

## Effekt af fodring med Close-UP goldration i et døgn efter kælvning på foderoptagelse og mælkeproduktion i tidlig laktation

Af: Niels Bastian Kristensen, Thorben Krüger, SEGES Innovation P/S og Mogens Larsen, Aarhus Universitet

### Sammenfatning

Forlænget tildeling af Close-UP goldration til ældre køer i de første 24 timer af laktationen, kan praktiseres uden risiko for langvarigt negativt produktionsrespons.

### Baggrund

Ved fasefodring af goldkøer kombineres fodring med en tungt fordøjelig ketogen ration (ingen stivelse) i den første del af goldperioden (Far-OFF perioden) med en høj foderstyrke fra en glukogen ration (højt niveau af stivelse) i de sidste 17 til 24 dage af goldperioden (Close-UP perioden). Målet med anvendelse af fasefodring er at begrænse koens fedtmobilisering efter kælvning samtidigt med at mælkeproduktionen og foderoptagelsen efter kælvning stimuleres. Rationer til brug for fasefodring er tidligere præsenteret (KvægInfo 2578).

Udfordringen ved anvendelse af høj foderstyrke i perioden op til kælvning er, at risikoen for mælkefeber er stærkt forøget. Derfor skal høj foderstyrke i Close-UP perioden kombineres med en strategi til forebyggelse af mælkefeber, f.eks. ved at inducere en metabolisk acidose med en forsurende Close-UP ration gennem anvendelse af magnesiumklorid evt. i kombination med ammoniumklorid og calciumklorid.

I nogle besætninger, der praktiserer fasefodring med forsuring i Close-UP perioden, har der været observeret tilfælde, hvor ældre køer viste symptomer på mælkefeber 1 til 2 døgn efter kælvning. Det har været praktiseret at forlænge tildelingen af Close-UP, særligt til ældre køer, i det første døgn efter kælvning for at dæmpe hastigheden hvormed den metaboliske acidose ophæves efter kælvning.

I en tidligere forsøgsrapport (KvægInfo 2622), blev der observeret en tendens til negativ effekt af forlænget tildeling af Close-UP rationen i de første 24 timer efter kælvning på køernes ydelse de første 4 uger af laktationen. Nærværende rapport er en opfølgning og udvidelse af datasættet præsenteret i KvægInfo 2622.

Formålet med nærværende undersøgelse var at undersøge om forlænget tildeling af Close-UP goldration i de første 24 timer efter kælvning påvirker foderoptagelse umiddelbart efter kælvning og mælkeproduktionen de første 4 uger af laktationen.

### Materiale og metode

Forsøget blev gennemført på Danmarks Kvægforskningscenter med inddragelse af Holsteinkøer, der kælvende i perioden 8. februar 2022 til 29. januar 2023.

De to forsøgsbehandlinger præsenteret i nærværende rapport har været anvendt sideløbende med andre behandlinger som ikke præsenteres. Køerne var tilfældigt udvalgt til forsøgsbehandling efter blokning for paritet (anden kælvning og ældre køer). Behandlingerne var baseret på samme Far-OFF, Close-UP og laktations TMR til alle køer (Tabel 1). Behandlingerne i forsøget var KONTROL, tildeling af laktations TMR (fuldfoder) straks efter kælvning og CLOSUP, fortsat tildeling af Close-UP goldration i mindst 24 timer efter kælvning. Forsøgsbehandlinger blev iværksat straks efter observation af kælvning. Køerne blev i det omfang

bokskapaciteten tillod det, opstaldet i kælvningsboksen de første 24 timer efter kælvning. Efter flytning fra kælvningsboksen blev køerne allokeret til andre forsøg i forskellige dele af perioden for nærværende opgørelse. Køerne blev fodret med tilsvarende fuldfoderblandinger i de forskellige forsøg og ingen af forsøgene havde negative effekter på mælkeydelsen.

