.45 Velfærd i relation til opstaldning og management hos slagtekalve – hvad siger rapport om hold af malkekvæg. v. *Margit Bak Jensen*, DJF
- 11.15 Sund drøvtyggerfodring – ved vi hvad det er? Eksempler på fodringsmæssige muligheder for at ændre på vomfunktion hos småkalve og slagtekalve v. *Niels Bastian Kristensen*, DJF
- 11.45 Pelleteret kraftfoder til slagtekalve – kraftfoderets sammensætning og kraftfoderets struktur. Betydning for vækst, slagte kvalitet og vomsundhed. v. *Mogens Vestergaard*, DJF
- 12.15 **Frokost**
- 13.00 Effekt af korns formalingsgrad eller andel af by-pass stivelse i pelleteret kraftfoder til slagtekalve på vommiljø, vomsundhed og fodereffektivitet v. *Terese C. Jarltoft*, DJF
- 13.30 Foderstofbranchens bud på fremtidens slagtekalvefoder. v. *Jakob Kvistgård*, DLG.
- 14.00 **Kaffe/the og kage**
- 14.15 Erfaringer med TMR fodring fra praksis – majsensilage og kolbemajs. v. *Per Spleth*, DLBR Slagtekalve
- 14.45 Vaccination af slagtekalve mod BRSV – Et feltforsøg i 16 danske slagtekalvebesætninger i perioden 2006-2008. v. *Lars E. Larsen*, DTU-Vet/*Anne Mette Graumann*, AgroTech
- 15.15 Afsluttende diskussion og opsamling. Ønsker til den fremtidige indsats. v. mødeleder *Christian Børsting*, KFC
- 15.30 Tak for i dag.

## Velfærdsvurdering i slagtekalvebesætninger

*Tine Rousing Nielsen & Pia Poulsen*

*Institut for Husdyrsundhed, Velfærd og Ernæring, DJF-AU, Foulum*

Lungebetændelser, leverbylder, benproblemer, skab, ringorm samt dødelighed er problemer, der kan have et ganske betydeligt omfang i den enkelte slagtekalvebesætning, og som påvirker ikke kun produktionsøkonomien men også dyrevelfærden. Da der i samfundsdebatten er øget fokus på husdyrenes velfærd i landbruget, vil det meget vel kunne betyde, at den enkelte slagtekalveproducent i fremtiden skal kunne dokumentere en god dyrevelfærd på sin besætning.

### Projekt 'Velfærd Slagtekalve'

Et 3-årigt projekt der gennemføres af DJF i samarbejde med Dansk Kvæg, og som nærmer sig sin afslutning, omfatter en pro-aktiv indsats til forbedring / opretholdelse af god dyrevelfærd i de specialiserede slagtekalvebesætninger. Projektet har titlen '**Overvågning, styring og dokumentation af dyrevelfærd i større slagtekalvebesætninger**' – i daglig tale 'Velfærd Slagtekalve'. Projektet gennemføres i tæt samarbejde med rådgivere og slagtekalveproducenter. Der er fokus på løbende tilbagemeldinger til den enkelte slagtekalveproducent til brug for overvågning, styring og dokumentation af dyrevelfærd. Den løbende tilbagemelding er baseret på benchmarking-princippet, hvor man kan sammenligne sig selv med kollegaer, egne mål samt følge udviklingen over tid.

### Parametre til vurdering af slagtekalves velfærd

Vi startede projektet med en workshop 8. feb. 2006, hvor vi diskuterede hvilke parametre, der er relevante for vurdering af slagtekalves velfærd på besætningsniveau. Deltagerne var: slagtekalveproducenter, rådgivere, repræsentanter fra Den landsdækkende slagtekalverådgivning, Danish Crown, konsulenter fra Dansk Kvæg samt forskere fra DJF. Deltagerne udpegede kalvenes adfærd og sundhedstilstand samt informationer om opstaldning og pasning (management) som vigtige parametre. På basis af denne workshop blev der beskrevet en protokol over de parametre til vurdering af slagtekalvenes velfærd. Protokollen indeholder såvel udtræk fra eksisterende databaser (såsom behandlingsdata, dødelighed og slagteresultater) som en række supplerende oplysninger, vi har valgt at kalde 'eksterne' registreringer (udvalgte adfærds og kliniske parametre samt information om management). Vi benævner dem 'eksterne', fordi disse oplysninger er indsamlet af eksternt / uvildigt personale. I alt 10 større slagtekalveproducenter blev inddraget i 'afprøvningen' af den del af protokollen, der vedrører de eksterne registreringer. Disse 10 besætninger fik 4 gange i perioden vinter 2007 til efterår 2008 besøg af personale fra DJF for eksternt dataopsamling. På basis af disse besøg blev der udarbejdet nøgletalsoversigter over dyrevelfærdsindikatorer som løbende og i anonymiseret form blev sendt til den enkelte slagtekalveproducent. For de 10 besætninger opsamledes ligeledes udtræk fra eksisterende databaser.

### Formålet med projektet

Projektet vil på basis af disse aktiviteter

- Udarbejde en skabelon for en nøgletalsoversigt over dyrevelfærdsindikatorer
- Gennemføre en spørgeskemaundersøgelse, hvor de involverede slagtekalveproducenter vurderer relevansen af velfærdsvurderingsprotokollens eksterne registreringer

- Udarbejde en deskriptiv analyse af forekomsten af udvalgte adfærds og kliniske parametre
- Gennemføre en statistisk analyse af sammenhængen mellem velfærdsindikatorer og produktionsparametre (tilvækst, slagtekropklassificering, medicinforbrug mv.)

Nedenfor og i det mundtlige indlæg vil vi give eksempler på de første 3 aktiviteter.

### **Nøgletalsoversigt over dyrevelfærdsindikatorer**

Et eksempel på uddrag af anonymiseret og løbende nøgletalsoversigt er angivet i tabel 1.

### **Slagtekalveproducenters evaluering af velfærdsvurderingsprotokollen**

De 10 involverede slagtekalveproducenter blev i en spørgeskemaundersøgelse bedt om at vurdere relevansen af hver af de enkelte velfærdsindikatorer. Med relevansvurderingen menes, at slagtekalveproducenterne ved talangivelse 1-5 (1= "ikke relevant", 2= "mindre relevant", 3= "noget relevant", 4= "meget relevant" og 5= "særdeles relevant") skulle angive, hvor vigtigt de hver især syntes, det var 'at vide noget om' de respektive velfærdsindikatorer for at kunne vurdere velfærden på besætningsniveau. Slagtekalveproducenterne skulle desuden ved afkrydsning udpege de 10 indikatorer, som de mente var mest relevante for at kunne vurdere velfærden på besætningsniveau, og om muligt rangere disse 10 udpegninger fra mest til mindst relevant. Endelig skulle slagtekalveproducenterne ved afkrydsning angive deres opfattelse af begrebet dyrevelfærd. Valgmulighederne omhandlede 'dyrets fysiologiske sundhed', 'dyrets følelser og oplevelser' og 'naturlighed'.

I tabel 2, 3 og 4 ses uddrag af resultaterne for den del af spørgeskemaet, der involverede de eksterne registreringer (24 i alt) for de mælkefodrede kalve.

### **Kliniske parametre hos de mælkefodrede kalve**

Eksempler, der vedrører forekomster blandt undersøgte dyr med henholdsvis besætnings- og sæsonvariation er angivet i figur 1-6.

### **Konklusioner vedr. de mælkefodrede kalve (foreløbige)**

Baseret på projektets hidtidige resultater, kan vi på nuværende tidspunkt konkludere:

- at projektets slagtekalveproducenter evaluerede alle de i projektet foreslåede velfærdsindikatorer for de mælkefodrede kalve som værende relevante - ingen velfærdsindikatorer evalueredes lavere end med relevansangivelsen 'noget relevant'. For de dyrebaserede velfærdsindikatorer er det udelukkende de kliniske velfærdsindikatorer, der bliver udpeget som 'særdeles relevante'. Velfærdsindikatorerne, der vedrører de mælkefodrede kalves adfærd (frygtsonhed og socialadfærd) rangerer lavest i relevansangivelsen. Endvidere blev alle de foreslåede velfærdsindikatorer af en eller flere slagtekalveproducenter udpeget som tilhørende én af de 10 vigtigste forhold. Dette understreger, at dyrevelfærdsvurdering skal baseres på forskellige typer af information – at dyrs adfærd, kliniske sundhed samt opstaldnings og pasningsforhold alle er vægtige velfærdsindikatorer. Det at slagtekalveproducenterne har angivet forskellige opfattelser af begrebet 'dyrevelfærd' kan tyde på, at den enkelte slagtekalveproducent lægger vægt på vidt forskellige forhold i forbindelse med velfærdsvurdering. For nogle velfærdsindikatorer er der dog stor enighed om, at disse tilhører de allervigtigste forhold i forbindelse med velfærdsvurdering på besætningsniveau. Igen inkluderer disse først og fremmest de kliniske velfærdsindikatorer (5 eller flere slagtekalveproducenter var enige om at udpege navlebetændelse, pusten, tynd afføring, feber, sår/trykninger samt næseflåd blandt de 10 vigtigste forhold).

- Ud fra figur 1-6, der viser eksempler på forekomster af kliniske parametre, kan det konkluderes, at der er stor variation mellem besætninger. Besætningernes forskellighed mht. produktionssystem kan naturligvis bidrage til at forklare besætningsforskellene. Resultater fra talrige andre undersøgelser der for kvæg og andre dyrearter sammenligner dyrevelfærden i besætninger med sammenlignelige produktionssystemer og produktionsforhold, viser dog, at der til trods herfor oftest ses en stor besætningsvariation. Dette understreger managements betydning for dyrevelfærden, og at der gennem management er potentiale for fastholdelse og forbedring af dyrevelfærden. Det er projektets ambition at nøgletalsoversigter, som den der er illustreret i Tabel 1, vil kunne støtte den enkelte slagtekalveproducent i denne opgave.

Projektet forsætter med videre og mere dybdegående analyser. Spørgsmål, kommentarer og gode idéer modtages gerne af projektleder Tine Rousing Nielsen ved Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet på email: [tine.rousingnielsen@agrsci.dk](mailto:tine.rousingnielsen@agrsci.dk) eller telefon 8999 1350.





**Tabel 2.** Medianscore for landmandsevalueringer af velfærdsindikatorer for mælkefodrede kalve

<i>Velfærdsindikator</i>	<i>Medianscore (1= ikke relevant" - 5="særdeles relevant")</i>
Halthed	5
Forøget åndedræt	5
Halebrud	5
Rektal temp (>39)	5
Påvirket almenbefindende	5
Vandkvalitet	5
Næseflåd	4
Host	4
Pusten	4
Tynd afføring	4
Slunken vomfylde	4
Skab	4
Ringorm	4
Tilsvining	4
Navlebetændelse	4
Sår, trykninger	4
Nedsat hudelasticitet	4
Vandtilgængelighed	4
Andel frisk strøelse	4
Optrådt strøelse v foder/vand	4
Træk	4
Mat/strittende hårlag	3
Frygtsomhed	3
Social hvileadfærd	3

**Tabel 3.** Antal udpegninger blandt 10 mest relevante velfærdsindikatorer for mælkefodrede kalve

<i>Velfærdsindikator</i>	<i>Antal slagtekalveproducenter (ud af 10 mulige) der har angivet respektive velfærdsindikatorer som tilhørende de 10 vigtigste forhold</i>
Navlebetændelse	7 (1)
Vandtilgængelighed	7 (1)
Pusten	6 (1)
Tynd afføring	6 (2)
Andel frisk strøelse	5 (0)
Rektal temp (>39)	5 (3)
Sår, trykninger	5 (1)
Næseflåd	5 (1)
Vandkvalitet	4 (0)
Træk	4 (3)
Påvirket almenbefindende	4 (1)
Forøget åndedræt	4 (3)
Mat/strittende hårlag	3 (1)
Halebrud	3 (1)
Halthed	3 (1)

Tilsvining	3 (2)
Slunken vomfylde	3 (0)
Social hvileadfærd	3 (0)
Ringorm	2 (0)
Skab	2 (0)
Optrådt strøelse v foder/vand	2 (0)
Host	2 (1)
Frygtsomhed	1 (0)
Nedsat hudelasticitet	1 (0)

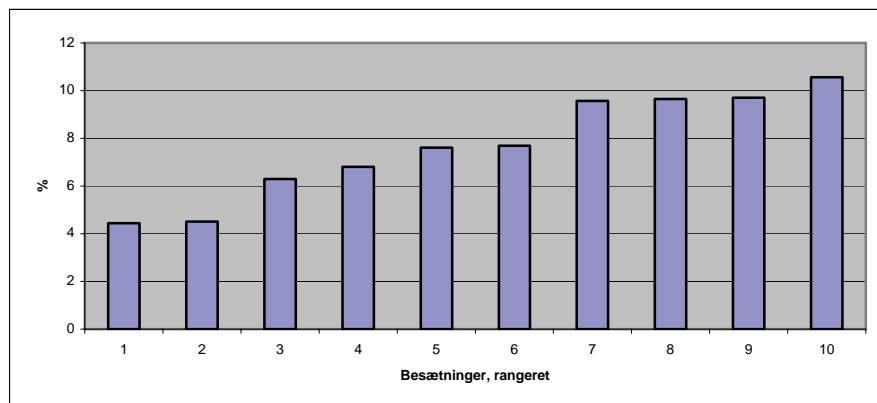
I parentes: Antal slagtekalveproducenter (ud af 10 mulige), der har angivet respektive velfærdsindikatorer som tilhørende de 3 vigtigste forhold

**Table 4.** Antal udpegninger blandt de 5 mest relevante velfærdsindikatorer for mælkefodrede kalve – opdelt på velfærdsdefinition\*

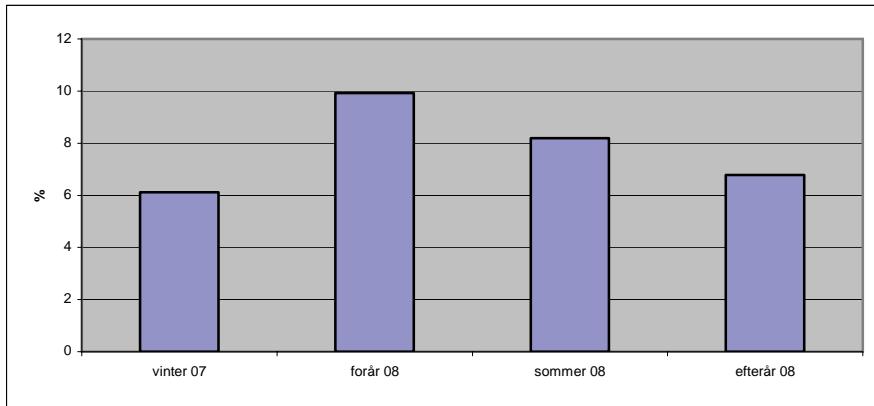
<i>Fysiologisk sundhed</i>	<i>Følelser og oplevelser</i>	<i>Naturlighed</i>
Forøget åndedræt (3)	Navlebetændelse (3)	Pusten (2)
Navlebetændelse (3)	Vandtilgængelighed (3)	Tynd afføring (2)
Sår, trykninger (3)	Social hvileadfærd (2)	Slunken vom (2)
Vandtilgængelighed (3)	Næseflåd (2)	Skab (2)
Andel frisk strøelse (3)	Tynd afføring (2)	Rektal temp (> 39°C) (2)
	Træk (2)	Andel frisk strøelse (2)
	Pusten (2)	

\* 5 slagtekalveproducenter angav velfærdsdefinitionen 'dyrets fysiologiske sundhed', 3 slagtekalveproducenter 'dyrets følelser og oplevelser' og 2 slagtekalveproducenter 'naturlighed'.

