

## Styring af kraftfoderoptræning efter daglig drøvtygningsaktivitet

Analyse af data fra 18 besætninger gav anledning til at udvikle en metode for optræning af kraftfoder på baggrund af daglig drøvtygningsaktivitet.

### Indledning og baggrund

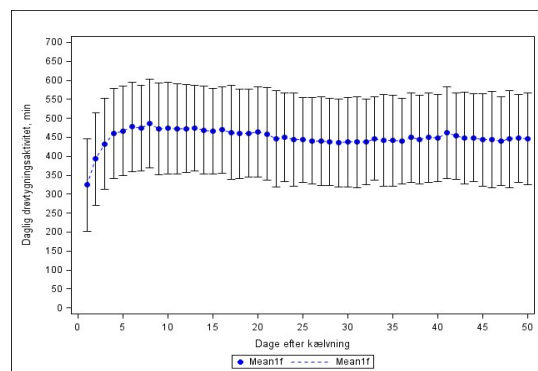
Måling af individuel daglig drøvtygningsaktivitet i malkekvægsbesætninger er blevet en realitet gennem udvikling af en sensor, som udnytter lyden af drøvtygning og oplygning af foderboller og omdanner dette til daglig drøvtygningstid. Sensoren er placeret på venstre side af koens hals ved hjælp af et halsbånd, ca. 5-10 cm fra nakken og ca. 20 cm bag venstre øre. Drøvtygningsudstyret er udviklet som et management værktøj med det formål at alarmere om pludselig nedgang i køernes daglige drøvtygningstid som følge af enten sygdom eller brunst.



Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.

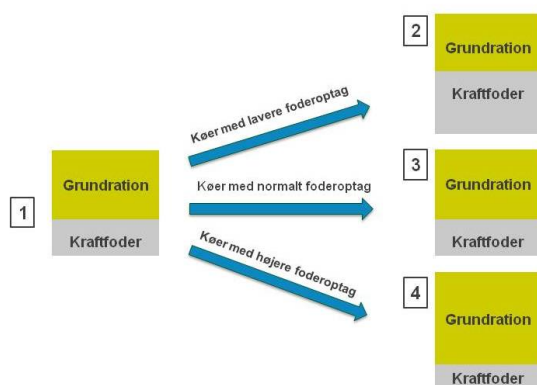
Promilleafgiftsfonden for landbrug

Analyse af data fra besætninger med drøvtyggermålere har vist, at der er stor variation i daglig drøvtygningstid mellem køer, og det gør sig også gældende i begyndelsen af laktationen. Figur 1 viser den gennemsnitlige daglige drøvtygningstid + spredning for 1. kalvs køer i tidlig laktation. Det forventes, at variationen til dels skyldes individuel variation i køernes foderoptagelse - men også foderets sammensætning.



**Figur 1.** Gennemsnit og spredning for den daglige drøvtygningsaktivitet for 1. kalvs køer fra 18 SDM-DH besætninger.

Netop i starten af laktationen har sammensætningen af foderrationen stor betydning for koens ydelse og sundhed. Det er altafgørende, at energiindholdet så vidt muligt imødekommer koens energibehov for at undgå ketose, men der må ikke gås på kompromis med andelen af strukturgivende fibre, da dette kan forhindre subklinisk vomacidose (SARA). Ved fodring udelukkende med TMR er forholdet mellem grovfoder og kraftfoder ens for alle køer, uanset foderoptagelse, hvis man ser bort fra selektion af rationen. Ved separat tildeling af kraftfoder ved siden af grundrationen, som f.eks. i AMS-besætninger, vil forholdet mellem grovfoder og kraftfoder derimod være afhængig af koens grundfoderoptagelse. Ved separat kraftfodertildeling sker optræning af kraftfoder som regel indenfor de første 4 uger for 1. kalvs køer og indenfor 2-3 uger for ældre køer. Her er stigningen i den daglige kraftfodertildeling ens for alle hhv. 1. kalvs og ældre køer afhængig af dag i laktationen. Forholdet mellem grovfoder og kraftfoder for den samlede foderration, som køerne optager, vil derfor afhænge af koens individuelle grundfoderoptagelse. Ved en høj grundfoderoptagelse vil forholdet mellem grovfoder og kraftfoder dermed skubbes i retning af større grovfoder- og fiberoptagelse. Omvendt vil køer med en lavere grundfoderoptagelse skubbe forholdet mellem grovfoder og kraftfoder i retning af større kraftfoderoptagelse, idet det forventes, at kraftfoderoptagelsen favoriseres i forhold til optagelse af grundrationen. De to scenarier med forskydninger i grovfoder/kraftfoder forholdet i forhold til standard koen, som foderplanen er tilrettelagt efter, er illustreret i figur 2.