Køerne blev nedgødet ved flytning til afgoldningshold, med tildeling af Far-OFF goldration, sidste onsdag inden koen var 56 dage før forventet kælvning. Enkelte køer med lav ydelse blev gødet tidligere. Under afgoldning og i Far-OFF goldperioden, blev køerne opstaldet i afsnit med sengebåse, spaltegulv og tildelt foder i Insentec foderkasser med vægt. Køerne blev flyttet til Close-UP hold med opstaldning på dybstrøelse og fodring i Insentec kasser 17 – 24 dage før forventet kælvning, dvs. udvalgt 21 dage før forventet kælvning med en ugentlig flyttedag.

Kælvninger var planlagt til at forløbe i enkeltkælvningsbokse, men uden langvarig opstaldning i enkeltkælvningsboksene. Køerne blev flyttet til enkeltkælvningsbokse baseret på subjektive bedømmelser af lødetegn.

Tabel 1. Fodermidler (% af tørstof) anvendt i foderrationerne: Far-OFF og Close-UP goldrationer.

Ingrediens	Far-OFF goldration	Close-UP goldration
Rapskagefoder	0 – 4,0	22,4 – 23,1
Formalet majs		0 - 7,4
Græsensilage	57,6 - 70,3	
Majsensilage		68,2 – 75,0
Vårbyghalm	28,8 – 37,6	
Type-3 mineral	0,8	
Vilomin 41856*		0,5
Magnesiumklorid, hexhydrat		0,7
Calciumklorid, anhydrat		0,7
Hygiene4Feed**	0 – 0,1	0 – 0,1

\*Vilomin 41856 er Close-UP goldmineral uden forsuring og uden magnesium med planlagt dosering på 60 g/dag for køer af stor race: Sammensætning (% af varen): Fodersalt 63,5; Hvede varmebehandlet 15,0; Roemelasse 3,0. Analytiske bestanddele (% af varen): Calcium 0,2; fosfor 0,1; natrium 24,7; magnesium 0,1; svovl 0,1; råaske 74,0. Tilsætningsstoffer (pr. kg): A-vitamin (3a572a) 416.700 IE; D3-vitamin (3a571) 208.300; E-vitamin (3a700) all-rac-alfa-tocopherylacetat 50.000 IE; kobber(II)sulfat (3b405) 2.083 mg; mangan(II)oxid 3b502 2.083 mg; zinkoxid (3b503) 8.333 mg; calciumjodat (3b202) 208 mg; natriumselenit 3b801 50 mg; cobalt(II)carbonat 3b304 58 mg.

\*\* Hygiene4Feed indeholder 955 g Kaliumsorbit (E202)/kg.

Alle foderblandinger blev fremstillet dagligt. Der blev udtaget prøver af alle foderblandinger mandag og torsdag. For ensilager og råvarer blev prøver udtaget tirsdag. Alle prøver af foderblandinger og ensilager blev analyseret ved NIR på Kvægbrugets ForsøgsLaboratorium (SEGES Innovation P/S, Skejby). Kemiske analyser, ICP og klorid-titrering, af udvalgte prøver blev foretaget ved Eurofins Agrotesting Denmarks A/S, Vejen. Foderblandinger blev justeret løbende for tørstof i ensilager, baseret på 3 ugers løbende gennemsnit.

Alle Insentec kasser anvendt i forsøget blev valideret ugentligt med kontrol-lod på 10 kg. Foderoptagelse i kg blev beregnet for hver ko hvert døgn (døgnskæring kl. 10:00), bortset fra foderoptagelsen de sidste døgn før og de første døgn efter kælvning, hvor foderoptagelsen blev beregnet ud fra det registrerede

kælvningstidspunkt. Tørstofoptagelse blev beregnet som produktet af foderoptagelse i kg og ugens gennemsnitlige sammensætning baseret på udtagning mandag og torsdag.

Mælkeydelsen de første 30 dage af laktationen blev beregnet baseret på måling af mælkemængde ved hver malkning og ugentlig analyse af mælkens sammensætning (Eurofins Milk Testing Denmark A/S).