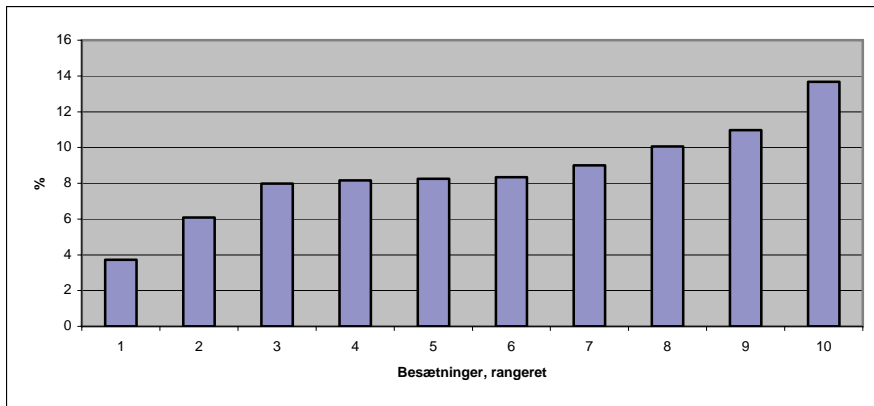
I parentes: Antal slagtekalveproducenter, der har angivet respektive velfærdsindikator, som tilhørende de 5 vigtigste forhold



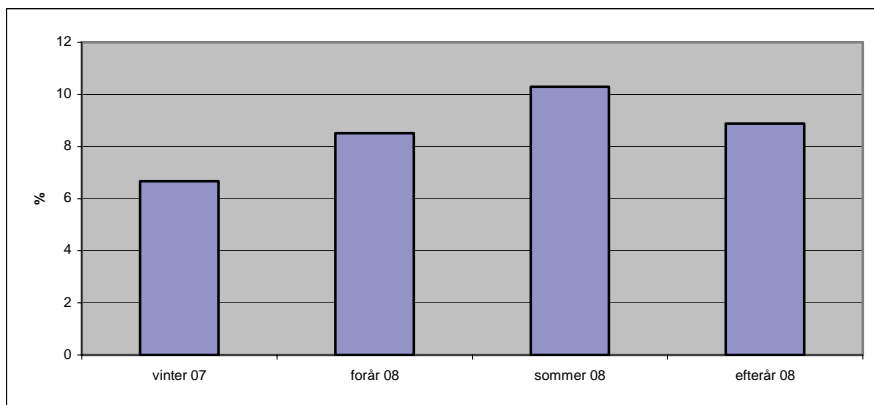
**Figure 1.** Andel undersøgte mælkefodrede kalve med tynd afføring; besætningsvariation



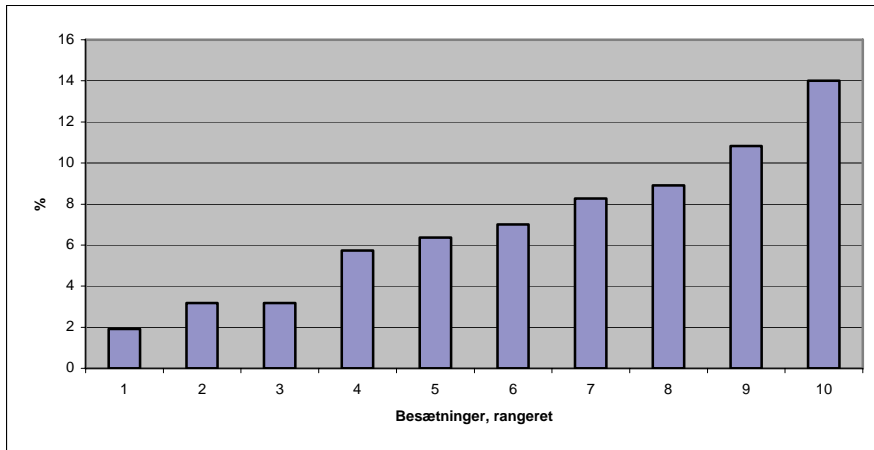
**Figur 2.** Andel undersøgte mælkefodrede kalve med tynd afføring; sæsonvariation



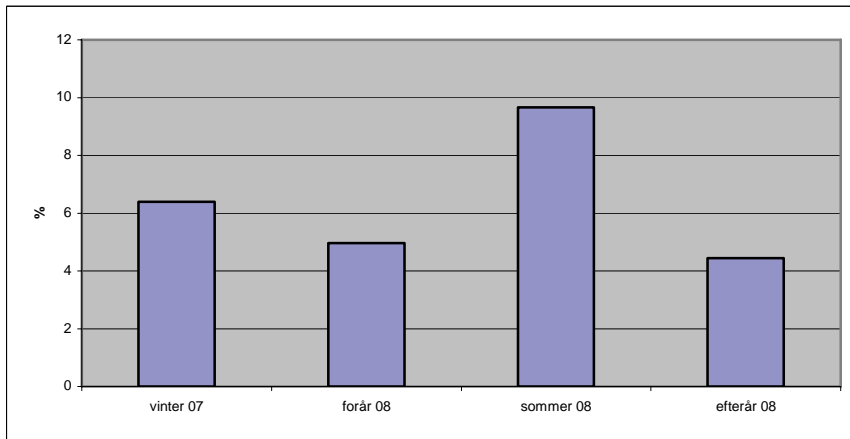
**Figur 3.** Andel undersøgte mælkefodrede kalve, der hostede; besætningsvariation



**Figur 4.** Andel undersøgte mælkefodrede kalve, der hostede; sæsonvariation



**Figur 5.** Andel undersøgte mælkefodrede kalve, der havde feber (> 39,5 grader); besætningsvariation



**Figur 6.** Andel undersøgte mælkefodrede kalve, der havde feber (> 39,5 grader); sæsonvariation

## **Velfærd i relation til opstaldning og management hos slagtekalve – hvad siger rapport om hold af malkekvæg?**

*Margit Bak Jensen*

*Institut for Husdyrsundhed, Velfærd og Ernæring, DJF-AU, Foulum*

*Arbejdsgrupperapport om hold af malkekvæg 2009* er udarbejdet i perioden 2007 til 2009 af en arbejdsgruppe nedsat af Justitsministeriet. Hovedpunkter vedr. slagtekalve og ungtyre sammendrages her.

### **Sundhedsforhold**

Sundhedsproblemer i slagtekalve- og ungtyreproduktionen er hovedsagelig diarré, lungebetændelse og leverbylder. Tal fra kødkontrollen viser, at der er en høj forekomst af leverbylder hos tyrekalve og tyre, og i den specialiserede produktion af slagtekalve er forekomsten af leverbylder 14 pct. i gennemsnit. Omkring 10-15 pct. af kalvene i malkekvægsbesætninger behandles for diarré og lungebetændelse i løbet af de første 3 levemåneder, og tallet formodes at være højere for kalve i den specialiserede produktion af slagtekalve pga. transport, omgruppering og opstaldning i store grupper.

### *Indikatorbaseret overvågning*

Udviklingen af leverbylder kan reduceres ved forbedret fodring, men der er ikke foreslået specifikke regler vedr. foderets sammensætning. Alle kategorier af ungdyr (kreaturer over 6 måneder) skal dog i mindst 20 timer af døgnet have adgang til grovfoder med tilstrækkelig fiberindhold til at sikre en normal drøvtygning. Arbejdsgruppen foreslår desuden, at slagtefund (f.eks. kronisk lungebetændelse og leverbylder) og dødelighed indgår i en indikatorbaseret overvågning, og at der iværksættes en intensiveret rådgivning og introduktion af handlingsplaner, hvis indikatorerne overskrider nærmere fastsatte grænser.

### *Modtageafsnit, sygebokse og gruppestørrelse*

Ved gruppering af mange kalve med forskellig immunstatus, der også er udsat for transport, flytning og foderskift, ses en øget forekomst af sygdomme såsom diarré og lungebetændelse. Gruppestørrelsen har også betydning, idet der er en højere risiko for luftvejslidelser og svære tilfælde af diarré i de store grupper af mælkefodrede kalve sammenlignet med små grupper. Sektionering, holddrift og små grupper vil mindske belastningen og smittebelastningen. Arbejdsgruppen anbefaler derfor etablering af et modtageafsnit for nyankomne kalve samt, at der altid skal være én ledig plads i en sygeboks, der skal være indrettet med et tørt og blødt underlag. Endelig stilles forslag om, at størrelsen på grupperne, hvis kalve gruppeopstaldes, begrænses til 12 kalve, indtil de er 8 uger gamle.

### **Adfærdsforhold**

#### *Fællesbokse med spaltegulv*

På spaltegulv har ungdyrene problemer med at rejse og lægge sig, og der ses ofte fald og udskridninger. Gummibelægning på spaltegulvet afhjælper nogle af de problemer, ungdyrene har med at rejse og lægge sig, men det afhjælper ikke disse problemer i samme grad som et fast og velstrøet halmunderlag. En forøgelse af belægningsgraden i fællesbokse med spaltegulv fra ca. 4,0 til 1,5 m<sup>2</sup>/dyr i vægtintervallet 250-500 kg har vist sig at medføre adfærdsproblemer og

fysiologiske stressreaktioner. Dels pga. spaltegulvets uegnethed som liggeunderlag, dels pga. problemer ved en høj belægningsgrad, er opstaldning i denne bokstype belastende for ungdyrene. Derfor anbefaler arbejdsgruppen, at det ikke længere bør være tilladt at opstalde ungdyr i stalde med fuldspaltegulv.

#### *Fællesbokse med et strøet hvileareal eller sengebåse*

Et fast og skridsikkert underlag, f.eks. et halmstrøet hvileareal, mindsker dyrenes problemer med at rejse og lægge sig. Størrelsen af det halmstrøede hvileareal skal sikre, at alle dyr kan ligge ned samtidig. I fællesbokse med sengebåse vil et eftergiveligt og skridsikkert underlag i båsene udgøre et egnet liggeunderlag. Arbejdsgruppen lægger vægt på, at kreaturer i alle aldersgrupper skal kunne bevæge sig frit, og alle dyr skal kunne hvile samtidig. Derfor anbefaler arbejdsgruppen minimumsplads i fællesbokse med et strøet hvileareal, og at der i sengebåsestalder stilles krav til gangenes bredde, samt antallet og bredden af tværgange. Ligeledes anbefales krav om mindst én sengebås pr. kreatur i sengebåsestalder samt mindstekrav til sengebåsens længde og bredde. Arbejdsgruppens anbefalinger er svarende til eksisterende danske anbefalinger.

#### *Foderbordsplads*

Ved ad libitum fodring med kraftfoder af slagtekalve og ungtyre medfører begrænset plads ved kraftfoderpladsen et fald i ædetiden og flere fortrængninger fra foderpladsen. Uregelmæssigheder i ædemønsteret kan medføre uheldige udsving i vom pH ved en sådan fodring. Arbejdsgruppen anbefaler, at der ved *restriktiv fodring* skal der være én ædeplads pr. ungdyr ved foderbordet. Der foreslås fastsat minimumsregler vedr. bredden af en ædeplads ved foderbordet afhængig af dyrenes størrelse. Der fastsættes ikke nærmere regler vedrørende antallet af ædepladser ved *ad libitum fodring*. Arbejdsgruppen anbefaler desuden, at der tildeles frisk foder dagligt.

#### *Gulve og liggeunderlag*

Gulve og gangarealerne skal være skridsikre, og gødning bør fjernes for at sikre dette og for at sikre en god klovsundhed. Der skal være et egnet hvileareal, enten i form af et strøet hvileareal eller strøede sengebåse. Underlaget skal være tørt og blødt. Ved opstaldning af ungdyr på dybstrøelse skal klovene efterses 2 gange årligt, mens ungdyr med adgang til ustrøede arealer skal efterses og beskæres efter behov.

#### *Komfortadfærd*

Arbejdsgruppen foreslår, at der fastsættes regler om, at kalve og ungdyr der opstaldes flokvis, skal have mulighed for at udføre hudpleje. Kravet kan opfyldes ved, at der opsættes en fast eller roterende kobørste.

#### *Specielt vedr. kalve*

Arbejdsgruppen anbefaler, at sondefodring af kalve alene må ske, hvis det er påkrævet for at behandle kalve mod sygdom. Arbejdsgruppen anbefaler, at kalves suttebehov skal dækkes i forbindelse med mælkeoptagelse. Dette kan ske ved fodring via (1) pattespand, pattebar eller mælkeautomat, (2) narresut placeret i umiddelbar nærhed af mælk tildelt i skål, spand eller kar, eller (3) løstliggende flydende sut i skål, spand eller kar. Der skal være mindst én sut pr. kalv, og sutten skal være tilgængelig i mindst 20 minutter efter mælktildelingen.

**Litteratur**

Jensen, M.B., Nielsen, T.R. Vestergaard, M. (Red). 2008. Velfærd hos ungvæg. DJF Rapport nr. 85, 49 pp.

Hold af malkekvæg. Rapport afgivet af Justitsministeriets arbejdsgruppe vedrørende hold af malkekvæg, Februar 2009.



## Sund drøvtyggerfodring – ved vi hvad det er? Eksempler på fodringsmæssige muligheder for at ændre på vomfunktion hos småkalve og slagtekalve

*Niels Bastian Kristensen, Adam Christian Storm og Mogens Vestergaard*

*Institut for Husdyrsundhed, Velfærd og Ernæring, DJF-AU, Foulum*

### Indledning

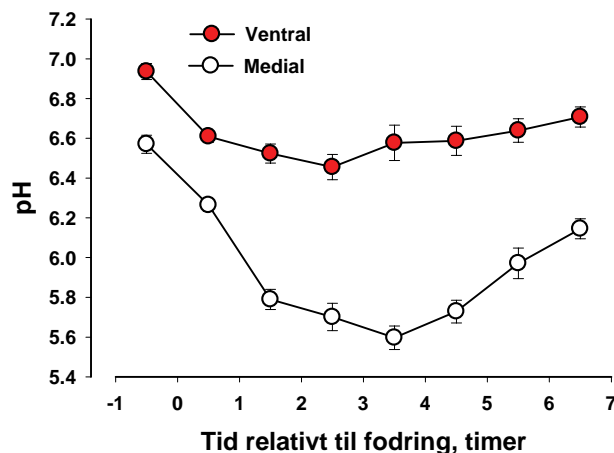
Vommiljøet hos kvæg, værende sig slagtekalve eller malkekøer, har gennem adskillige år været i fokus for dets betydning for sundhed (leverbylder, laminitis), indflydelse på produktkvalitet og sammensætning (mælkefedtets sammensætning) og foderudnyttelsen gennem effekt på fiberfordøjelsen i vommen. I de senere år har der også været rettet opmærksomhed mod vommiljøet hos småkalve.