**Figur 2.** Forholdet mellem grundration og kraftfoder for hhv. foderplanen (1), en ko med lavere grundfoderoptagelse (2), normal grundfoderoptagelse svarende til foderplanen (3) og en ko med højere foderoptagelse (4).

I figur 2 ses det at ved en lavere grundfoderoptagelse end normal/forventet foderoptagelse ud fra rationen, så vil kraftfoderandelen udgøre en større del af den samlede ration, som koen optager - markeret ved den grå kasse i forhold til den grønne kasse. Det modsatte gør sig gældende for køer med en højere grundfoderoptagelse end normal/forventet foderoptagelse ud fra rationen. Ensartningen af kraftfodertildelingen i starten af laktation for systemer med separat kraftfodertildeling udgør derfor potentielt set en risiko i forhold til at over- eller underforsyne de køer, hvis foderoptagelse afviger fra den forventede, med energi.

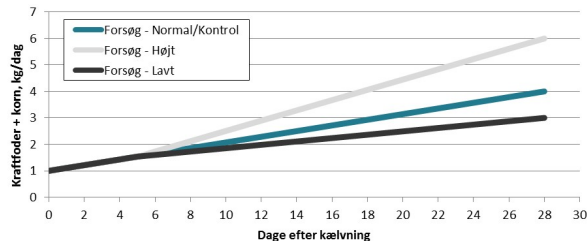
Hypotesen er at ved brug af daglig drøvtygningstid som indikator for grundfoderoptagelse, vil det være muligt at tilpasse tildelingen af kraftfoder i optræningsperioden til køernes individuelle behov. Tilpasningen vil betyde, at køernes grovfoder/kraftfoder-forhold i optræningsperioden ensartes på tværs af besætningen. For køer med høj grundfoderoptagelse/daglig drøvtygningstid vil den højere tildeling af kraftfoder i optræningsperioden optimere grovfoder/kraftfoder-forholdet og medføre en lavere passagehastighed og dermed en forbedring af foderudnyttelsen. Samtidig vil risikoen for subklinisk ketose mindkes gennem en forventet mindre intens mobilisering. For køer med en lavere grundfoderoptagelse/daglig drøvtygningstid

vil en lavere kraftfodertildeling i optrappingsperioden medføre en højere grundfoderoptagelse og dermed en lavere ophobning og hæmmende effekt af VFA, hvilket vil medføre en bedre foderudnyttelse. Samtidig vil risikoen for SARA mindskes. Som konsekvens af ensartning af grovfoder/kraftfoder-forholdet og dermed en bedre udnyttelse af det delte foder, forventes køernes mælkeydelse at stige.

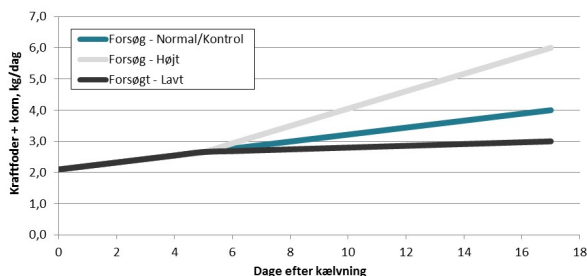
På baggrund af dette er der gennemført et besætningsforsøg for at vise, hvad effekten ved at tilpasse kraftfodertildelingen i optrappingsperioden til køernes daglige drøvtygningsaktivitet er på hhv. drøvtygningsaktivitet og EKM-ydelse.

**Forsøget**

Forsøget foregik på 3 besætninger - alle med drøvtygningsmålere og Lely robotter. De køer, som kælvende i forsøgsperioden, som strakte sig over ca. 4 måneder, indgik i forsøget. Hver anden ko som kælvende i forsøgsperioden blev hhv. sat på kontrol- eller forsøgsholdet. Både på kontrol- og forsøgsholdet foregik optrappingen af kraftfoder over hhv. 28 dage for 1. kalvs køer og 17 dage for ældre køer. På kontrolholdet svarede optrappingsstrategien til besætningens normale optrappingsstrategi i forhold til start- og slutmængden af kraftfoder. På forsøgsholdet var startmængden af kraftfoder den samme som kontrolholdet, mens der var tre forskellige niveauer for slutmængden: Lavt niveau; svarende til 1 kg under slutniveauet for kontrolholdet, Normalt niveau; svarende til slutmængden for kontrolholdet og Højt niveau; svarende til 2 kg kraftfoder over kontrolholdets slutniveau. Figur 3 og 4 angiver et eksempel på optrappingsstrategier for forsøgs- og kontrolholdet for besætning 1.