Data blev analyseret ved variansanalyser, hvor der er inkluderet effekter af behandling, paritet og vekselvirkningen. Ydelsen efter kælvning er analyseret med gentagne målinger modelleret med autoregressive order 1 (AR1) ved brug af Proc Mixed, SAS. Data er angivet som LSMEANS med standardafvigelsen for gennemsnittet.

Dataopførelsen er baseret på 66 enkeltdrægtige køer, der kælvde uden behandlingskrævende sygdomme. 38 køer kælvde anden gang og 28 køer kælvde mindst 3. gang. Mælkeproduktionsdata blev indsamlet for 51 køer pga. afgang af køer til andre forsøg eller kapacitetsudfordringer i staldanlægget. Der indgik mælke-data fra 28 2.kalvskøer og 23 køer der kælvde mindst 3. gang.

## Resultater og Diskussion

Den gennemsnitlige sammensætning af de anvendte foderrationer er vist i tabel 2. Der var som planlagt lav foderstyrke i Far-OFF rationen og rationen var ketogen, dvs. der var ikke stivelse i rationen. Close-UP rationen havde højere fordøjelighed, højere stivelsesindhold, højere AAT20 og markant lavere CAB-værdi end Far-OFF. Rationen tildelt efter kælvning var karakteriseret ved en lav stivelseskoncentration, lav CAB-værdi og et højt indhold af magnesium. Denne ration blev ikke optimeret specifikt til nærværende forsøg, men er en DKC basisration.

Tabel 2. Kemisk sammensætning af foderblandinger. Tørstof blev bestemt ved tørring ved 60°C i 40 timer. Aske, råprotein, opløseligt råprotein, FK organisk stof, råfedt, NDF, stivelse, sukker, AAT20 og NEL20 blev bestemt ved NIR på Kvægbrugets Forsøgslaboratorium. Indhold af øvrige elementer blev bestemt ved ICP og kloridtitrering. CAB-værdien blev beregnet som koncentrationen af Na + K minus Cl + 2S.