Målet med nærværende præsentation er at diskutere:

- hvad der karakteriserer et belastet vommiljø og
- betydningen af fodringen for vommiljøet

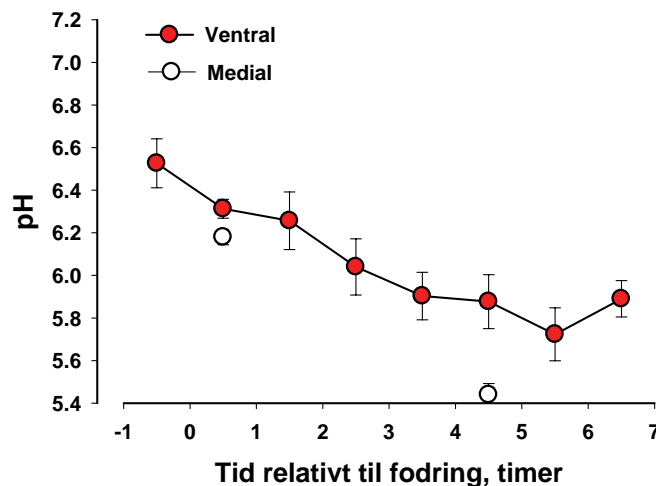
### Vommens pH er ikke en entydig størrelse

Begreber som vomacidose (akut vomacidose) og subakut vomacidose (sur vom, subklinisk vomacidose) kommer meget ofte i anvendelse når man taler om fodringsmæssige problemer hos kvæg. Ofte vil man se, at subakut vomacidose defineres som pH under 5,5 til 5,6 nogle vil hertil angive et vist antal timer i døgnnet under denne værdi som væsentlig. Én ting er, at vi har en grænse, det næste problem vi står med er, at pH i vommen ikke er en helt entydig størrelse, idet pH er meget forskellig forskellige steder i vommen. Figur 1 viser pH forløbet i henholdsvis den ventrale (i bunden af vommen) væskefase og den mediale (midt i vommen) fase af vommen hos malkekøer, der blev tildelt en ”fredelig” ration (TMR med 30% hø af TS; 26% stivelse; 1,12 FE/kg TS). Når vommiljøet hos disse køer vurderes ud fra pH i den ventrale fase af vommen, finder vi ingen væsentlig belastning, men alligevel er pH i langt den største del af vommen faktisk nede og tangere det område, vi vil definere som subakut vomacidose.



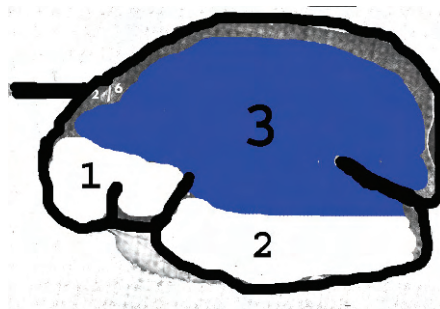
**Figur 1.** Forløbet af pH i vommen hos malkekøer der fodres med en ration der giver lille vombelastning. pH i den faste mediale fase der ligger alligevel i området omkring subakut vomacidose (n = 4 x 4; Storm og Kristensen, ikke publiceret).

Øges foderstyrken ved forøgelse af rationens kornandel (TMR, 36% stivelse i rationen, 70% valset byg og kun 15% græsensilage som eneste strukturkilde) ændres vommiljøet væsentligt (Figur 2), men det er bemærkelsesværdigt, at det næsten udelukkende er den ventrale pH der ændres og ikke den mediale, der stadig svarer til værdierne observeret ved den ”fredelige” ration (Figur 1). Det betyder at pH i vommen som helhed er ændret meget lidt.



**Figur 2.** Forløbet af pH i vommen hos malkekøer der fodres med TMR indeholdende 36% stivelse. Bemærk at ventral pH har ændret sig meget i forhold til Figur 1, men medial pH har ændret sig meget lidt (n = 3; Kristensen et al., ikke publiceret).

Fedtprocenten i mælken fra køerne (Figur 2) var 2,2 % (meget lavt) og udviste klassisk mælkefedtdepression, og vi kan dermed definere fodringen som givende subakut vomacidose. Data for minimums pH ( $5.6 \pm 0.1$ ) i den ventrale fase af vommen passer godt med andre angivelser af grænseværdien for subakut vomacidose. Nærværende data såvel som data fra flere forsøg med kalve og køer peger i retning af, at subakut vomacidose er en tilstand, hvor den normale faseadskillelse i vommen nedbrydes, og det miljø vi har i den mediale fase (fase 3) breder sig til den ventrale fase (fase 2) af vommen (Figur 3).

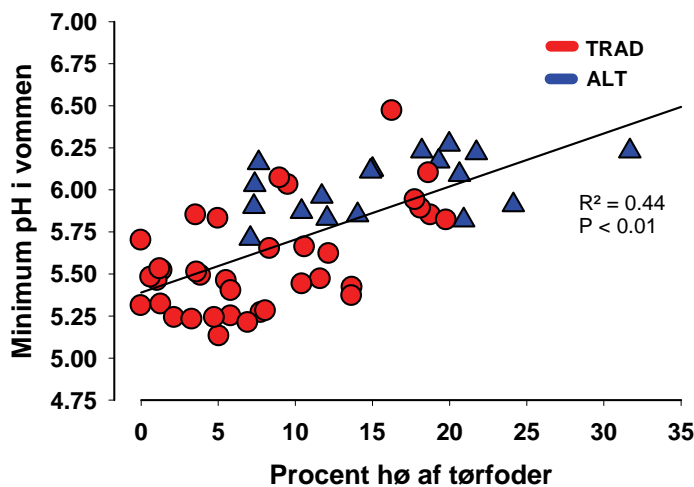


**Figur 3.** Skitse af de 3 faser (puljer) i vommen som forventes at være væsentlige for beskrivelse af begrebet subakut vomacidose. 1) Den carnioventrale fase der har en stor gennemstrømning af snyt, 2) den ventrale fase, og 3) den mediale fase (den faste fase i vommen).

### Betydningen af foderets fysiske struktur for drøvtyggere

Foderrationens fysiske struktur har været hævdet at have betydning for kvægs spyttproduktion og dermed for vommiljøet via buffertilførsel med spyttet. Til trods for hvor meget dette forhold har været fremført findes der meget lidt dokumentation for, at den fysiske struktur af rationen har nogen betydning for døgnproduktionen af spyt hos kvæg på et foderniveau, der svarer til almindelig produktionsniveau. Foreliggende data tyder i højere grad på, at der sker en lille omfordeling af spyttproduktionen mellem hvileperioder og drøvtygningsperioder bl.a. Maekawa et al. (2002). Selvom det ikke er drøvtygningen og spyttproduktionen, der forklarer effekten af fysisk struktur på vommiljøet så tyder alt på, at fysisk struktur på et vist niveau har afgørende betydning for vommiljøet. Forklaringen kan være, at det er den fysiske struktur, der skal bære den fasedeling i vommen, der muliggør at vi kan opretholde et langt mere epitel-venligt miljø i den ventrale fase (fase 2 i Figur 3) end det miljø der findes i fase 3 i vommen. Det interessante set udfra koen/kalvens synspunkt er at epitelet i vommen primært er badet i den under normale forhold tyndtflydende væskefase, som vi finder i den ventrale del af vommen samt den cranioventrale fase indeholdende meget spyt der bader epitelet i dette område.

Forsøg med småkalve tildelt kraftfoder der havde væsentligt forskelligt indhold af stivelse og fibre (Figur 4) viste en overraskende god sammenhæng mellem optagelse af strukturfoder (hø) og vombelastningen målt som daglig minimums pH. Dette stemmer overens med antagelsen om, at en vis minimumsandel af rationen skal udgøres af strukturfoder, før fase 3 i vommen opnår en viskositet, der muliggør adskillelse fra fase 2.

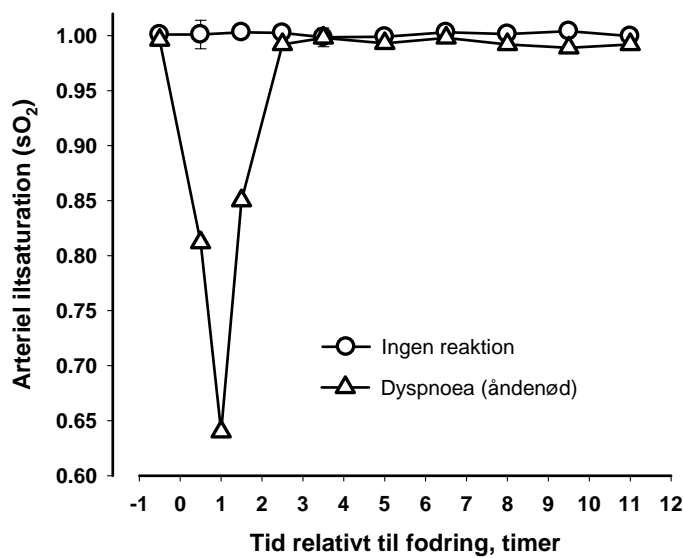


**Figur 4.** Minimums pH i vommen hos småkalve (alder: 2 – 10 uger) fodret med traditionelt stivelsesholdig kalvestarter + hø eller DJF konceptstarter + hø. Høoptagelsen forklarer en overraskende stor del af forskellen mellem de to behandlinger (Kristensen et al., 2007).

### Kan TMR fodring løse alle vomproblemer?

Brugen af pelleteret foder til både kalve og køer må anses for i bund og grund at være uhensigtsmæssigt. Erfaringen fra arbejde med fistulerede køer har vist, at pelleteret foder efter indtagelse havner i den ventrale fase 2 i vommen (se figur 3). Det er netop i denne ventrale fase af vommen, at vi ser et udslag, når køerne har symptomer på subakut vomacidose. Dette kan være med til at forklare, hvorfor kraftfoder tilsyneladende belaster vommen hårdt. Det formodes, at der efter indtagelse af kraftfoder kan skabes helt ekstreme og stærkt reducerende gæringsbetingelser,

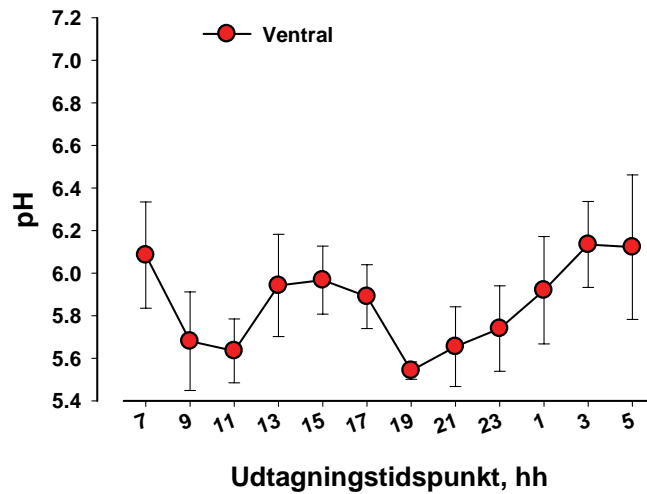
som kan betyde, at drøvtyggeren absorberer metabolitter, som i nogle tilfælde kan være toksiske eller direkte livstruende. Figur 5 viser et eksempel på noget, der vurderes at være nær livstruende forgiftning med ukendte komponenter fra nedbrydning af propylenglykol i vommen på en ko fodret med kraftfoder og hø. Omkring 10 min efter, at det sidste kraftfoder ud af 5,5 kg var blevet hældt i vommen, udviste koen tilsyneladende svigtende lungefunktion (svarede til tilstand af højdesyge hos kvæg), der betød en væsentlig reduktion i blodets iltning. Koen overlevede, men eksemplet illustrerer, hvor uforudsigeligt gæringen af kraftfoder kan være, når det lander tungt i den ventrale vomsæk.



**Figur 5.** Iltmætningen i arterielt blod hos køer fodret med kraftfoder indeholdende propylenglykol. Hos to køer ses ingen reaktion. Den tredje ko udviser markant nedsat lungefunktion og var stærkt påvirket af det, der formodes at være gæringsprodukter dannet under ekstreme forhold ved gæring af en stor klump propylenglykolholdigt kraftfoder i den ventrale vomsæk (Bertram et al., ikke publiceret).

Det synes overvejende sandsynligt, at pelleteret foder kan udgøre en risiko for en drøvtygger ikke blot på grund af risikoen for ekstreme gæringsbetingelser, men også fordi der ikke er sikkerhed for at drøvtyggeren indtager tilstrækkeligt grovfoder. Grovfoderet skal bære faseopdelingen af vommen.

Betyder det så at TMR løser alle problemer – også til slagtekalve? Vi har forsøgt at teste, om det at tildele foderet som TMR i sig selv giver markant forbedring af vommiljøet hos småkalve. Ifølge Figur 4 viste det sig, at kalve der indtog ca. 15 % hø af den totale tørfoderoptagelse balancerede på kanten af subakut vomacidose. Vi ville derfor teste, om fuldfoder der bestod af 15 % græs i form af græsensilage ville medføre en markant forbedring af vommiljøet sammenlignet med den separate udfodring. Figur 6 viser, at TMR fodringen (samme ration som tildelt køerne i Figur 2) ikke var fulgt af nogen væsentlig forbedring af vommiljøet, når den sammenlignes med kalve, der frivilligt optog tilsvarende mængde hø (Figur 4). Men rigtig blandet og sammensat vil en TMR (partikler under 20 mm og vandjusteret) forhindre kalvene i at fravælge strukturfoderet. Og TMR forhindrer, at kalvene pludseligt kan ”dumpe” store kraftfodermængder i den ventrale vomsæk.



**Figur 6.** Forløbet af pH i vommen hos småkalve, der fodres med TMR indeholdende 15 % græsensilage som eneste strukturfoder og 36 % stivelse (n = 4; Kristensen et al., ikke publiceret).

TMR har mange gode egenskaber, der må forventes at kunne bibringe markante forbedringer i fodringen af alle kategorier af kvæg inkl. slagtekalve, men ændring af fodringsprincip vil ikke alene være nok til at kompensere for manglende struktur eller buffer i foderrationerne.

Kravene til sammensætningen af TMR til slagtekalve vil afhænge af stivelseskilde, bufferindhold og egenskaberne af de strukturfodermidler der anvendes. F.eks. gav en ration der indeholdt 15 % græsensilage som eneste strukturfodermiddel, 43% stivelse primært fra sodahvede og dermed havde en meget høj CAB værdi, ikke anledning til subakut vomacidose hos malkekøer. En ration der indeholdt mindre stivelse fra byg og havde lavere CAB gav den subakutte vomacidose. Vurderingen er derfor, at hvis TMR som minimum indeholder 15 % snittet græsmarkafgrøde (snittet til maks 20 mm) vil det i mange situationer være langt mere vomvenligt end fodring med separat pelleteret foder og strukturfoder. MEN rationer med 15 % græsmarksafgrøde vil stadig kunne give en vombelastning i området omkring subakut vomacidose, med mindre der er taget andre specielle hensyn f.eks. høj buffer indhold, beskyttet stivelse el. lign.

### Konklusion

Der ligger fortsat meget spændende arbejde forude for bedre fastlæggelse af optimale rationer til slagtekalve (køer og småkalve), før vi reelt ved, hvordan vi burde fodre dem i situationer med forskellige forudsætninger med hensyn til grovfoder udbud og stivelseskilder. Men vurderingen er, at TMR med minimum 20-25 % af tørstof i form af snittet græsmarksafgrøde vil have meget vanskeligt ved at forårsage væsentlig vombelastning. Vi har generelt lavere forventninger til effekten af majsensilage, fordi fibrene her synes at være mindre vandbindende og ikke synes at bære fasedelingen i vommen på samme måde som græs, men disse vurderinger er stadig foretaget på et spinkelt eksperimentelt grundlag.

### **Litteratur**

Kristensen, N.B., Sehested, J., Jensen, S.K. & Vestergaard, M. 2007. Hvordan påvirkes vommen af fodringen i mælkefodringsperioden? page 7-11. In: Sehested, J. (ed.) Intern Rapport. Temamøde 25. oktober 2007. Nyt fodringskoncept til småkalve. Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet. DJF ,Husdyrbrug Nr. 6. Tjele, Denmark.

Maekawa, M., K. A. Beauchemin, and D. A. Christensen. 2002. Effect of concentrate level and feeding management on chewing activities, saliva production, and ruminal pH of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85:1165-1175.

