



Se Den Europæiske Landbrugsfond for Udvikling af Landdistrikterne

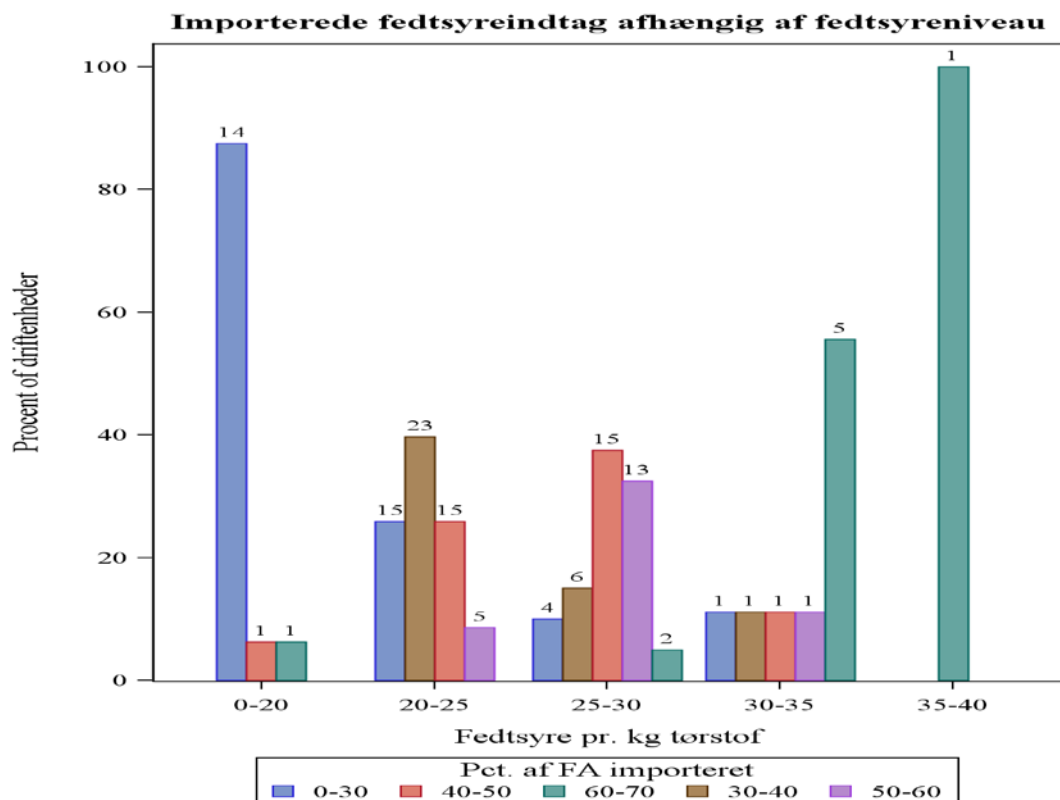
Samlet data-opgørelse: Fedt i foderrationen hos økologiske malkekøer

En opgørelse over foderrationernes indhold af fedtsyrer opgjort fra DMS data viser, at økologiske bedrifter generelt ligger på et lavere niveau end de konventionelle besætninger. Desuden er der en forskel på fedtsyreindholdet afhængig af, om der er tale om sommer- og vinterrationer. Sommerrationerne ligger i gennemsnit højere end vinterrationerne. Samtidig viser Tabel 1, at fedtsyreniveauet er højere i jerseybesætninger end i besætninger med stor race.

Tabel 1. Indhold af fedtsyrer i økologiske og konventionelle sommer- og vinterfoderrationer opgjort ud fra data fra DMS (A. M. Kjeldsen, DTU)

Fedtsyrer, gram pr. kg tørstof	Jersey		Stor race	
	Økologisk	Konventionel	Økologisk	Konventionel
Sommer	31,6	34,5	26	30,9
Vinter	27,7	33,2	24,4	29,5