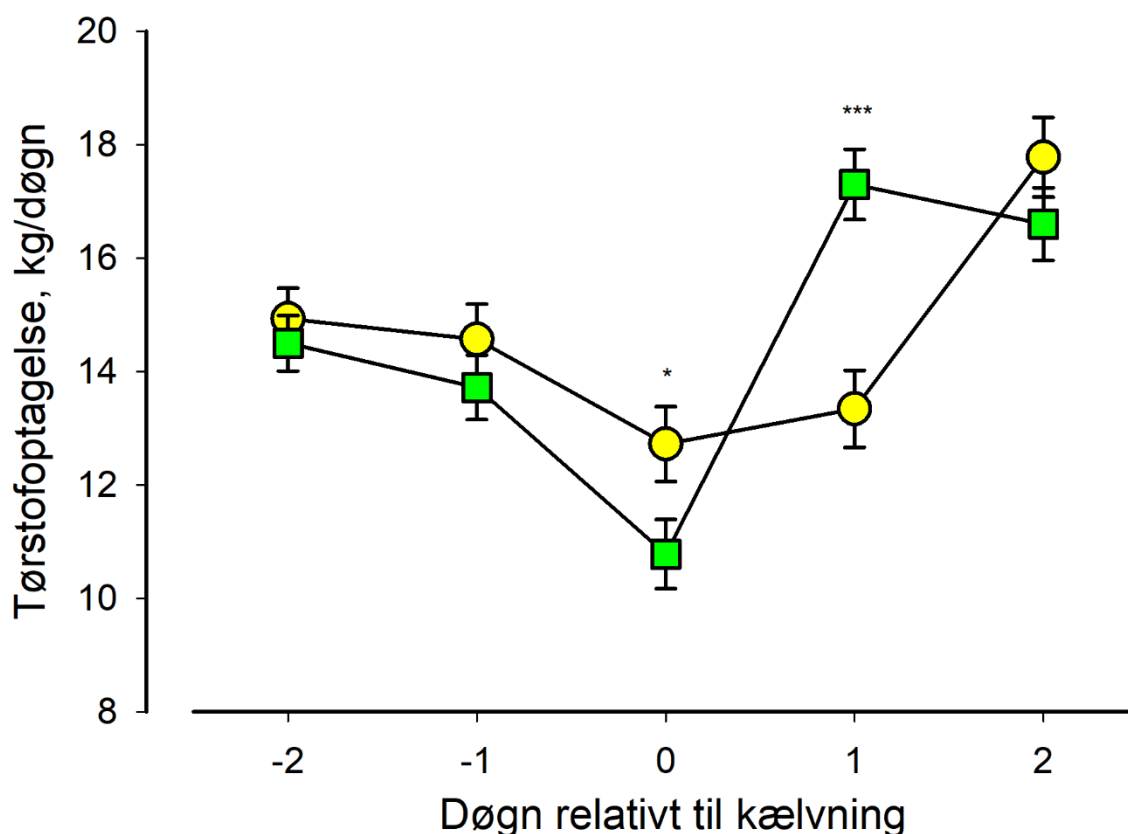
Variabel	Far-OFF goldration	Close-UP goldration	TMR Laktation
Tørstof, g/kg	409	412	413
Aske, g/kg TS	91	60	68
Råprotein, g/kg TS	123	132	158
Opløseligt råprotein, g/kg TS	72	55	58
FK organisk stof, %	67	78	80
Råfedt, g/kg TS	27	48	38
NDF, g/kg TS	548	333	313
Stivelse, g/kg TS	5	247	174
Sukker, g/kg TS	27	24	31
AAT20, g/kg TS	69	95	96
NEL20, MJ/kg TS	5,2	6,7	6,6
Calcium, g/kg TS	8,9	6,2	7,6
Klorid, g/kg TS	12,2	10,4	5,6
Fosfor, g/kg TS	2,9	4,6	4,6
Magnesium, g/kg TS	3,0	2,9	3,2
Natrium, g/kg TS	2,4	1,5	3,2
Kalium, g/kg TS	26,1	11,3	13,3
Svovl, g/kg TS	2,2	2,4	2,9
Mangan, g/kg TS	0,100	0,043	0,073
Zink, g/kg TS	0,072	0,077	0,069
Kobber, g/kg TS	0,014	0,011	0,012
Jern, g/kg TS	0,482	0,222	0,289
CAB, meq./kg TS	291	-88	137

Der var ingen overordnet behandlingsforskel for foderoptagelse i Far-OFF eller Close-UP perioden eller de første 5 dage efter kælvning (Tabel 3).

Tabel 3. Gennemsnitlig tørstofoptagelse i Far-OFF og Close-UP perioden samt i de første 5 dage efter kælvning opgjort ifølge behandling iværksat ved kælvning. Behandlingerne var enten fortsat tildeling af Close-UP goldration i mindst 24 timer efter kælvning eller straks tildeling af laktationsfuldfoder ved kælvning. Data er baseret på 66 kælvninger.