## **Pelleteret kraftfoder til slagtekalve – kraftfoderets sammensætning og kraftfoderets struktur. Betydning for vækst, slagte kvalitet og vomsundhed**

*Mogens Vestergaard<sup>1</sup>, Mette Eriksen<sup>2</sup>, Terese C. Jarltoft<sup>1</sup>, Jakob Kvistgård<sup>3</sup> og Christian F. Børsting<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Institut for Husdyrsundhed, Velfærd og Ernæring, DJF-AU, Foulum*

<sup>2</sup>*Kvægbrugets Forsøgscenter, Foulum*

<sup>3</sup>*Husdyrernæring Kvæg, DLG Axelborg*

### **Indledning**

Dansk kalvekød er et høj kvalitetsprodukt produceret efter et koncept fastslagt i samarbejde mellem Fødevarerministeren, branchen og producenterne for at opnå en merværdi af danske kalve produceret med god velfærd. For at opfylde konceptkravene fodres kalvene med koncentreret foder med stor andel af formalet korn, hvilket bl.a. medfører sur vom, og at en del kalve udvikler leverbylder. Der er derfor stort behov for at finde nye metoder til behandling af kornet for at reducere problemets omfang.

Høj stivelsesandel i pelleteret kraftfoder kan medføre sur vom, vombeskadigelser, leverbylder og i visse tilfælde reduceret tilvækst (Andersen, 2000). Meget høj stivelsesandel og for lavt fiber- og cellevægsindhold kan også medføre problemer med klovsundhed, fx laminitis (Fisker & Vestergaard, 2007).

I de senere år har vi arbejdet på at gøre det pelleterede kraftfoder mere vomvenligt. I et produktionsforsøg udført på Kvægbrugets Forsøgscenter (KFC) i 2001-2003 fandt vi en markant pænere vom, færre leverbylder og samme tilvækst og slagte kvalitet, når slagtekalve fik et alternativt kraftfoder med høj andel af cellevægge fremfor et traditionelt kraftfoder med høj andel af stivelse (Jørgensen et al., 2008). Mere intensive undersøgelser af vomomsætning og vomforhold med to lignende typer af kraftfoder viste, at der trods visse ændringer i vommens VFA fordeling og total VFA indhold, kun sås en ubetydelig forbedring af vommens surhed (pH) (Jørgensen, 2007).

Såfremt man fremstiller en endnu mere fiber-rig kraftfoder, kan der imidlertid godt opnås en positiv effekt på vomomsætningen og vom pH. Således viser vores foreløbige resultater med vomfistulerede slagtekalve, at en kraftfoderblanding med et stivelsesindhold på 7 %, et sukkerindhold på 19 % og et fiber (NDF) indhold på 27 % i forhold til et traditionelt slagtekalvekraftfoder med 28 % stivelse, 7 % sukker og 20 % NDF gav et højere vom pH (6,5 vs. 6,0) (Jørgensen, Kristensen og Vestergaard, upubliceret). Samtidig var minimums pH væsentligt højere (6,1 vs. 5,4) og den totale VFA koncentration 22 % lavere. Problemet var bare, at den totale foderoptagelse var 11 % lavere og FE optagelsen var 15 % lavere for lav-stiveleses blandingen i forhold til høj-stivelsesblandingen, og den vil derfor næppe kunne anvendes til slagtekalve produceret under konceptet Dansk Kalv.

Hovedsigtet med nærværende undersøgelse var derfor at afprøve to alternative typer kraftfoder, som potentielt skulle kunne forbedre vomforhold og reducere leverbyldefrekvensen, men hvor slagtekalvenes tilvækst og slagte kvalitet var uændret. Da kraftfoderet skulle kunne anvendes under

de gængse produktionsforhold skulle såvel det traditionelle som de to alternative typer kraftfoder fremstilles i piller.

### Formål

1. At sammenligne et pelleteret kraftfoder med grovere struktur af korndelen (GROV) med et traditionelt formalet pelleteret kraftfoder af helt samme sammensætning (NORM).
2. At sammenligne et pelleteret kraftfoder med en langsommere stivelsesnedbrydning og dermed højere andel af teoretisk by-pass stivelse (SLOW) med et traditionelt formalet pelleteret kraftfoder af helt samme sammensætning (NORM).
3. At sammenligne foderoptagelse, foderudnyttelse, tilvækst, slagte kvalitet og vomforhold vurderet makroskopisk ved slagtning mellem de tre forsøgsfodringer.

### Dyremateriale, foder og registreringer

Der er indkøbt og indsat i alt 66 SDM-DH tyrekalve ved 3 ugers alderen. Kalvene er indsat i to blokke med 33 kalve i hver. Der har været 6 ugers forskydning mellem de to blokke. I mælkeperioden har kalvene gået i halmstrøede fællesbokse i hold af 12 til 19 kalve. De har haft adgang til 6,4 kg skummetmælksbaseret mælkeerstatning via Calvex sutteautomater og 4 måltider per dag. Alle kalve har desuden haft adgang til et alternativt lav-stivelsesholdigt kalvekraftfoder og grønhø (kvalitet 'plus') før fravæning. Kalvene er fravænnet mælk fra dag 56.

Efter overførsel til forsøgsstalden ved 56 til 80 dages alderen er kalvene fordelt på 6 ligeværdige hold af 11 kalve og gradvist tilvænnet en af de tre typer forsøgskraftfoder. Forsøgskraftfoderets sammensætning og foderværdi fremgår af Tabel 1. Ud fra en teoretisk beregning indeholder NORM og GROV ca. 30 g by-pass stivelse per FE, mens indholdet af majs og milo (Sorghum) i SLOW har øget den teoretiske mængde by-pass stivelse til 100 g per FE.

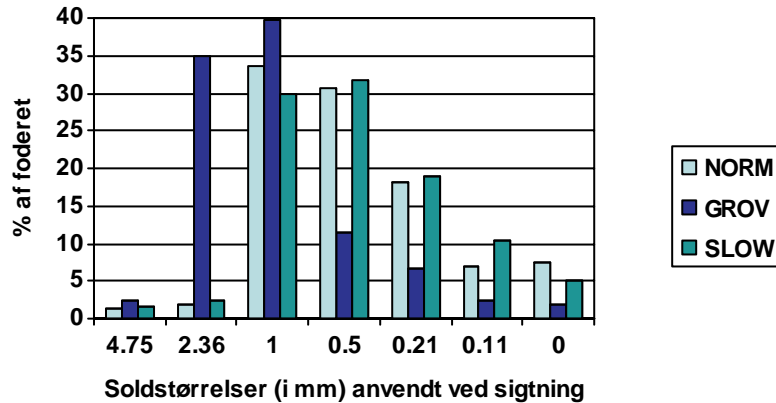
I forsøgsperioden er kraftfoderet tilbudt via Insentec foderautomater (2 per 11 kalve). Fra fravæning til 200 kg levende vægt er der anvendt blandinger med 17 % råprotein og fra 200 kg 15 %. De tre typer kraftfoder er ens mht. energi-, stivelses-, protein-, mineral- og vitaminindhold (Tabel 1). Desuden er tilbudt frisk byghalm på foderbordet. Kalvene har gået i dybstrøelse. Kalvene er dobbelt-vejlet ved ankomst, fravæning og slagtning og desuden hver uge eller 14. dag ind i mellem. Optagelsen af kraftfoder er registreret dagligt.

Fra blok 1 er 3 x 3 kalve udtaget til et intensivt forsøg med vomfistulerede kalve fra ca. 330 kg levende vægt (se det efterfølgende indlæg af Jarltoft et al., 2009). Forsøget omfatter derfor data for i alt 57 kalve (24 + 33). Alle slagtekalve er leveret, når de har nået en afgangsvægt på ca. 385 kg. Såfremt de ikke kunne nå denne afgangsvægt inden 10 mdrs. alderen, er de leveret før denne aldersgrænse. Potentielt har alle kalve kunnet opnå Dansk Kalv tillæg. Slagtning er foretaget på Danish Crown i Aalborg. I forbindelse med slagtning er formaverne udtaget og undersøgt makroskopisk for papillængde, blødninger, vomparakeratose, nekroser, mm.

Tilvæksten fra indsættelse til forsøgets start omfatter mælkefodringsperioden og den første overgang til forsøgskraftfoderet, og selvom forskellen ikke er signifikant, så ser det ud til, at kalvene på NORM er kommet bedst i gang. Med et tilvækstniveau på over 1300 g per dag fra indsættelse ved 21-25 dage til slagtning er der tale om høj tilvækst. Hverken foderudnyttelsen, tilvæksten eller slutvægten er påvirket af forsøgsfoderet.



**Figur 1.** Partikelfordeling i de tre typer kraftfoder (NORM, GROV og SLOW) før pillepressen. GROV har som planlagt flere store partikler, mens de to andre er ret ens



**Table 1.** Fodersammensætning og næringsstofindhold af de tre pilleterede kraftfoderblandinger NORM 30, GROV 30 og SLOW 100 (15 % råprotein blandingerne)

	NORM 30	GROV 30	SLOW 100
<i>Ingredienser (%)</i>			
<b>Formalet hvede</b>	<b>31</b>		<b>17</b>
<b>Knækket + revet hvede</b>		<b>31</b>	
<b>Formalet byg</b>	<b>30</b>		<b>15</b>
<b>Knækket + revet byg</b>		<b>30</b>	
<b>Majs</b>			<b>13</b>
<b>Sorghum (Milo)</b>			<b>13</b>
Soyaskrå/rapsskrå	18	18	19
Roepiller	10,5	10,5	13,3
Grønpiller, ekstra	3	3	3
Melasse, rør	1,5	1,5	3
Palmefedt	1,4	1,4	1,2
Kalciumkarbonat + stensalt	2,4	2,4	2,4
Kalvevit 770 + E-vitamin	0,3	0,3	0,3
<i>Næringsstofværdi</i>			
Fordøjeligt råprotein, g per FE	117	117	115
Stivelse, g pr. FE	345	345	346
<b>By-pass stivelse, g pr. FE</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>100</b>
Råfedt, g per FE	37	37	38
Sukker, g per FE	55	55	53
Fordøjelige cellevægge, g pr. FE	170	170	170
FE per 100 kg	98	98	100
Pillestørrelse i diameter, mm	3,5-4	3,5-4	3,5-4

**Tabel 2.** Foderoptagelse, foderudnyttelse og tilvækst i KFC forsøget

	NORM	GROV	SLOW	P-værdi <sup>1</sup>
Antal kalve	19	19	19	ns
Indsættelsesvægt, kg	56,7	58,5	59,5	ns
Tilv. indsættelse til forsøgsstart, g/d	994	939	918	ns
Start vægt, forsøg, kg	117	114	114	ns
Tilvækst i forsøgsperioden, g/d	1437	1412	1440	ns
Foderudnyttelse, FE/kg tilvækst	4,28	4,14	4,20	ns
Slutvægt ved slagting, kg	386	386	385	ns
Tilvækst, indsættelse-slagting, g/d	1336	1300	1316	ns
Alder ved slagting, dage	270	274	271	ns

<sup>1</sup>ns = ikke signifikant forskel

Der var en højere slagteprocent og tendens til lidt højere slagtet vægt for GROV i forhold til de øvrige 2 hold. Ellers var der ikke forskel i form, fedme og farve klassificering, andel DK-godkendte eller afregningspris. Leverbyldefrekvensen var numerisk højest for GROV og lavest for SLOW.

**Tabel 3.** Slagteresultater, afregningspris, andel DK-godkendte og leverbyldefrekvens

	NORM	GROV	SLOW	P-værdi <sup>1</sup>
Slagtet vægt, kg	191,8	195,8	193,0	0,13
Slagteprocent	51,2 <sup>a</sup>	52,5 <sup>b</sup>	51,8 <sup>ab</sup>	0,01
EUROP form	3,9	4,0	3,7	ns
EUROP fedme	2,3	2,3	2,3	ns
Kød/talg farve	2,9	2,9	2,9	ns
Pris per kg (ukorrigeret)	23,00	23,30	23,00	ns
Pris i alt, kr per kalv (ukorrigeret)	4418	4574	4438	ns
Gns. Slagteuge (47, 2008-7, 2009)	20	23	20	ns
Antal DK-godkendte	14	16	15	-
Antal DK-godkendte + handyrpr.	14	16	14	-
Antal leverbylder	3	5	1	-

<sup>1</sup>P-værdien fra den statistiske test for forskelle. ns = ikke signifikant forskel

<sup>a,b</sup>Tal i samme række med forskelligt bogstav er signifikant forskellige (P<0,05)

Ved undersøgelse af vommen på slagtedagen fandtes en lidt mindre mængde vomepitel hos SLOW i forhold til de to øvrige (Tabel 4). Vompapillerne er karakteriseret både i bunden (ventralt) og på siden (lateralt) af vomvæggen bestemt 2 forskellige steder (atrium=A og forreste blindsæk=R).

Såvel papillernes form som længde er vurderet, men der var ikke forskelle mellem de 3 fodringer. Sammenklumpning af foder omkring vompapillerne og dernæst rødme på papillerne er de første tegn på dårlig vomepitelfunktion, og SLOW kom ud med de bedste vurderinger. Nekroser er dødt epitelvæv, og også dette var mindst problematisk hos SLOW holdet.

**Tabel 4.** Vomdata for de 33 slagtekalve i blok 2.

	<b>NORM</b>	<b>GROV</b>	<b>SLOW</b>	<b>P-værdi</b>
Epitel fra Atrium, g tørstof	7,5	7,4	6,7	ns
Farve, vomvæg (1=lys, 2, 3=mørk)	1,6	1,3	1,6	ns
<i>Vompapiller</i>				ns
Form i Atrium, ventralt	3,1	3,1	3,0	ns
Form i vomsæk, ventralt	2,5	2,5	2,5	ns
Længde i Atrium, ventralt	13,5	14,1	13,3	ns
Længde i vomsæk, ventralt	4,8	5,2	6,1	ns
Sammenklumpning i Atrium	1,1	1,0	0,7	ns
Sammenklumpning i øvrige vom	1,3	1,5	0,9	0,16
Rødme i Atrium	1,3	1,4	0,9	ns
Rødme i øvrige vom	1,4 <sup>a</sup>	1,1 <sup>a</sup>	0,4 <sup>b</sup>	0,03
Nekroser i Atrium	0,2	0,5	0	0,19
Nekroser i øvrige vom	1,5	1,3	0,7	ns

<sup>a,b</sup>Tal i samme række med forskelligt bogstav er signifikant forskellige (P<0,05)

### Konklusioner

1. En grovere struktur af korndelen eller en ombytning af stivelse fra byg og hvede med stivelse fra milo og majs (såkaldt by-pass stivelse) i pelleterede kraftfoderblandinger til slagtekalve medfører samme høje tilvækst, uændret slagte kvalitet og samme andel Dansk Kalv-godkendte slagtekroppe (79 %) som traditionelt kraftfoder
2. Der er *ikke* fundet fordel ved anvendelse af grovere partikler i det pelleterede kraftfoder, selvom slagteprocenten var højest for GROV holdet
3. På tværs af forsøgsbehandlingerne er frekvensen af leverbylder (16 %) på samme høje niveau som i praksis, men noget tyder på, at kraftfoderet med by-pass stivelse (SLOW) kan reducere forekomsten af leverbylder
4. Vompapillernes form og længde var ikke signifikant forskellige, men længden af vompapillerne var numerisk længst hos SLOW kalvene
5. Sammenklumpning af vompillerne, rødme i papillerne og nekrose af vomslimhinden var dårligst på NORM og GROV og bedst på SLOW, hvilket tyder på, at SLOW medfører den bedste vomsundhed af de tre pelleterede kraftfodertyper

### Afslutning

Overordnet set har forsøget vist, at SLOW kraftfoderet kan forventes at forbedre vomsundheden uden at påvirke tilvækst og slagte kvalitet.

En større afprøvning i praksis er nødvendig for endeligt at fastlægge, om SLOW kraftfoderet også kan reducere frekvensen af leverbylder. Denne afprøvning er under planlægning til udførelse fra maj 2009.