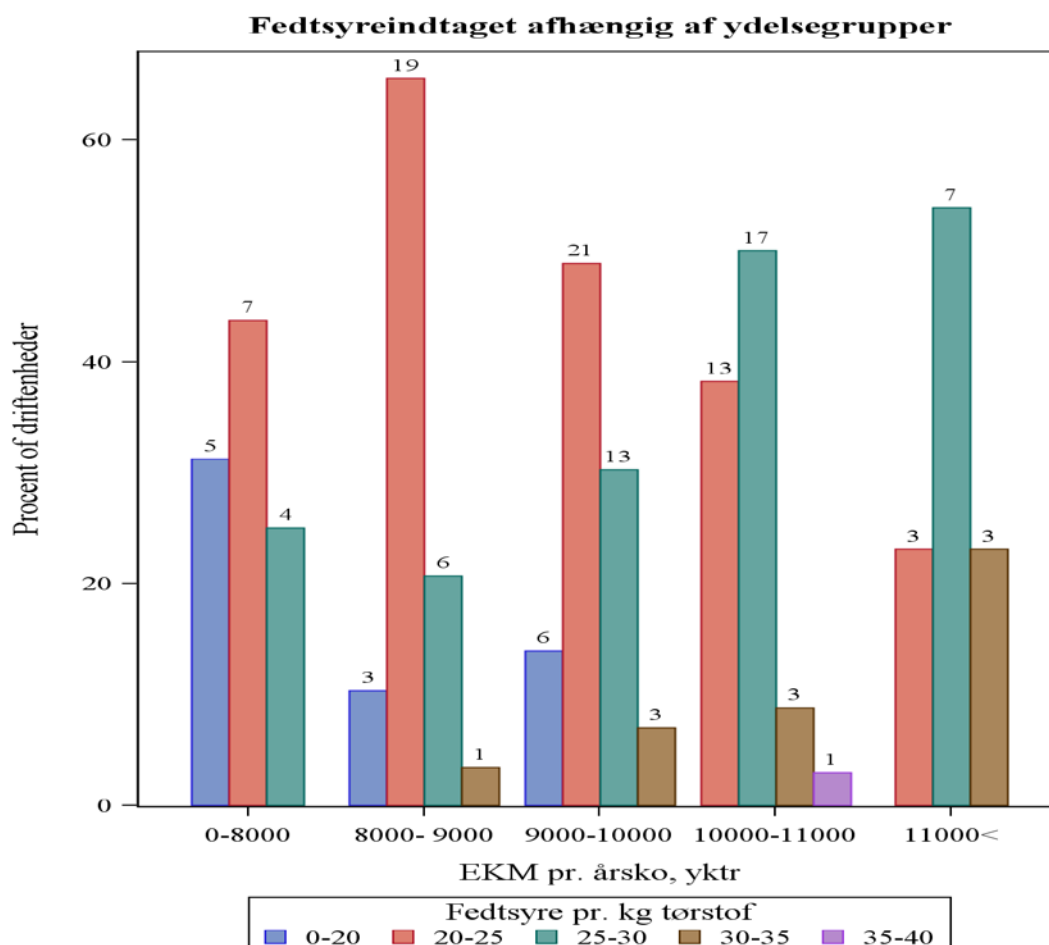
Fedtkilder i økobesætninger er ofte importeret foder i form af sojakage, rapskage, solsikkekage eller hørfrø som indgår i indkøbte kraftfoderblandinger. Andelen af importerede fedtkilder er som ventet højere i vinterhalvåret end sommerhalvåret i de økologiske besætninger, og jo højere fedtsyreniveauet er i foderrationen, jo større er andelen af importerede fedtkilder (Figur 1).



Figur 1. Andelen af importerede fedtkilder i økologiske besætninger med stor race opgjort i forhold til foderrationens indhold af fedtsyrer (gram pr kg tørstof).

Fedtsyreniveauet i rationen (fedtsyrer pr kg ts) er positivt korreleret med andelen af kraftfoder, samt negativt korreleret med andelen af egne afgrøder, der indgår i foderrationen.

Der er flere af de højtydende besætninger, der vælger at lægge fedtsyreniveauet højere end minimumsnormen på 20 gram fedtsyrer pr kg ts (Figur 2).



Figur 2. Fedtsyreniveauet i økologiske besætninger med stor race opgjort i forhold til hvilket ydelsesniveau besætninger har.

Andelen af importerede fedtkilder er således også højere i besætninger med et højt ydelsesniveau. I 80 % af de økologiske besætninger, som har et ydelsesniveau større end 10.000 kg EKM, ligger andelen af importerede fedtkilder fra 40-70 %, mens dette kun gælder for 30 % af de besætninger, der har et ydelsesniveau lavere end 10.000 kg EKM.