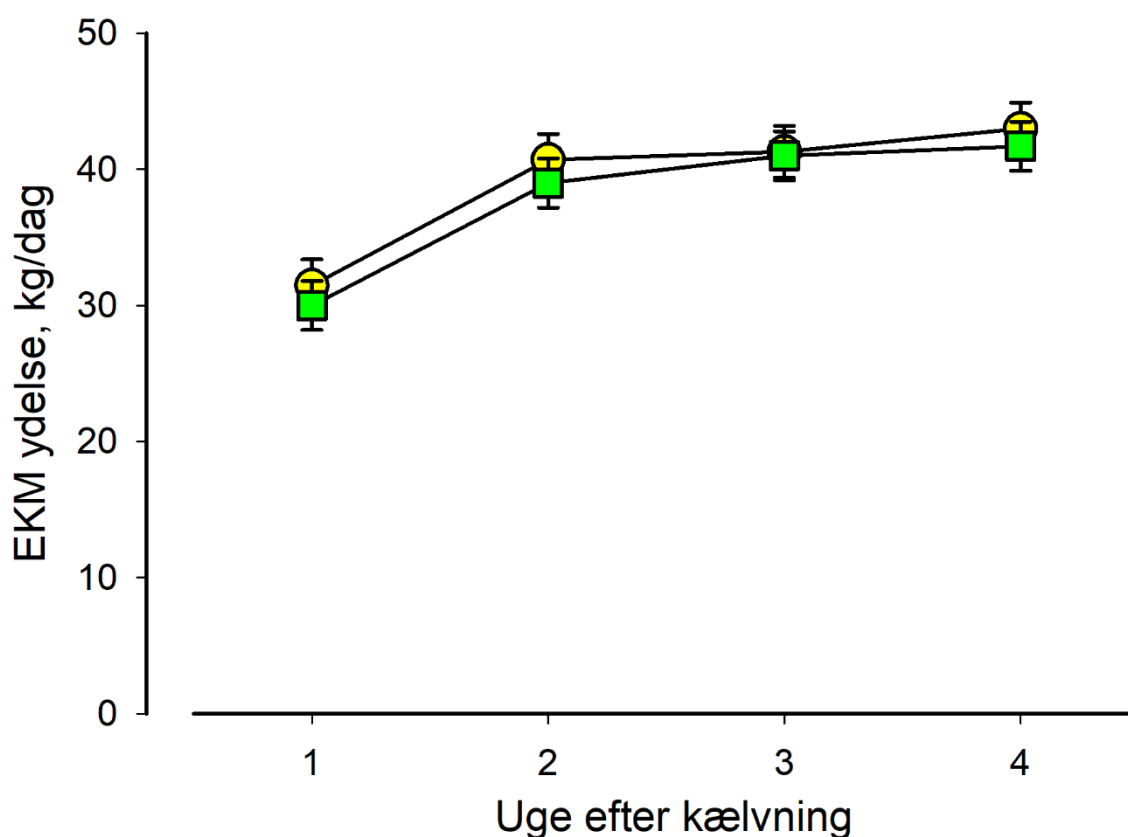
	Behandling		SEM	P-værdi
	Close-UP goldration i 24 timer efter kælvning	Laktationsfuldfoder straks efter kælvning		
Far-OFF, kg TS/dag	13,0	13,1	0,3	0,74
Close-UP, kg TS/dag	15,2	15,0	0,4	0,69
Første 5 dage efter kælvning, kg TS/dag	15,1	15,6	0,7	0,60

Figur 1 viser udviklingen i tørstofoptagelse i de sidste 72 timer inden kælvning og de første 48 timer efter kælvning. Figuren viser, at køerne taber en smule foderoptagelse de sidste 24 timer inden kælvning. Der blev fundet en behandlingsforskel i tørstofoptagelsen de sidste 24 timer inden kælvning, som må være opstået tilfældigt, for der var ingen forskel i køernes fodring eller andre planlagte forskelle inden kælvning.



Figur 1. Foderoptagelse (kg tørstof/døgn) de sidste tre døgn før kælvning (sidste 24 timer op til kælvning = 0 på x-aksen) og de første to døgn efter kælvning. Alle køer blev tildelt majsbaseret Close-UP goldration med CAB-værdi på -88 op til kælvning. Efter kælvning blev køer på behandling CLOSUP (markeret ved cirkler) tildelt Close-UP ration i yderligere mindst 24 timer, hvorefter de blev tildelt laktationsfuldfoder. Køer på behandling KONTROL (markeret med firkanter) skiftede fra Close-UP goldration til laktationsfuldfoder straks efter kælvning. Der blev observeret forskel mellem behandlinger i døgnet inden og døgnet efter kælvning. Data er vist som gennemsnit +/- standardafvigelse for gennemsnit for henholdsvis 30 (CLOSUP) og 36 observationer (KONTROL).