### Anerkendelser

En særlig tak skal rettes til personalet på KFC, hvor Line Revsbech takkes for et fantastisk engagement ved pasning af de indkøbte kalve i mælkefodringsperioden, som medførte, at ingen

kalve døde; til Allan Mikkelsen, Jørgen Fogh Jensen og Jørgen Østergaard for omhyggelig fodring og pasning af slagtekalvene, så alle siden hen kunne leveres som Dansk Kalv; og endelig tak til Peter Trier Rasmussen for evig inspiration under planlægning og gennemførelse. En stor tak til Danish Crown, Aalborg for at gøre vomudtagning mulig.

Projektet har fået økonomisk støtte fra DFFE (Innovationsloven), Dansk Kvæg (Kvægafgiftsfonden), Landbrugets Hundefond, Kvægbrugets Forsøgscenter og Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet.

### **Litteratur**

Andersen, H.R. 2000. Hvordan undgås vomacidose, leverbylder m.v. ved intensiv fodring af slagtekalve, ungtyre og stude. DJF rapport nr. 16, Husdyrbrug, 32 pp.

Fisker, I. & Vestergaard, M. 2007. Grønhø kan forebygge leverbylder. Kvæginfo nr. 1740.  
[www.kvaegforskning.dk](http://www.kvaegforskning.dk)

Jarltoft, T.C., et al. 2009. Effekt af korns formalingsgrad eller andel af by-pass stivelse i pelleteret kraftfoder til slagtekalve på vommiljø, vomsundhed og fodereffektivitet. Intern Rapport: Temamøde om Slagtekalveproduktion, Juni 2009. DJF, pp. 26-33.

Jørgensen, K.F. 2007. Nutritional means to reduce subacute ruminal acidosis and the development of liver abscesses in intensively-fed young bulls. PhD-afhandling, DJF-AU og KU-LIFE, 130 pp.

Jørgensen, K.F., Sehested, J. & Vestergaard, M. 2007. Effect of starch level and straw intake on animal performance, rumen wall characteristics and liver abscesses in intensively fed Friesian bulls. *Animal* 1:6, 797-803.

## Effekt af korns formalingsgrad eller andel af by-pass stivelse i pelleteret kraftfoder til slagtekalve på vommiljø, vomsundhed og fodereffektivitet

*Terese C. Jarltoft, Niels Bastian Kristensen & Mogens Vestergaard*

*Institut for Husdyrsundhed, Velfærd og Ernæring, DJF-AU, Foulum*

### Indledning

Ved produktion af Dansk Kalv til Danish Crown (DC) anvendes ofte ad libitum kraftfoder fodring, for blandt andet at opnå en høj tilvækst (> 1100 gram pr. dag). For samtidig at kunne opnå en god produktionsøkonomi i form af en høj foderudnyttelse og en god slagte kvalitet, er det derfor vigtigt at optimere sit kraftfoder. I den forbindelse kan det være relevant at vide, hvad en justering af stivelsesmængden, stivelsesnedbrydningen eller fordøjeligheden af kornandelen i traditionelle kraftfoderblandinger (> 300 gram stivelse pr. FE) til slagtekalve betyder. Tidligere forsøg på Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet har vist, at et højt, frem for et lavt, stivelsesniveau øger produktionen af flygtige fedtsyrer (VFA) i vommen (Jørgensen, 2008). Produktionen af VFA i vommen og absorptionen af VFA over vomepitelet er vigtige for kalvens energiforsyning, da VFA leverer en stor del af kalvenes omsættelige energi (Cunningham, 2002). Opstår der en ubalance i mængden af produceret og absorberet VFA, sænkes vommens pH og sammensætningen af mikroorganismer ændres (Owens et al., 1998).

Flere forsøg har vist en sammenhæng mellem øget formalingsgrad af kraftfoderet og lave pH-værdier målt ventralt i vommen hos slagtekalve (Beharka et al., 1998; Greenwood et al., 1997). Gozho *et al.* (2006) definerer subakut vomacidose som vom pH-værdier på under 5,6 i mere end 3 timer af døgnnet, mens grænsen for akut vomacidose, ifølge Owens *et al.* (1998), ligger på 5,2. Sur vom medfører forandringer i vomslimhinden og kan resultere i områder med sammenklistrede papiller, rødme, parakeratose og i værste fald nekroser. Alle tilfælde er beskadigelser i vomvæggen, der enten reducerer absorption (Beharka et al., 1998; Greenwood et al., 1997) eller øger adgangen for patogene bakterier til blodbanen (Jørgensen, 2007).

Set fra et vomsundhedsmæssigt synspunkt er det derfor relevant at undersøge, hvilke metoder der kan benyttes til at nedsætte omsætnings hastigheden og fordøjeligheden af kraftfoderets kornandel i vommen, for at forbedre et i forvejen belastet vommiljø som ad libitum kraftfoder-fodrede slagtekalve ofte har.

I nærværende forsøg afprøves 2 alternative kraftfodertyper GROV (G) og SLOW (S) i forhold til et traditionelt kraftfoder, NORM (N). I G forsøges stivelsestilgængeligheden reduceret ved at grovformale kornandelen (oprevet korn) af den traditionelle slagtekalveblanding. Dette øger stivelseskornenes partikelstørrelse og giver en mindre overflade tilgængelig for mikrobiel nedbrydning. I S benyttes majs og milo (sorghum) som substitut for halvdelen af de hurtigt forgærbare stivelseskilder, byg og hvede. Sammensætningen af de tre kraftfoderblandinger er vist i det tidligere indlæg (Vestergaard et al., 2009). Da majs og milo er delvist modstandsdygtige over for vommens mikroorganismer, forventes den bakterielle adgang til stivelseskornene begrænset (McAllister et al., 1992; McAllister et al., 1993; van Barneveld, 1999). Stivelsen føres i stedet, delvist ufordøjet, videre til tarmen (by-pass-stivelse), hvor det omdannes og optages (Larsen et al., 2009) forhåbentligt uden for store tab i fæces (by-pass).

## Formål

Formålet med nærværende undersøgelse er:

- At teste effekten af en højere andel af teoretisk by-pass-stivelse samt effekten af kraftfoderets partikelstørrelse på vommiljø (VFA produktion og vom pH) og makroskopisk vurderet vomsundhed ved sammenligning med et traditionelt kraftfoder.

Herunder at give svar på:

- om slagtekalvene udnytter by-pass-stivelse optimalt i sammenligning med stivelseskilder, der hovedsageligt omdannes og absorberes i vommen?
- om formalingsgraden har betydning for vomsundheden i en sådan grad, at slagtekalvene opnår en bedre foderudnyttelse?

Desuden registreres foderoptagelse, foderudnyttelse, tilvækst og slagte kvalitet, men disse egenskaber er bedre fastlagt i det tidligere omtalte produktionsforsøg med 57 slagtekalve fodret med de samme tre kraftfodertyper (Vestergaard et al., 2009).

## Materialer og Metoder

Der er anvendt ni slagtekalve, som var  $262 \pm 7$  dage ved forsøgets start (tabel 1). Kalvene har indtil dette tidspunkt indgået i fodringsforsøget på Kvægbrugets Forsøgscenter (KFC) med de samme tre kraftfodertyper (se tidligere indlæg af Vestergaard et al., 2009). På Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet (DJF) er kalvene blevet opstaldet enkeltvis i båse med Vendsysselbindsel og hævet, så det er muligt at opsamle gødningen (fæces) i bakker. Foran hver kalv er der monteret to foderkasser: én til kraftfoder og én til halm. Bunden af båsen er dækket med en gummimåtte med langsgående riller og er opstillet med et 5 % fald bagud af hensyn til urinafløb. Båsene skræbes og strøes med savsmuld to gange dagligt. I stalden holdes temperaturen på 10° C med lys i tidsrummet 08.00 – 22.00. Fjorten dage før første forsøgsopsamling, blev der isat vomfistler på de ni slagtekalve.

Slagtekalvene forsætter på de samme tre forsøgsbehandlinger, som de indgik i på KFC (N, G og S) (tabel 1). Fodersammensætning og næringsstofindhold samt foderets partikelstørrelsesfordeling fremgår af tabel 1 og figur 1 i det tidligere indlæg (Vestergaard et al., 2009). Kraftfoder og halm tildeles ad libitum. Kraftfoderet udfodres én gang daglig, mens halm udfodres både morgen og aften. Kraftfoder tilbagevejes og analyseres for tørstof tre gange ugentligt, mens den samme procedure for halm gennemgås 4 dage op til og efter hver forsøgsopsamling. Slagtekalvene vejes dagen op til hver opsamlingsperiode samt på slagtedagen.

Der gennemføres i alt tre opsamlingsperioder med tre ugers mellemrum. Hver opsamlingsperiode strækker sig over 24 timer, hvor der udtages serielle prøver af vomvæske, total opsamling af fæces samt udtagning af tre friske prøver af fæces over døgnnet i opsamlingsrunde 1 og 3. pH måles straks, hvorefter vomvæske og fæces stabiliseres med metaphosphorsyre. Alle prøver fryses ned til senere analyse.

Efter den tredje og sidste opsamlingsperiode slagtes kalvene på DJF's forsøgsslagteri. Kalvene er gennemsnitligt 10 måneder og 6 dage ved slagtning. Der foretages subjektiv klassificering ifølge EUROP for form og fedme samt dansk vurdering af kød- og talgfarve. I forbindelse med slagtningen, udtages formaverne til makroskopisk undersøgelse for papillængde og -form, sammenklumpning af papiller, vomparakeratose og blødninger. Desuden vejes vommene, og der udtages en vomepitelprøve fra hver vom.

## Resultater

### *Foderoptagelse, tilvækst og foderudnyttelse*

Slagtekalvenes tørstofoptagelse af både kraftfoder og halm øges som forventet i takt med, at kalvene bliver ældre fra opsamlingsperiode 1 til 3 (figur 1B). Statistisk set er der ikke forskel på kalvenes optagelse af kraftfoder og halm per dag, hvilket er en fordel ved vurderingen af kraftfodertypens effekt på vommiljø, vomsundhed og slagtekrop (tabel 1). Der ses dog en tendens til, at kalve fodret på G optager mindre kraftfoder end kalve fodret på N og S. I gennemsnit har kalvene en høj tilvækst på 1430 gram per dag, og trods numeriske forskelle, er der ikke signifikant forskel mellem de tre kraftfodertyper.

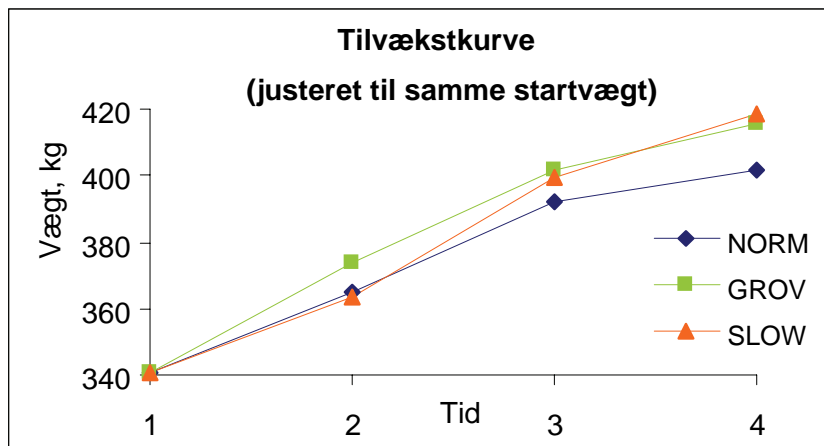
**Tabel 1.** Alder, foderoptagelse (gennemsnit over hele forsøgsperioden), vægt, tilvækst og foderudnyttelse for NORM, GROV og SLOW kalve i perioden fra én uge op til første opsamlingsperiode og frem til slagtning.

	Behandling				Effekt
	NORM	GROV	SLOW	SEM <sup>1</sup>	Behandling <sup>2</sup>
<b>Kalve</b>					
Antal	3	3	3		
Alder, forsøgsstart	261	263	261	4,8	ns
Alder, slagtning	311	313	312	4,9	ns
<b>Foderoptag, kg tørstof/dag</b>					
Kraftfoder	7,9	7,0	8,2	0,5	ns
Halm	0,7	0,8	0,6	0,07	ns
Total	8,5	7,7	8,7	0,3	ns
<b>Vækst og foderudnyttelse</b>					
Vægt ved forsøgsstart, kg	341	347	334	9,7	ns
Slutvægt ved slagtning, kg	402	415	419	10,4	ns
Gns tilvækst i forsøgsperiode, g/d	1182	1397	1695	126	ns
Foderudnyttelse, Fe/kg tilvækst	8,1	6,5	6,3	1,2	ns

<sup>1</sup>SEM er standard error of mean = middelfejlen på behandlingsgennemsnittene.

<sup>2</sup>P-værdien fra den statistiske test for forskelle. ns = ikke signifikant forskel

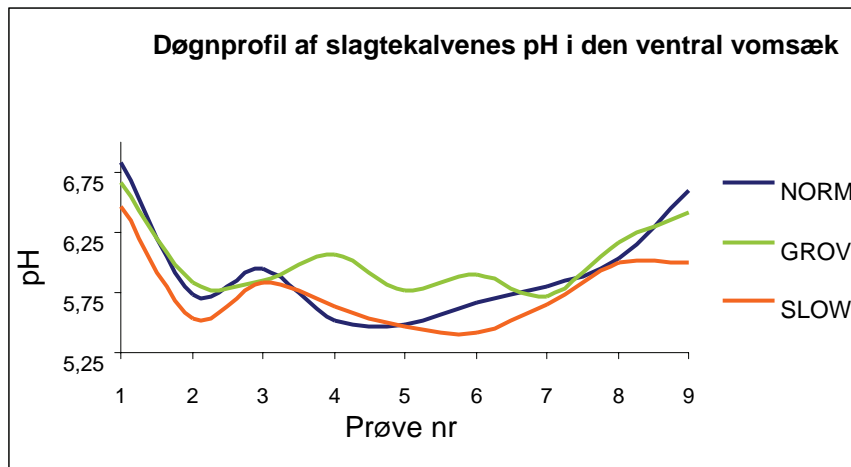
Tilvækstkurven i figur 1 viser dog en tendens (P=0,08) til, at S-fodrede kalve har en kraftigere stigning i tilvækst fra omkring anden opsamlingsperiode og frem til slagtning i forhold til N- og G-fodrede kalve. Tilvækstkurven i figur 1 er justeret til samme startvægt for alle tre behandlinger. Foderudnyttelsen påvirkes ikke af, hvilket kraftfoder kalvene optager, men numerisk set findes en bedre foderudnyttelse hos både G- og S-fodrede kalve i forhold til N fodrede. Det skal bemærkes, at det lille dyreantal og den store individuelle variation gør, at opgørelsen af tilvækst og foderudnyttelse er mindre sikker.



**Figur 1.** Tilvækstkurver baseret på vejninger i 1., 2. og 3. opsamlingsperiode samt ved slagtning.

### Vom pH og VFA

Generelt er der fundet lave pH-værdier målt i bunden af vommen (ventrale vomsæk) på alle de 9 kalve, uden nogen markant effekt af kraftfodertype (tabel 2 og figur 2). N- og S-fodrede kalve står med vom pH-værdier under 5,6 i 10-11 timer af døgnet, mens denne periode kun er 4 timer hos G-fodrede. De laveste pH værdier er fundet hos S-fodrede kalve (pH 5,00), mens de højeste værdier er fundet hos N-fodrede (pH 7,36). Som forventet, er der fundet en tydelig døgnvariation på alle behandlinger, hvor pH falder kraftig kort tid efter morgenfodring (prøve nr. 1) og dykker frem til midnat (prøve nr. 6), hvor lyset slukkes og kalvene falder til ro. Vom pH stiger derefter igen frem til næste morgenfodring (prøve nr. 9).