Hvilken sammensætning har rationerne for at opnå et givent fedtsyreindhold?

En opgørelse viser, at økobesætninger, der anvender mere en 2,4 kg ts kraftfoder med høj pct. råprotein ligger på mere end 27 gram fedtsyrer pr kg ts i rationen. Såfremt andelen af kraftfoder med et højt proteinindhold ligger under dette, skal der mere end 2,4 kg ts kraftfoder med lav proteinprocent samt havre til for at nå et fedtsyreniveau højere end 27 gram pr kg ts. Når både andelen af kraftfoder lav pct. og høj pct. er lavere end 2,4 kg ts, vil besætninger, hvor andelen af havre er over 1,7 kg ts, ligge på et fedtsyreniveau på 25-26 gram pr kg ts, mens besætninger, der ligger under 1,7 kg ts havre, har et fedtsyreniveau på 21 gram pr kg ts i rationen.

Det økonomiske optimale fedtniveau

En række kvægkonsulenter har beregnet, hvorvidt et udsnit af deres økologiske mælkeproducenter lå på det økonomisk optimale fedtniveau i sommer- og vinterrationen. Der er taget udgangspunkt i den foderration

besætningerne har haft i brug, og ved hjælp af en model fra SEGES Kvæg ([henvisning til Landbrugsinfoside](#)) er betydningen af at ændre rationens indhold af fedtsyrer blevet estimeret i forhold til hvad rationsprisen, mælkeydelsen og indtægten på mælken bliver. I alt indgår der beregninger for 24-25 besætninger, som i gennemsnit ligger på et fedtsyreniveau på 24,5 gram pr kg ts om sommeren og 24,3 gram pr kg ts om vinteren. Der er regnet med mælkepriser frem til september 2015.

Tabel 2. Effekten af at ændre indholdet af fedtsyrer i foderrationen i forhold til afkastet (mælkeindtægt minus foderudgift pr ko pr dag)

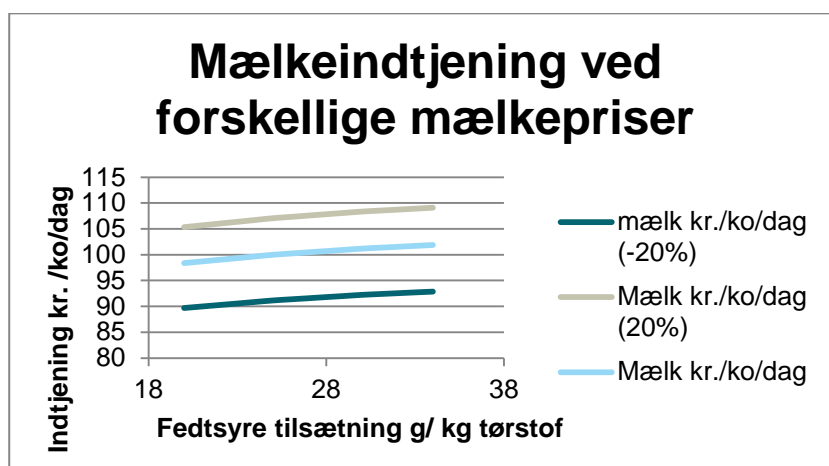
Mælk minus foder:	Sommer	Vinter
	25 besætninger	24 besætninger
	Antal	Antal
1) blev forbedret ved at sænke fedtsyreniveauet:	13	12
2) blev forbedret ved at øge fedtsyreniveauet:	9	1
3) var uændret:	1	1
4) blev ikke forbedret ved at øge fedtsyreniveauet og kunne ikke sænkes da næringsstofindholdet generelt blev for lavt:	1	6
5) blev både øget ved at sænke og ved at øge fedtsyreniveauet i rationen:	1	4

Resultater fra konsulenternes beregninger (tabel 2) om det økonomisk optimale fedtsyreniveau viser, at halvdelen af besætninger kunne have en økonomisk fordel ved at sænke fedtniveauet i forhold til hvad det forventede ydelsesrespons og mælkeindtægten ville være. Om sommeren var der flere, der kunne få en økonomisk fordel ved at øge fedtniveauet i rationen end om vinteren.