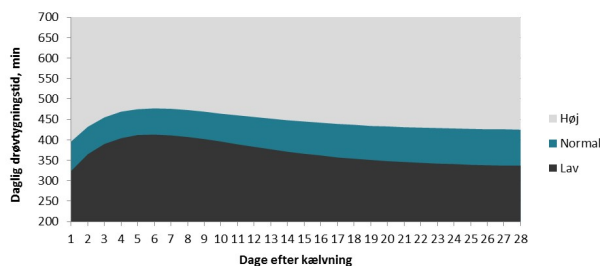


**Figur 3.** Optrappingsstrategier for hhv. kontrol- og forsøgshold på besætning 1 for 1. kalvs køer.

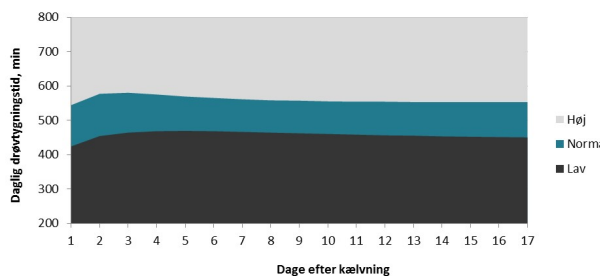


**Figur 4.** Optrappingsstrategier for hhv. kontrol- og forsøgshold på besætning 1 for ældre køer.

På forsøgsholdet skete differentieringen imellem de tre optrappingsstrategier; Lav, Normal og Høj som følge af køernes individuelle drøvtygningsaktivitet. Figur 5 og 6 angiver grupperingerne af daglig drøvtygningstid afhængig af dage efter kælvning for besætning 1, i forhold til hvilken kraftfoderstrategi det udløser. Disse grænser er besætningspecifikke og er beregnet på baggrund af historiske data fra besætningen.



**Figur 5.** Grænserne for differentiering af de tre kraftfoderstrategier; Lav, Normal og Høj i forhold til daglig drøvtygningsaktivitet for 1. kalvs køer i besætning 1.



**Figur 6.** Grænserne for differentiering af de tre kraftfoderstrategier; Lav, Normal og Høj i forhold til daglig drøvtygningsaktivitet for ældre køer i besætning 1.

For at tage højde for ustabiliteten i den daglige drøvtygningstid der er de første dage af laktationen, skete differentieringen i grupperne Lav, Normal og Høj først fra dag fem i laktationen. Herefter blev kraftfodergruppen revurderet på baggrund af den daglige drøvtygningstid, hver tredje dag op til hhv. 18. og 12. dag i laktationen for 1. kalvs og ældre køer.

Der blev foretaget ydelseskontrol én gang hver uge i forsøgsperioden med henblik på fedt- og proteinalyser for at kunne beregne EKM-ydelsen i tidlig laktation, hvor der kan være stor variation i hovedsagelig fedtindholdet i mælken. Alle køer, uanset om de var på forsøgsholdet eller kontrolholdet, blev behandlet ens, bortset fra kraftfoderniveauet i optrappingsperioden.

**Resultater**

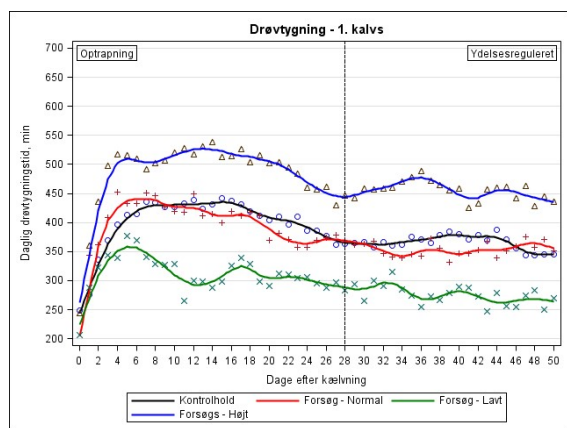
Tabel 1 viser fordelingen af køer på de forskellige grupperinger for hhv. høj, normal og lav drøvtygningsaktivitet, som angivet ved figur 5 og 6. For både 1. kalvs og ældre køer var der flest køer med høj drøvtygningsaktivitet på tværs af kontrol og forsøgshold.