**Figur 2.** pH profil i vommen over døgnet. Prøvenr. 1, 2,..., 9, 10 står for hhv. klokken 09.00, 12.00, 15.00, 18.00, 21.00, 24.00, 03.00, 06.00 og 09.00. Kurven er et gennemsnit af de tre opsamlingsperioder.

Der er ikke fundet nogen effekt af de tre kraftfodertyper på glukose og laktat koncentrationer målt i vommen (tabel 2). De fundne værdier stemmer godt overens med, hvad der ellers er fundet hos kalve fodret med traditionelt stivelsesrige kraftfoderblandinger (Jørgensen, 2008).



**Tabel 2.** pH, glukose, laktat og VFA i vomprøver udtaget hver tredje time over et døgn i tre opsamlingsperioder forskudt med 3 ugers mellemrum samt pH og VFA i fæcesprøver fra hver opsamlingsperiode. Data i tabellen er et gennemsnit af alle prøver indenfor hver behandling.

	Behandling				Effekt
	NORM	GROV	SLOW	SEM <sup>1</sup>	Behandling <sup>2</sup>
<b>VOM, VENTRAL</b>					
pH	5,95	6,07	5,77	0,07	0,07
< 5,6 timer/dag	10	4	11	0,8	0,09
< 5,2 timer/dag	1	0	2	0,8	ns
VFA total, mmol/L	147,7	152,7	155,5	5,8	ns
Glucose	0,09	0,11	0,09	0,01	ns
Laktat	0,37	0,43	0,27	0,08	ns
Acetat	75,1 <sup>a</sup>	82,1 <sup>b</sup>	74,5 <sup>a</sup>	2,0	0,02
Propionat	49,8 <sup>a</sup>	45,6 <sup>a</sup>	61,4 <sup>b</sup>	3,1	0,03
Butyrat	15,3	18,8	13,4	1,8	ns
Øvrige	7,5	5,7	5,9	0,8	ns
<b>FÆCES</b>					
pH	6,93	7,05	6,93	0,1	ns
Total VFA, mmol/l	19,2	17,1	21,2	1,9	ns
Acetat	13,6	12,4	15,2	1,4	ns
Propionat	3,8	3,0	3,3	0,4	ns
Butyrat	1,4 <sup>a</sup>	1,3 <sup>a</sup>	2,3 <sup>b</sup>	0,3	0,03
Øvrige	0,43	0,4	0,43	0,05	ns

<sup>1</sup>SEM er standard error of mean = middelfejlen på behandlingsgennemsnittene.

<sup>2</sup>P-værdien fra den statistiske test for forskelle. ns = ikke signifikant forskel

<sup>a,b</sup>Tal i samme række med forskelligt bogstav er signifikant forskellige (P<0,05)

Den totale VFA produktion i vommen er høj, og koncentrationen kan sammenlignes med værdier, der tidligere er fundet hos ad libitum kraftfoder-fodrede slagtekalve (Jørgensen, 2008). Her er ikke fundet nogen markante forskelle på VFA koncentrationen mellem de tre kraftfodertyper. Dog ses en signifikant (P=0,02) øget produktion af acetat hos G-fodrede kalve, mens der hos S-fodrede kalve ses en signifikant (P=0,03) øget produktion af propionat. Acetat:propionat forholdet er ligeledes højest i de G-fodrede kalve.

### *Fæces*

Hvor meget stivelse, der omsættes og optages i tyndtarmen, er uvist, da der endnu ikke er foretaget stivelsesanalyser på fæces. Dog viser VFA koncentrationerne i fæces signifikant højere butyrat koncentrationer hos S-fodrede kalve (P=0,03) i forhold til N- og G-fodrede. S-fodrede kalve har altså formodentlig en øget bagtarmsforgæring, hvilket skyldes, at en del af stivelsen ikke er blevet fordøjet i tyndtarmen og derfor forgæres i blind- og tyktarmen. Senere analyse af stivelse i fæces, vil fastlægge, hvor godt slagtekalvene udnytter stivelsen, men ud fra ovenstående butyrat værdier forventes det, at S-kalvene har en lidt lavere stivelsesfordøjelighed end N- og G-kalvene.

### *Makroskopisk vurdering af vom*

Ved makroskopisk undersøgelse af vomepitelet fra de ni slagtekalve (Tabel 3), er der fundet signifikant længere papiller hos både G- og S-fodrede kalve i forhold til N-fodrede kalve og

samtidig en tendens til større papiloverflader hos S-fodrede, vurderet ud fra den gennemsnitlige totale vompapilform. Der er fundet let sammenklumpning af papiller og hyperæmi inden for alle tre kraftfodertyper. Forekomsten af nekroser er numerisk set størst hos G-fodrede kalve.

**Tabel 3.** Makroskopiske vomdata fra de 9 slagtekalve i den intensstive forsøg på DJF.

	Behandling				Effekt
	NORM	GROV	SLOW	Mean	Behandling <sup>1</sup>
Epitel fra atrium, g tørstof	7,67	7,24	7,28	7,39	ns
Vomstørrelse, kg	7,9	8,5	9,0	8,5	ns
Vompapil form 1= korte tynde, 2, 3, 4=store bladformet					
Gns i total vom	2,7	2,8	3,2	2,9	ns
Vompapil længde, mm					
Gns i total vom	8,3 <sup>a</sup>	11,2 <sup>b</sup>	11,8 <sup>b</sup>	10,4	0,04
Sammenklumpning af papiller 0=normal, 1, 2, 3, 4=Meget alvorlig sammenklumpning					
Atrium	1,2	1,3	1,3	1,3	ns
Øvrig vom	1,3	0,5	0,2	1	ns
Hyperæmi 0=normal, 1, 2, 3, 4=Meget alvorlig af rødme på papiller					
Atrium	0,8	0,8	0,3	0,7	ns
Øvrig vom	1,3	1,8	1,3	1,5	ns
Nekroser 0=normal, 1, 2, 3, 4=Meget alvorlig intravital celle og vævsdød					
Atrium	0	0	0	0	ns
Øvrig vom	1	2,3	1,2	1,5	ns

<sup>1</sup>P-værdien fra den statistiske test for forskelle. ns = ikke signifikant forskel

<sup>a,b</sup>Tal i samme række med forskelligt bogstav er signifikant forskellige (P<0,05)

### Slagtedata

Som det fremgår af tabel 4, er der ikke observeret nogen behandlingsforskelle i slagtedata, som slagtet vægt, slagteprocent og EUROP klassificering, når data er justeret til samme slutvægt. Der er dog fundet en tendens til, at S- fodrede kalve har større levervægt end både N- og G-fodrede kalve, hvilket stemmer overens med den lidt større tilvækst for de tre S-kalve.

**Tabel 4.** Slagtedata

Kalvedata efter slagtning	Behandling				Effekt
	NORM	GROV	SLOW	SEM <sup>1</sup>	Behandling <sup>2</sup>
Slaget vægt, kg	216	219	221	5	ns
Slagteprocent	53,9	52,7	52,7	0,01	ns
EUROP Form	4	4	4	0,4	ns
EUROP Fedme	3	3	2,7	0,2	ns
Kød/talg farve	3	3	3	0	ns
Lever, kg	6,6	6,6	7,6	0,3	0,07
Leverbylder, antal	0	0	0	0	ns
Nyretalg, kg	4,4	5,3	4,3	0,7	ns

<sup>1</sup>SEM er standard error of mean = middelfejlen på behandlingsgennemsnittene.

<sup>2</sup>P-værdien fra den statistiske test for forskelle. ns = ikke signifikant forskel

## Konklusion

1. Slagtekalvenes forgærmønster i vommen er påvirket af kornandelens formalingsgrad samt af stivelseskilderne i kraftfoderet. Fx er de højeste pH-værdier og den største acetatproduktion fundet hos kalve fodret med det groftformalede kraftfoder, mens de laveste pH-værdier og den største propionatproduktion er fundet hos kalve fodret med kraftfoder indeholdende majs og milo.
2. Både det groftformalede kraftfoder og kraftfoderet indeholdende majs og milo stimulerer slagtekalvenes vompapilvækst.
3. Den makroskopiske vurdering af vomsundheden, viser ingen større forskelle mellem de tre kraftfodertyper.
4. Oprivning af korn frem for traditionel formaling eller delvis udskiftning af hvede og byg med majs og milo i kraftfoderet til slagtekalve har ikke haft negativ effekt på foderoptagelse og tilvækst igennem den intensive forsøgsperiode.

## Anerkendelser

En stor tak rettes Birgit H. Løth og Anne Krustup for hjælp og vejledning under udførelse af det intensive forsøg, ved isætning af vomfistler og ved laboratorieanalyser af de opsamlede prøver. Desuden en stor tak til Marie Engbæk, Ole Hartvig Olsen, Lars Bilde Gildbjerg, Vibeke Duchwaider og Rasmus Bovbjerg, der hjalp til ved prøveudtagning i de tre opsamlingsperioder – deres hjælp gjorde det blandt andet muligt at foretage døgnopsamlinger på de ni slagtekalve.

**Kontakt:** [Terese.Jarltoft@agrsci.dk](mailto:Terese.Jarltoft@agrsci.dk)

## Litteratur

- Beharka, A. A., T. G. Nagaraja, J. L. Morrill, G. A. Kennedy & R. D. Klemm. 1998. Effects of form of the diet on anatomical, microbial, and fermentative development of the rumen of neonatal calves. *Journal of Dairy Science* **81**:1946-1955.
- Cunningham, J. G. 2002. Digestion: The Fermentative Processes. I *Textbook of Veterinary Physiology*. 3<sup>rd</sup> ed.:280-303 [R. R. Kersey, D. LeMelledo & A. Ostroff, editors]. Saunders, Michigan State University.
- Gozho, G.N., Krause, D.O & Plaizier, J.C 1998 Ruminant microbial and fermentative changes associated with experimentally induced subacute acidosis in steers. *Journal of Animal Science* **89**:4404-4413
- Greenwood, R. H., J. L. Morrill, E. C. Titgemeyer & G. A. Kennedy. 1997. A new method of measuring diet abrasion and its effect on the development of the forestomach. *Journal of Dairy Science* **80**:2534-2541.
- Jørgensen, K. F. 2007. Hø hos slagtekalve forbedrer vommiljøet. Kvæginfo nr. 1801, Dansk Kvæg, Dansk LandbrugsRådgivning, Landscentret, Skejby:1-5.
- Jørgensen, K. F. 2008. Nutritional means to reduce subacute ruminal acidosis and the development of liver abscesses in intensively-fed young bulls. PhD.-afhandling, DJF-AU og KU-LIFE, 130 pp.
- Larsen, M., P. Lund & T. Hvelplund. 2009. Bypass stivelse skåner vommen - men hvor godt udnytter kørerne bypass stivelse i tarmen?. *Bilag - Dansk Kvæg Kongres 2009*. Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet:114-115.

Mcallister, T. A., R. C. Phillippe, L. M. Rode & K. J. Cheng. 1993. Effect of the Protein Matrix on the Digestion of Cereal-Grains by Ruminal Microorganisms. *Journal of Animal Science* **71**:205-212.

Mcallister, T. A., L. M. Rode, K. J. Cheng & J. G. Buchanansmith. 1992. Effect of Formaldehyde-Treated Barley Or Escape Protein on the Ruminal Environment and Digestion in Steers. *Canadian Journal of Animal Science* **72**:317-328.

Owens, F. N., D. S. Secrist, W. J. Hill & D. R. Gill. 1998. Acidosis in Cattle: a review. *Journal of Animal Science* **76**:275-286.

Van Barneveld, S. L. 1999. Chemical and physical characteristics of grains related to variability in energy and amino acid availability in ruminants: a review. *Australian Journal of Agricultural Research* **50**:651-666.

Vestergaard, M., Eriksen, M., Jarltoft, T. C., Kvistgaard, J. & Børsting, C. F. 2009. Pelleteret kraftfoder til slagtekalve – kraftfoderets sammensætning og kraftfoderets struktur. Betydning for vækst, slagte kvalitet og vomsundhed. Intern Rapport: Temamøde om Slagtekalveproduktion, Juni 2009, DJF, pp. 20-25.

## Foderstofbranchens bud på fremtidens kalvefoder

*Jakob Dahl Kvistgård*

*Produktchef, Husdyrernæring Kvæg, DLG Axelborg*

### **Store ændringer i besætningsstruktur og foderpriser i de seneste år**

Strukturudviklingen i kvægbruget har betydet markante ændringer i slagtekalveproduktionen de seneste år. For foderstofindustrien har det gennem de sidste 10 år især givet sig udtryk i en ny stor kundegruppe af specialiserede slagtekalveproducenter. Denne gruppe har slagtekalveproduktion som højeste prioritet i modsætning til tidligere, hvor opfodning af tyrekalve til slagtekalve og ungtyre ofte foregik som noget sekundært i forhold til mælkeproduktionen.

De specialiserede slagtekalveproducenter er store og stiller ofte krav om individuelle foderløsninger. Dette fremgår tydeligt på antallet af individuelle blandinger, der er steget i takt med strukturudviklingen. Slagtekalveproducenternes størrelse og storindkøb betyder, at en specialblanding ikke nødvendigvis påvirker omkostningsniveauet for produktion og fragt negativt. Endvidere stiller flere slagtekalveproducenter tillige krav om kvalificeret faglig sparring fra foderstofleverandørens side – ofte i samarbejde med kalverådgiveren.

Udover strukturudviklingen har de seneste års store udsving i priser på korn og oliekgær på verdensmarkedet affødt tilsvarende store udsving i kraftfoderpriserne til slagtekalveproducenterne. Det er en primær årsag til, at slagtekalveproducenterne har søgt at øge selvforsyningsgraden ved at anvende hjemmeavlet grovfoder i foderrationen til slagtekalve. Positive forsøgsresultater vedr. grovfoders effekt for fx leverbyldeforekomsten kan også være en årsag til, at anvendelse af grovfoder er blevet mere interessant. Indenfor de sidste 1–2 år er flere fx begyndt at anvende majs- og kolbemajssensilage. Ydermere oplever foderstofbranchen i øjeblikket større interesse for at anvende valset korn. Denne udvikling har indflydelse på valget af kalveblanding og omsætningen af blandinger.

### **Fordelingen mellem foderkategorier ændres**

Kalveblandings-udbudet må fortsat forventes at ligge indenfor nedennævnte allerede eksisterende kategorier, men med en større bredde. Det må således forventes, at kombi- og tilskudsfoderblandinger kommer til at udgøre en større andel af nedennævnte:

- Småkalveblandinger
- Færdigblandinger
- Kombiblandinger (til majsensilage og korn)
- Tilskudsfoder (til korn)

Ovennævnte kategorier af blandinger er oftest solgt som pelleterede blandinger. I forhold til traditionelt pelleterede blandinger kan der komme nye fysiske muligheder til. Tiltag som giver en højere strukturværdi til gavn for vomsundheden og som samtidig måske kan have positiv effekt på ædelyst/foderoptagelse. Det kunne fx omfatte følgende behandlingsformer:

- Dampvalset
- Valset
- Oprevet/knækket korn

### **Tilsætningsstoffer og alternative foderemner**

I det indkøbte foder er det oplagt at anvende diverse tilsætningsstoffer, såfremt det kan have en produktions- eller sundhedsmæssigt effekt. Som eksempel kan nævnes:

- Naturligt E-vitamin/B-vitamin
- Organisk bundne mineraler – fx selen og kobber
- Essentielle olier – Crina m.fl.
- Probiotika – fx gær, bakterier, BiochoLIN®, Bio-Mos®
- Buffere – fx natriumbicarbonat og gær
- Smags- og aromastoffer – syntetiske og naturlige (fx johannesbrødmel)

Udover de traditionelt anvendte kornsorter og oliecake/skrå produkter, kan pris, specifikke virkninger eller fodermæssige egenskaber gøre alternative råvarer aktuelle. Som eksempel kan nævnes:

- Hørfrøkager
- Palmekager
- Korn og majsbærme
- Ærter
- Milo
- Citrus
- Klid og strømel

### **Udbuddet af færdigfoder fremover**

Markedet for slagtekalvefoder produceret af foderstofindustrien er faldende som følge af øget anvendelse af hjemmeavlet majsensilage og korn og i enkelte situationer rene råvarer. Dette vil afstedkomme en øget konkurrence mellem udbydere. Det betyder også, at foderproduktionen skal effektiviseres yderligere, og at den produktudviklingsmæssige kreativitet skal være stor for at kunne klare sig i markedet.