Der blev observeret en markant lavere ( $P < 0,01$ ) tørstofoptagelse de første 24 timer efter kælvning ved fortsat fodring med Close-UP goldration ( $13,3 \pm 0,7$  kg TS/dag) sammenlignet med fodring med laktationsfuldfoder ( $17,3 \pm 0,6$  kg TS/dag). Forskellen var  $4,0 \pm 0,9$  kg tørstof, men effekten blev kun observeret i det døgn, hvor fodringen var forskellig mellem behandlingerne. Fra 24 til 48 timer efter kælvning var der ingen forskel i tørstofoptagelse mellem behandlingerne.



Figur 2. EKM-ydelse (kg / dag) de første fire uger af laktationen hos køer, der enten blev tildelt Close-UP ration (cirkler; CLOSUP) i mindst 24 timer efter kælvning sammenlignet med straks tildeling af laktationsfuldfoder ved kælvning (firkanter; KONTROL). Der blev ikke fundet behandlingseffekt ( $P = 0,61$ ) eller vekselvirkning mellem behandling og laktationsuge ( $P = 0,68$ ). Data er vist som gennemsnit +/- standardafvigelse for gennemsnittet for henholdsvis 24 (CLOSUP) og 27 observationer (KONTROL). Ydelsesdata foreligger for færre køer end der kælvende i forsøget grundet afgang til andre forsøg uden mulighed for ydelseskontrol og begrænset staldkapacitet.

En tidligere rapport, der inkluderede dele af nærværende datasæt, indikerede en tendens til en påvirkning af EKM-ydelsen de første fire uger af laktationen ved sammenligning af fodring med laktationsfuldfoder eller Close-UP goldration de første 24 timer efter kælvning (KvægInfo 2622). Nærværende opgørelse af det fulde datasæt underbygger ikke, at der er nogen langtidseffekt af tildeling af Close-UP ration de første 24 timer af laktationen. Nærværende undersøgelse understøtter, at det kan være hensigtsmæssigt at forlænge tildelingen af Close-UP ration et halvt til et helt døgn efter kælvning, hvis der er indikationer på at der opstår hypocalcemia (mælkefeber) hos ældre køer i en besætning. Det er i den forbindelse vigtigt at skelne mellem tidlige og sene tilfælde, hvis hypocalcemia opstår før, under eller umiddelbart efter kælvning vil det ofte skyldes

en mangelfuld forsuring i Close-UP perioden. Forlænget tildeling af Close-UP goldration kan alene forventes virkningsfuld, hvis køerne kælvner med en normal appetit og fortsætter foderoptagelsen det første døgn efter kælvning.

## Konklusion

Tildeling af Close-UP goldration i 24 timer efter kælvning sammenlignet med straks foderskifte til laktationsfuldfoder reducerer foderoptagelsen i den periode hvor Close-UP foderet tildeles. Der blev ikke fundet negativ effekt af 24 timers Close-UP fodring efter kælvning i døgn 2 efter kælvning og behandlingen påvirkede ikke mælkeydelsen de første fire uger af laktationen. Data indikerer at forlænget tildeling af Close-UP goldration til ældre køer ved forekomst af sen mælkefeber, kan praktiseres uden risiko for langvarigt negativt produktionsrespons.

## Anerkendelser

Forfatterne vil gerne takke alle medarbejdere ved Danmarks KvægforskningsCenter, Aarhus Universitet for deres vedholdende indsats i forbindelse med gennemførelse af forsøget. Tak til Mælkeafgiftsfonden for finansiering af undersøgelsen gennem projektet ” Sunde og produktive nykælvne ”.

## Referencer

Kristensen, N.B. 2020. Kort guide til fasefodring af goldkøer. KvægInfo 2578. SEGES, Aarhus.

Kristensen, N.B., Kalms, D.H., Krüger, T. og Larsen, M. 2022. Effekt af fodring med græs fibre i Close-UP goldration og tildeling af Close-UP goldfoder i 1 døgn efter kælvning på foderoptagelse, råmælksydelse og mælkeydelse i tidlig laktation hos Holstein malkekøer. KvægInfo 2622. SEGES Innovation P/S, Aarhus.