**Tabel 1.** Antal køer hhv. 1. kalvs og ældre køer fordelt på de tre niveauer for drøvtygningsaktivitet

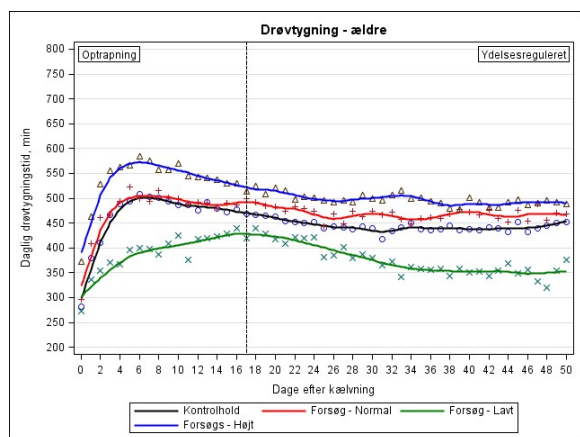
	1. kalvs		Ældre	
	Forsøg	Kontrol	Forsøg	Kontrol
<b>Høj drøvtygningsaktivitet, antal køer</b>	14	24	24	23
<b>Normal drøvtygningsaktivitet, antal køer</b>	13	6	21	14
<b>Lav drøvtygningsaktivitet, antal køer</b>	9	7	12	23
<b>I alt</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>57</b>	<b>60</b>

*Drøvtygningsaktivitet*

Figur 7 og 8 viser den gennemsnitlige daglige drøvtygningstid for de tre optrappingsstrategier (Høj, Normal og Lav) for hhv. 1. kalvs og ældre køer. På alle tre optrappingsstrategier stiger den daglige drøvtygningstid kraftigt indenfor de første 4-10 dage, hvorefter den daglige drøvtygningsaktivitet langsomt falder og stabiliseres. For 1. kalvs køerne på det høje kraftfoderniveau (blå kurve) ses, at drøvtygningstiden falder betydeligt, når kraftfodermængden er ved at være høj op mod slutningen af optrappingsperioden. For ældre køer på lavt kraftfoderniveau (figur 8 – grøn kurve) ses, at drøvtygningstiden først stiger senere i laktationen i forhold til de andre grupper. Hypotesen er, at køer med en lav drøvtygningsaktivitet har en lavere grundfoderoptagelse. Og det kan også se ud til, at den lavere kraftfodertildeling får køerne til at øge grundfoderoptagelsen og dermed komme op på et højere niveau, end de ellers ville have opnået.



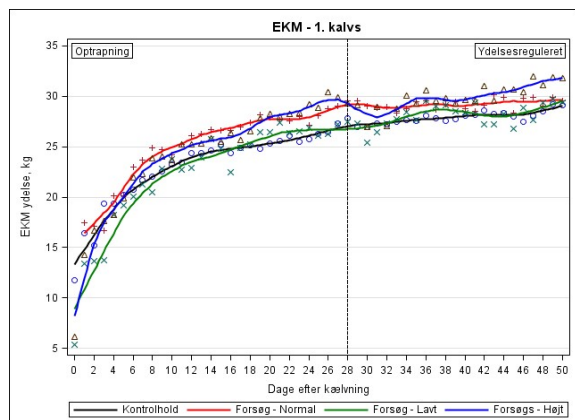
**Figur 7.** Udvikling i daglig drøvtygningsaktivitet afhængig af optrappingsstrategi Høj, Normal (kontrol) eller Lav for 1. kalvs køer.



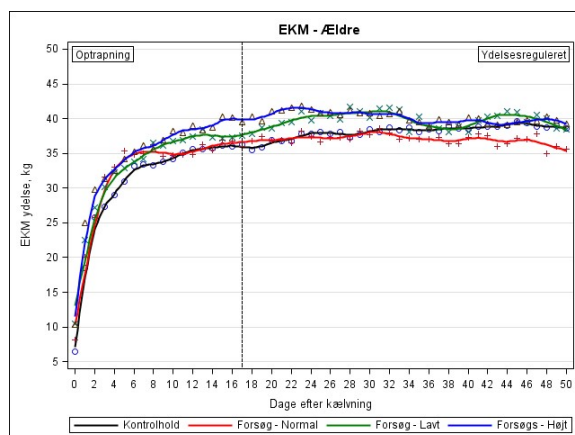
**Figur 8.** Udvikling i daglig drøvtygningsaktivitet afhængig af optrappingsstrategi Høj, Normal (kontrol) eller Lav for ældre køer.