Færdigfoder vil fortsat kunne konkurrere med majsensilage og andet grovfoder. Dette gælder især, hvis den alternative afgrøde på de dyrkede arealer består af salgafgrøder som maltbyg, brødhvede, fremavlskorn, majs, raps, frø m.m.

Mængden og prisen på alternative råvarer såsom kornbærme, palmekager, klid, milokorn og citrus m.m. vil kunne sikre et fornuftigt bytteforhold mellem korn og grovfoder.

Der vil også fortsat være slagtekalveproducenter, hvis staldanlæg ikke er velegnet til grovfoder. Arbejdsforbrug, dyrkning og udfodring holder andre producenter fra anvendelsen af grovfoder m.m. Det samme er tilfældet for anvendelsen af hjemmeavlet/privat indkøbt korn, hvor ekstra arbejdsforbrug fx til valsning eller formaling nødvendigvis må værdisættes. Investering og afskrivning på fuldfodervogn, køresilo og siloer skal også pålægges prisen for egenproduceret foder.

Danske forsøg viser, at tildeling af blot en smule grønhø til en kraftfoderrationen har god indflydelse på at reducere frekvensen af leverbylder. Det samme vil sandsynligvis gøre sig gældende med hjemmeavlet hø eller græsensilage. Endvidere har et højere cellevægsindhold i

slagtekalveblandingen også vist en gunstig effekt på leverbyldefrekvensen, uden at tilvæksten er reduceret. Desværre tyder de nyeste forsøgsresultater ikke på, at tilsætning af langsom nedbrydelig stivelse i et pelleteret kraftfoder har en markant positiv virkning på vomsundheden. En kommende praksisafprøvning skal afklare, om det kan reducere frekvensen af leverbylder. Men af ovennævnte årsager vil en foderration bestående af store mængder færdigfoder fortsat blive praktiseret.

Foderets struktur er vigtigt for kalvens sundhed. Én råvare kan have adskillige fysiske strukturer alt efter behandling. Det er eksempelvis muligt at lade korndelen dampvalse eller oprive for derefter at indgå som en del af en pelleteret blanding. Oprivning kendes i dag fra svinefodring, hvilket taler for, at metoden nemt kan overføres til kalveblandinger. Korndelen kan også strukturformales (oprives) og indgå i pillen.

### **Afslutning**

DLG er overbevist om, at indkøbt foder fortsat vil udgøre en betydelig andel af det samlede foderforbrug i slagtekalveproduktionen. For det første er der en øvre grænse for anvendelse af grovfoder og ensidig fodring med korn har ofte givet lavere produktionsresultater.

Der er fortsat mange muligheder for nye foderløsninger og forbedringer i den del af slagtekalvefodringen, som gælder det indkøbte foder. Et direkte lovgivningsmæssigt krav om anvendelse af grovfoder i produktionen kan dog ændre det totale volumen, men ikke DLGs lyst til fortsat at udvikle nye foderløsninger.

DLG forventer en stabil slagtekalveproduktion i Danmark baseret på stadig større andel af Dansk Kalv-lignende produktioner. Innovationslysten fra jord til bord vil efter DLGs vurdering sikre en fortsat stabil produktion – også efter afkoblingen i 2012.

## **Erfaringer med TMR fodring fra praksis – majsensilage og kolbemajs**

*Per Spleth*

*Teamleder, Dansk Kvæg*

### **Indledning**

Fodring med hjemmeavlet grovfoder i slagtekalveproduktionen er blevet yderst interessant af to årsager. For det første har den seneste tids udvikling af og udsving i priserne på korn og kraftfoder gjort kolbemajsensilage konkurrencedygtig prismæssigt. For det andet kan fodring med store mængder grovfoder mindske risikoen for leverbylder hos slagtekalvene, når det erstatter en stor del af det traditionelle kraftfoder i foderrationen. Vi har i praksis set fald fra 20 % leverbylder til 5 % leverbylder på besætningsniveau efter et skift til TMR med majsensilage og/eller kolbemajsensilage. Denne reduktion stemmer fint overens med de tidligere danske resultater (Fisker & Vestergaard, 2007).

Brug af grovfoder og/eller TMR til slagtekalve kræver dog ombygning vedr. lager, blanding, udfodring og foderbordsudformning, som alle slagtekalveproducenter ikke blot kan ændre. Selvom fodring med grovfoder er mere tids- og arbejdskrævende, har det alligevel fundet vej til mange slagtekalve-besætninger de seneste 2 år – både ved renovering og nybygning af stalde. Og det er især rationer med majsbaseret grovfoder, især kolbemajsensilage, der har fundet indpas i praksis.

### **Hvad er den optimale foderration til slagtekalve med majsbaseret grovfoder?**

Imidlertid har man manglet en del data omkring hvordan majs-helsæds- og kolbemajsensilage fungerer i praksis for at kunne lave en optimal foderplan. Tidligere forsøg på Kvægbrugets ForsøgsCenter (Vestergaard et al., 2007) og fra praksis (Fisker & Vestergaard, 2007) har dog vist, at majs-helsædsensilage (15-35 % af FE i TMR) kan anvendes til Dansk Kalv produktion uden at tilvækst og slagte kvalitet forringes. Helt specifikt har man ikke kendt til effekten af at fodre slagtekalve med kolbemajsensilage.

Viden om realistiske foderplaner og brug af kolbemajsensilage er nu lidt bedre klarlagt, efter at Dansk Kvæg har haft fokus på anvendelsen af kolbemajsensilagen ved bl.a. at gennemføre en demonstration i 4 slagtekalvebesætninger (Laursen, 2008). Resultater fra denne demonstration vil blive omtalt herunder.

Desuden er der netop indkøbt kalve til et fodringsforsøg på Kvægbrugets Forsøgscenter, hvor de to første runder af forsøg fokuserer på at måle foderoptagelse, tilvækst, foderudnyttelse og slagte kvalitet, når en TMR ration indeholder 20, 40 eller 60 % af FE fra kolbemajsensilage (For yderligere oplysninger om dette forsøg henvises til Kirstine F. Jørgensen, Dansk Kvæg og Mogens Vestergaard, DJF).

### **Kolbemajsensilage – lav foderenhedspris og koncentreret foder med lavt proteinindhold**

Med svingende priser på korn og kraftfoder er kolbemajsensilage blevet et interessant foderemne – ikke mindst til slagtekalve. Kolbemajsensilage kan nemlig produceres til priser mellem 1,00 og 1,10 kr. pr. FE, hvilket er væsentligt billigere end en færdigblanding. Dette er regnet ud fra mistet DB ved korndyrkning, hvor korn er sat til 90 kr/100 kg. For de producenter, som bedre kan



anvende eller skaffe majshelsædsensilage, kan det nævnes, at en sammenlignelig FE-pris vil være ca. 1,00 kr pr. FE.

Resultatet af foderanalyserne viser bl.a., at foderværdien af kolbemajsensilage ligger mellem 0,92 kg og 1,05 kg ts pr. FE. Proteinindholdet er 7-8 %, stivelsesprocenten ligger mellem 45 og 57 %, mens tørstofprocenten svinger mellem 50 og 54 %. Der skal dermed 1,7 – 2,0 kg foder til en FE. Kolbemajsensilage er således et koncentreret foder med et lavt proteinindhold. Antallet af FE er i markstakke er opgjort til ca. 450 FE pr. m<sup>3</sup>. I AG-bag er indholdet 1700 – 1800 FE pr. løbende meter (Laursen, 2008).

### **Tilvækst som ved fodring med kraftfoder ad libitum**

Til demonstrationen hos 4 slagtekalveproducenter vedr. effekten af kolbemajsensilage til slagtekalve, blev der i 3 af bedrifterne udtaget et hold, hvor fodertildeling og tilvækst blev kontrolleret over en afgrænset periode. I bedrift nr. 4, blev der udtaget 3 hold, hvor hold 1 udelukkende fik fuldfoder med kolbemajsensilage, hold 2 fik kolbemajsensilage plus kraftfoder (cafeteriaprincippet), mens hold 3 fungerede som kontrolhold og blev fodret på traditionel vis med kraftfoder og halm.

For alle hold blev der målt en tilvækst på mellem 1200 – 1470 g pr. dag (Laursen, 2008). Holdet med den højeste tilvækst var det hold, som fik fuldfoder med kolbemajsensilage. At tilvæksten samlet set lå lidt lavt for de fleste hold, skyldes formodentligt det bratte foderskift ved forsøgets start. Her skal man have fokus på den rette overgangsfodring.

Endvidere stod det ret hurtigt klart, at cafeteriaprincippet ikke dur til slagtekalvene, idet foderspildet bliver alt for højt (Laursen, 2008). Dette stemmer overens med resultater fra KFC, som viste, at slagtekalve der tilbydes kraftfoder og majsensilage ad libitum – men separat udfodret – æder for lidt majsensilage (3-8 % af rationens FE) til at dække deres behov for struktur i rationen (Vestergaard et al., 2007).

Fodringsmæssigt kan kolbemajs udgøre ca. halvdelen af energien i FE til kalve fra 200 kg og opefter. Til mindre kalve anbefales max. 40 pct. af FE i rationen fra kolbemajs. Ved majshelsæd kan der kun bruges 35-40 % af FE i rationen til de største kalve og kun 20-30 % til de mindre kalve, da foderværdien i majshelsæd oftest ligger på 1.10 kg ts og 1.20 kg ts. Et eksempel på en foderration med kolbemajs og majshelsæd er vist i Tabel 1.

### **Konklusion**

Den overordnede konklusion er, at tilvæksten ikke bliver mindre ved fodring med kolbemajsensilage i forhold til ”traditionel fodring”, men det er meget vigtigt, at kalvene på så tidligt et tidspunkt som muligt tilvænnenes fuldfoderet.

Tabel 1. Eksempler på tre foderplaners sammensætning og pris til slagtekalve på 250 – 300 kg med 1.300 gram daglig tilvækst.

Ration	Pris pr.FE	Kolbemajs FE	Majshelsæd FE	Færdigfoder FE
Færdigfoder 15 % protein	1,40			8,3
Kolbemajs 0,95 kg ts	1,10	4,3		
Majshelsæd 1,10 kg ts	1,00		3,3	
Valset byg	0,90	1,2	2,5	
Kalve T 32 %	1,90	2,0	1,8	
Roepiller	1,10	1,0	1,0	
Byghalm	1,10	0,1		0,3
FE i alt pr. dag		8,6	8,6	8,6
Pris pr. dag, kr.		10,50	10,10	12,30

### Litteratur

Fisker, I & Vestergaard, M. 2007. Majsensilage kan forebygge leverbylder. KvægInfo Nr. 1776. 5. september 2007. [www.kvaegforskning.dk](http://www.kvaegforskning.dk)

Laursen, P. H. 2008. Kolbemajs til slagtekalve – Ny viden om fodring med kolbemajsensilage til slagtekalve. Kvæginfo Nr. 1884. 18. maj 2008. [www.kvaegforskning.dk](http://www.kvaegforskning.dk)

Vestergaard, M., Fisker, I. & Børsting, C.F. 2007. Grovfoder til slagtekalve (majsensilage og grønhø) – resultater og perspektiver. Pp. 28-29. BILAG Dansk Kvæg kongres, Herning Kongrescenter, 26-27. februar 2007.

## Vaccination af slagtekalve mod BRSV Et feltforsøg i 16 danske slagtekalvebesætninger i perioden 2006 – 2008

*Anne Mette Graumann<sup>1</sup>, Lars E. Larsen<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*AgroTech*  
<sup>2</sup>*DTU Veterinærinstituttet*

### **Indledning**

Lungebetændelse er en af de største sygdomsfaktorer i danske slagtekalvebesætninger med store økonomiske tab til følge. Lungebetændelse ses typisk de første uger efter ankomst i slagtekalvebesætningen og ses typisk ved sammenblandingen af mange kalve fra forskellige besætninger.

BRSV (Bovine Respiratory Syncytial Virus) er blevet fundet til at være den typisk fundne virus, der forårsager lungebetændelse.

Vacciner imod BRSV er tilgængelige på markedet, men de er aldrig blevet afprøvet systematisk under danske forhold.

Formålet med dette forsøg er at undersøge effekten af to forskellige vaccinationsstrategier i et antal danske slagtekalvebesætninger.

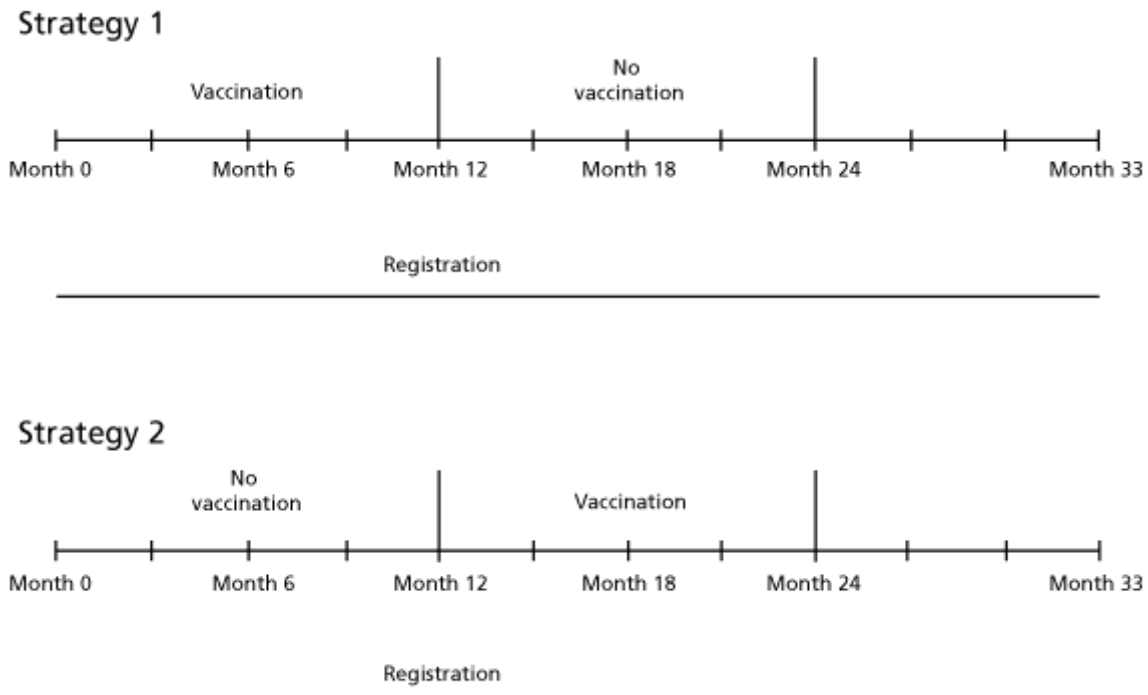
### **Materiale og metoder**

I forsøget medvirker 16 danske slagtekalvebesætninger i alt med ca. 22.000 kalve. Besætningerne er med på frivillig basis. Kriteriet for at deltage i projektet er en produktion på over 300 slagtekalve om året, og at slagtekalveproducenten har lyst og tid til at registrere alle relevante data på enkeltdyrniveau i de 33 måneder, som forsøget har varet.

To forskellige inaktiverede vacciner mod BRSV blev benyttet, hver i 8 besætninger. Desuden blev der benyttet to forskellige strategier.

- Strategi 1 omfatter tre vaccinationer: For hver af de 2 vacciner blev der i 4 besætninger vaccineret 3 gange (ved ankomst i 2-5 ugers alderen, 3-4 uger senere og igen ved 12 ugers alderen).
- Strategi 2 omfatter to vaccinationer: I de resterende 2 x 4 besætninger blev der vaccineret 2 gange (ved 12 ugers alderen og igen 3-4 uger senere).

Forsøget er udført som et ikke blindet cross-over design med en wash-out periode på 6 måneder. Dette forsøgsdesign fremgår af figur 1.



**Figur 1.** Forsøgsdesign for BRSV-vaccinationsforsøget. Strategi 1 (Strategy 1) her starter besætningerne med at vaccinere i måned 0-12, og der vaccineres ikke i måned 13-24. Strategi 2 (Strategy 2) her starter besætningerne med ikke at vaccinere i måned 0-12, og de vaccinerer i de sidste måneder - måned 13-24. Da alle kalve skal have registreret data, registreres også data i måned 25-33 for de kalve, der er indsat sidst i forsøgsperioden.

### *Registreringer*

Alle behandlinger er registeret på enkeltdyrsniveau. Efterfølgende er den daglige tilvækst beregnet ud fra vægt ved ankomst og ved slagt, samt antallet af dage kalven har været i besætningen. Ligeledes er det registeret, hvis kalven dør før tid.

### *Diagnostik*

Producenterne er under forsøget blevet tilbudt, at de kan indsende prøver fra kalve, der mistænkes for at have BRSV. De er ligeledes blevet opfordret til at sende materiale ind fra dyr, der er døde med en mistanke om, at dødsårsagen er BRSV.

### *Serologi*

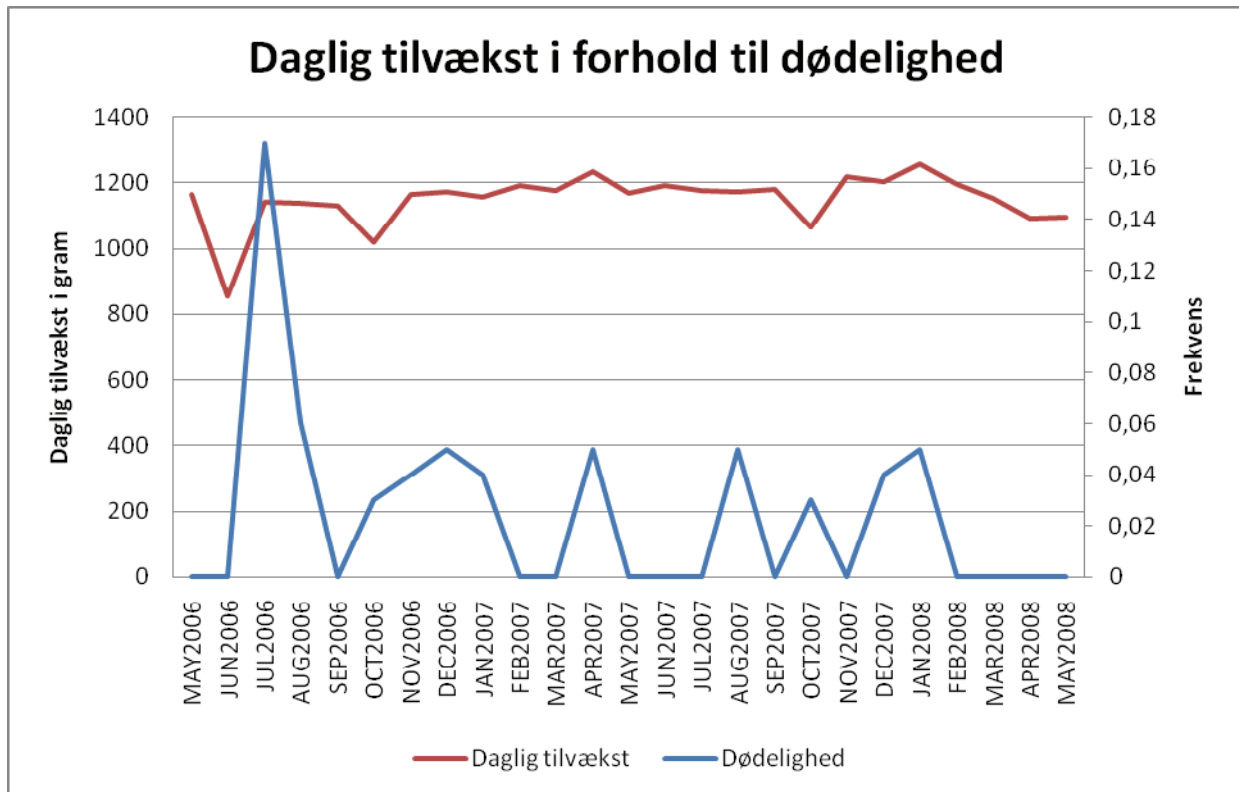
For at se om der er effekt af vaccinen, blev der blodprøvet et antal kalve ved ankomst og igen ca. 14 dage efter hver vaccination. I de besætninger, der ikke vaccinerede, blev der taget et antal blodprøver fra 3 måneders gamle kalve for at undersøge besætningens immunitetsudvikling.

### **Resultater**

Opgørelse af de endelige resultater er først påbegyndt i april 2009, da besætningerne ud over forsøgsperioden har skullet registrere de sidste resultater på de kalve, der er indgået sidst i forsøget. Derfor er vi på nuværende tidspunkt i gang med at gøre data op.

Der er foreløbig opgjort resultater fra en enkelt besætning, og denne har vi følgende resultater fra (Figur 2-4 og Tabel 1-3)).

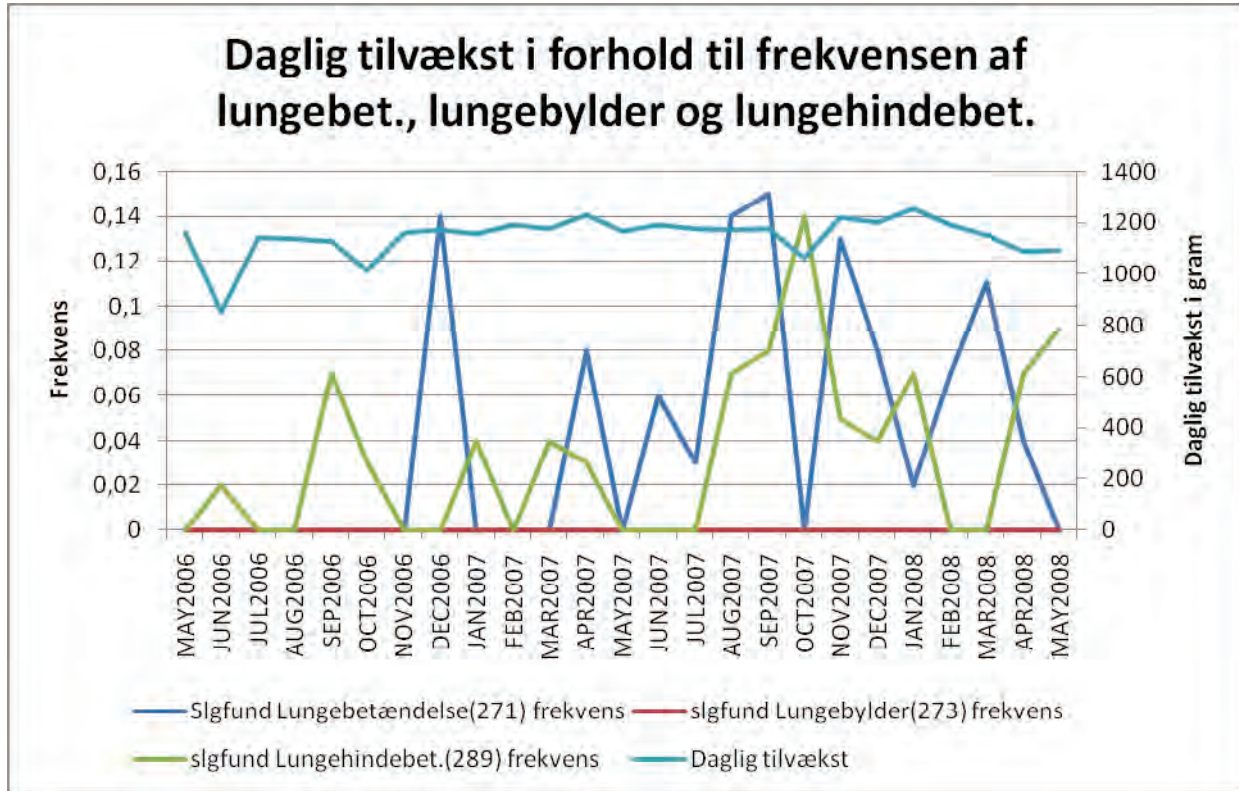
Besætningen er på 300 producerede kalve om året, og der er vaccineret 2 gange med Torvac i gennem det første af de to års registreringer.



**Figur 2.** Daglig tilvækst fra indsættelse til slagting i forhold til dødelighed igennem en periode på 2 år, hvor der er vaccineret to gange per kalv igennem det første år.

**Tabel 1.** Antal indsatte kalve, dødelighed, alder ved død og døde i alt fordelt på 6 måneders perioder og totalt over 24 måneder, hvor der er vaccineret to gange per kalv igennem det første år

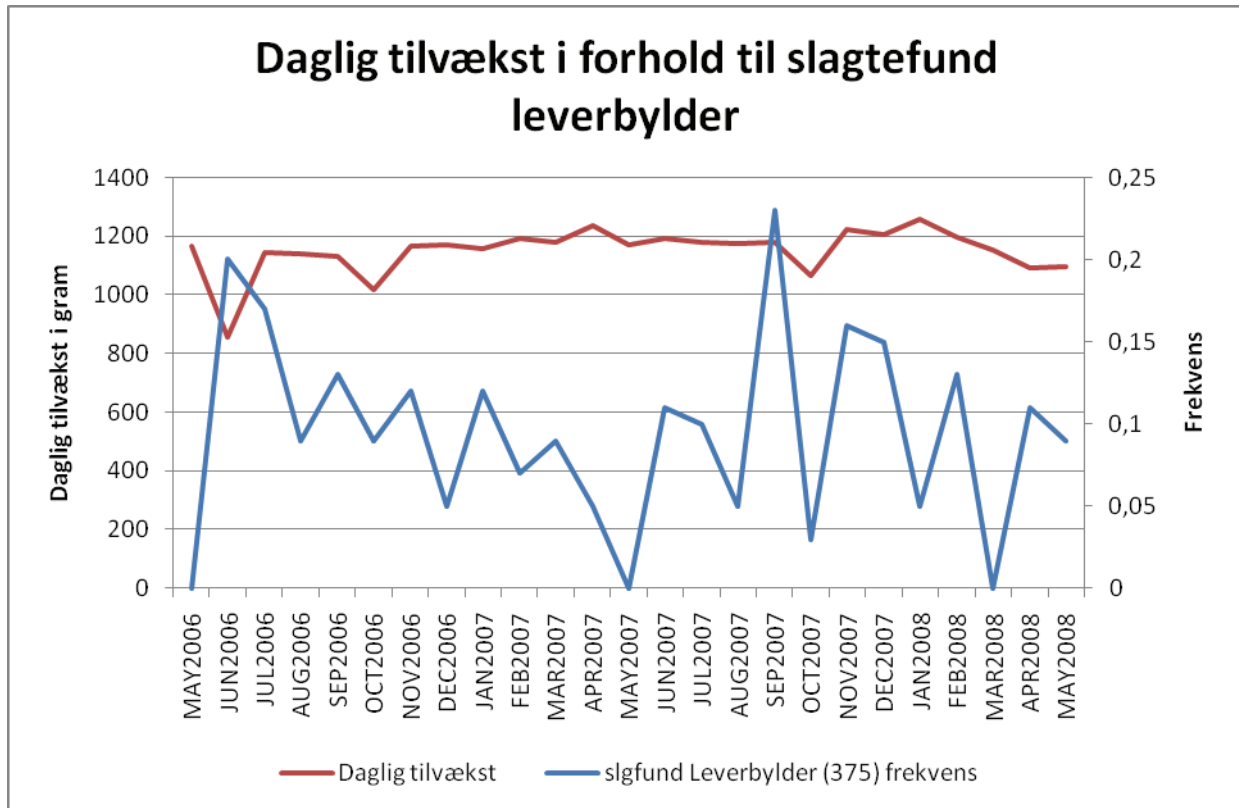
Forsøgsperiode	Antal indsatte	Dødelighed	Alder ved død	Antal døde i alt
0 mdr. - 6 mdr.	146	0,03	76	4
7 mdr. - 12 mdr.	163	0,03	110	5
13 mdr. - 18 mdr.	167	0,02	78	3
19 mdr. - 24 mdr.	168	0,02	167	3
Total	650	0,02	106	15



**Figur 3.** Daglig tilvækst fra indsættelse til slagtning i forhold til frekvensen af lungebetændelse, lungebylder og lungehindebetændelse igennem en periode på 2 år, hvor der er vaccineret to gange per kalv i gennem det første år.

**Tabel 2.** Slagtefund og daglig tilvækst fra indsættelse til slagtning fordelt på 6 måneders perioder og totalt over 24 måneder, hvor der er vaccineret to gange per kalv i gennem det første år

Forsøgsperiode	Slagtefund Lungebetændelse(271) frekvens	Slagtefund Lungebylder(273) frekvens	Slagtefund Lungehindebet.(289) frekvens	Daglig tilvækst
0 mdr. - 6 mdr.	0	0	0,02	1011
7 mdr. - 12 mdr.	0,04	0	0,02	1183
13 mdr. - 18 mdr.	0,08	0	0,06	1163
19 mdr. - 24 mdr.	0,05	0	0,05	1168
Total	0,04	0	0,04	1136



**Figur 4.** Daglig tilvækst fra indsættelse til slagting i forhold til leverbylder igennem en periode på 2 år, hvor der er vaccineret to gange per kalv igennem det første år.

**Tabel 3.** Leverbylder og daglig tilvækst fra indsættelse til slagting fordelt på 6 måneders perioder og totalt over 24 måneder, hvor der er vaccineret to gange per kalv igennem det første år

Forsøgsperiode	Leverbylder (375) frekvens	Daglig tilvækst
0 mdr. - 6 mdr.	0,13	1011
7 mdr. - 12 mdr.	0,08	1183
13 mdr. - 18 mdr.	0,1	1167
19 mdr. - 24 mdr.	0,08	1168
Total	0,1	1136

## Afslutning

De præsenterede data er foreløbige opgørelser fra én ud af 16 besætninger, og illustrerer alene typen af data, som vaccinationsprojektet indeholder. Den endelige konklusion af BRSV

---

Læs om forskningen, uddannelserne og andre aktiviteter på Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet på [www.agrsci.au.dk](http://www.agrsci.au.dk), hvorfra du også kan downloade fakultetets publikationer og abonnere på det ugentlige nyhedsbrev



vaccinernes effekt på lungebetændelser, dødsfald og leverbylder kan *ikke* drages på denne baggrund. Ved præsentationen på temamødet vil resultater fra flere besætninger blive vist.