*EKM-ydelse for 1. kalvs køer*

Figur 9 viser EKM-ydelse for 1. kalvs køer for de tre forsøgsbehandlinger med højt, normalt og lavt kraftfoderniveau imod alle køer på kontrolholdet uanset daglig drøvtygningstid. Dvs., at køer på kontrolholdet er trappet op efter samme optrappingsmængde som køer på forsøgsholdet med normal drøvtygningsaktivitet. EKM-ydelsen er beregnet som en daglig ydelse fra første laktationsdag. Efter endt optrapping på dag 28 for 1. kalvs køerne ser det ud til, at køer på høj kraftfodertildeling (blå kurve) har samme EKM-ydelse, som de køer der er trappet op på et normalt kraftfoderniveau (rød kurve). Når optrappingsperioden er slut, overgår kraftfodertildelingen til at være ydelseskontrolleret. For en stor andel af køerne på højt kraftfoderniveau har det betydning, at den daglige udfodrede kraftfodermængde er trappet ned til et lavere niveau som følge af en ydelse, som ikke modsvarer det kraftfoderniveau, som køerne sluttede på ved endt optrapping. Det ser således også ud til at slå igennem på køernes EKM-ydelse med et lille dyk efter 28 dage efter kælvning. Efter 4 dage er ydelsen dog stigende igen. Sammenligner man køer på høj kraftfodertildeling (blå kurve) med køer på kontrolholdet (sort kurve), ser der ud til at være en positiv effekt på EKM-ydelsen af det højere kraftfoderniveau. Køerne på det lave kraftfoderniveau (grøn kurve) afviger ikke betydeligt fra EKM-ydelsen for kontrolholdet (sort kurve). Det lavere optrappingsniveau ser derfor ikke ud til at påvirke ydelsen i negativ retning. Dog ses det, at køerne på forsøgsholdet, som optrappes efter samme strategi (rød kurve), ligger højere i EKM-ydelse end kontrolholdet (sort kurve). Dette kan udelukkende skyldes tilfældigheder.



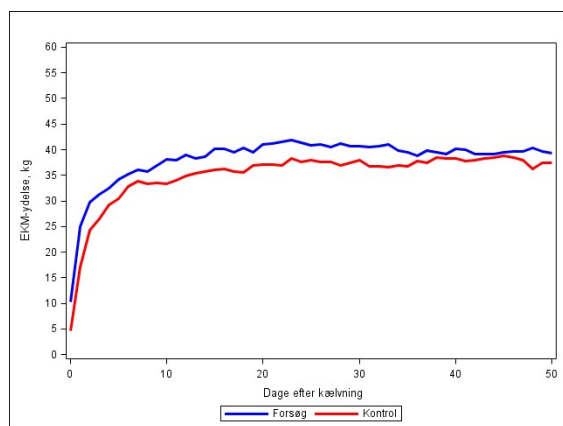
**Figur 9.** EKM-ydelse afhængig af optræningsstrategi Høj, Normal (kontrol) eller Lav for 1. kalvs køer.



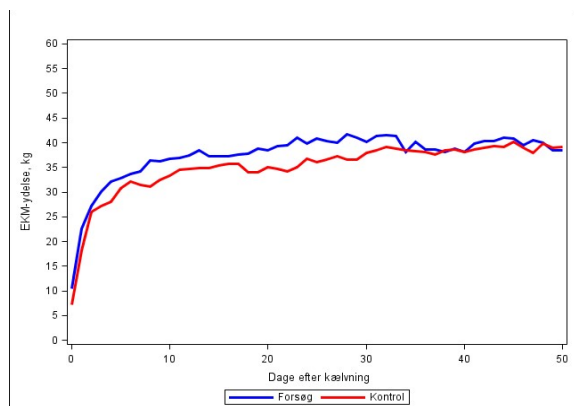
**Figur 10.** EKM-ydelse afhængig af optræningsstrategi Høj, Normal (kontrol) eller Lav for ældre køer.

*EKM ydelse for ældre køer*

For de ældre køer er der også en positiv effekt på EKM-ydelsen for køer på det høje kraftfoderniveau (blå kurve) i forhold til kontrolholdet (sort kurve). Her sker der dog ingen nedgang i EKM-ydelsen efter optræningsperioden er overstået, som var tilfældet hos 1. kalvs køerne. Det skyldes formodentlig, at de ældre køer har en højere ydelse, når de går over til at være ydelsesregulerede, og derfor ikke falder nær så meget i kraftfodertildeling som 1. kalvs køerne. Køer på lavt kraftfoderniveau (grøn kurve) ser ud til at respondere positivt på et lavere kraftfoderniveau i forhold til kontrolholdet (sort kurve). Sammenlignes EKM-ydelsen for køer med høj drøvtygningsaktivitet og højt kraftfoderniveau (figur 11 - blå kurve) i forhold til køer på kontrolholdet med høj drøvtygningsaktivitet (figur 11 - rød kurve), ligger EKM-ydelsen også højere for køer på forsøgsområdet i forhold til kontrolholdet. Det samme gør sig gældende for køer med lav drøvtygningsaktivitet og lavt kraftfoderniveau (figur 12 - blå kurve) i forhold til køer med lav drøvtygningsaktivitet men normalt kraftfoderniveau (figur 12 - rød kurve). Der ses altså ingen negativ effekt på EKM-ydelsen til trods for en lavere mængde kraftfoder. For både 1. kalvs og ældre køer skal en nærmere statistisk analyse fastlægge omfanget af ydelsesstigningen, samt den eventuelle effekt de forskellige optræningsstrategier har på køernes toptydelse.



**Figur 11.** EKM-ydelse for ældre køer på forsøgsområde (blå linje) og kontrolområde (rød linje) begge med høj drøvtygningsaktivitet.



**Figur 12.** EKM-ydelse for ældre køer på forsøgshold (blå linje) og kontrolhold (rød linje) begge med lav drøvtygningsaktivitet.

### Konklusion

Analyse af data fra 18 besætninger med SDM-DH køer viste, at der er stor variation i udvikling i daglig drøvtygningstid i tidlig laktation. Resultaterne gav anledning til at udvikle en metode for optrapning af kraftfoder på baggrund af daglig drøvtygningsaktivitet. Hensigten var at ensarte forholdet mellem grovfoder og kraftfoder hos køer i tidlig laktation fodret med separat kraftfodertildeling. Hypotesen var, at ensartning af forholdet mellem grovfoder og kraftfoder vil medføre en bedre foderudnyttelse og dermed også en ydelsesstigning. Tre forskellige optrapningsstrategier hhv. høj, normal og lav kraftfoderoptrapning modsvarende høj, normal eller lav daglig drøvtygningsaktivitet blev afprøvet med henblik på bestemmelse af bl.a. ydelsesrespons. Afprøvningen foregik i 3 besætninger, hvor halvdelen af køerne, som kælvende i forsøgsperioden, indgik på hhv. forsøgsholdet og den anden del på kontrolholdet. Alle køer på kontrolholdet blev trappet op efter samme metode. Køerne på forsøgsholdet blev, afhængig af deres daglige drøvtygningstid, trappet op på hhv. et højt, normalt (svarende til kontrolholdet) eller lavt kraftfoderniveau.

Resultaterne viste, at der var en positiv effekt på EKM-ydelse indenfor optrapningsperioden for køer på det høje kraftfoderniveau for især ældre køer set i forhold til den samlede respons for alle køer på kontrolholdet. Køer med en lav drøvtygningsaktivitet har responderet på et lavere kraftfoderniveau ved optrapning ved at bibeholde (1. kalvs køer) eller øge (ældre køer) EKM-ydelsen i forhold til kontrolholdet. Tilpasning af kraftfodertildelingen i optrapningsperioden i forhold til daglig drøvtygningstid har altså en positiv effekt på køernes EKM-ydelse. Dette forventes at skyldes en tilpasning af forholdet mellem grovfoder og kraftfoder, som kommer tættere på den optimale fodersammensætning, som sandsynligvis har medført bedre foderudnyttelse og dermed en ydelsesstigning i optrapningsperioden. En nærmere statistisk analyse skal fastlægge omfanget af ydelsesstigningen samt den eventuelle effekt af de forskellige optrapningsstrategier på køernes topydelse og sundhed. Metoden for differentiering af kraftfodertildeling i optrapningsperioden på baggrund af daglig drøvtygningsaktivitet kræver dog videreudvikling og automatisering for at kunne blive implementeret i besætninger med daglig drøvtygningsmåling til rådighed.

Projektet blev gennemført i samarbejde med LMO og Landbo Limfjord.