En del af besætningerne havde ikke mulighed for at sænke fedtniveauet, da det ville påvirke indholdet af andre næringsstoffer, som AAT og energi, så normerne ikke blev opfyldt.

Da der er sket en væsentlig stigning i afregningsprisen på økologisk mælk siden, er det muligt, at resultatet med nuværende mælkepriser vil være anderledes, end det der skitseres her.

Hvor ligger det teoretiske optimale fedtniveau med forskellige mælkepriser???



Figur 3. Mælkeindtjeningen i kr./ko/dag vil stige ved øget fedtindhold i foderrationen. Det er vist ved afregningen, som den er nu (ca. 3,45 kr), med en stigning af økologitillægget på 20 % og hvis økologitillægget falder med 20 %.

Med udgangspunkt i den nuværende mælkepris (3,45 kr./l, fra fedtmodel) ses det fra figur 3, at mælkeindtjeningen stiger pr. ko pr. dag ved øget tilsætning af fedt. Dette indikerer, at det kan betale sig for landmanden at øge deres tilsætning af fedtsyre til foderet, fordi det giver et bedre afkast i mælken. Dette er dog afhængigt af hvad stigningen er i foderomkostninger. Hvis merprisen af foderet ikke overstiger de givne værdier (tabel 3), vil der være et positivt afkast for landmanden ved at tilsætte mere fedt til foderet. Den forhøjede mælkepris skyldes både højere ydelse for besætningen, samt mere fedt i mælken. Øgningen i mælkeindtjeningen ses både ved en eventuel stigning på 20 % af økologi tillægget og også selvom prisen falder med 20 %.

Det højere mælkeudbytte kan forekomme på baggrund af højere energiniveau for koen, hvorved mere energi bliver tilgængeligt til at producere mælk. Den højere fedtmængde i foderet kan også føre til højere fedtindhold i mælken.

Hvilken fedtsyretilsætning, der er økonomisk optimal afhænger af forskellige parametre. Det er vigtigt, at der tages hensyn til energiniveau, protein indhold, mm. for den enkelte besætning, disse skal som minimum være opfyldt, før man kan ændre på fedtniveauet. I nogle besætninger var det ikke muligt at nedsætte tilsætningen af fedtsyre til under 25 g/kg tørstof, da energiniveau og AAT dermed ikke blev opfyldt. Selvom det eventuelt økonomisk optimale var at sænke fedtniveauet, så er det måske ikke muligt i besætningen.

Det skal dog tages med i overvejelserne, at når fedtniveauet i foderet øges, vil foderudgiften formentligt også øges, da fedtkilden skal øges i mængde og derved stiger prisen på foderet. Det er op til den enkelte besætning at finde et fedtniveau, der opfylder de gængse krav for næringsstoffer samt, hvor det giver bedst mening i forhold til indtjening af mælk og udgifter til foderet.

Med de viste sammenhænge i figur 3 må foderomkostningerne ikke overstige følgende ved at øge fedtniveauet fra 20 til 25 gram fedtsyre pr kg tørstof i den økologiske ration:

Tabel 3 viser hvad foderets merpris må være, når man øger fra 20 til 25 g fedtsyrer pr kg ts, ved forskellige mælkepriser.

	Økologitillæggets prisniveau		
	Minus 20 %	Nu-pris	Plus 20%
Foderrationens maksimale merpris ved at øge fedtniveauet fra 20 til 25 g fedtsyrer pr kg ts før det overstiger den forventede merindtjening	1,44 kr pr ko pr dag	1,58 kr pr ko pr dag	1,71 kr pr ko pr dag

Jo mere landmanden kan få for mælken, jo mere må merudgiften til foderet også stige. Den aktuelle mælkepris har derved indflydelse på det økonomisk optimale fedtniveau i foderet. Som mælkeprisen er nu, må foderrets merpris maksimalt være 1,58 kr. Så hvis det er muligt at øge fedtmængden i foderet, uden foderets pris øges med mere end 1,58 kr, vil det være gavnligt for landmanden at øge fedtmængden, da han derved vil få et højere afkast på mælkeindtjeningen. Hvis økologitillægget stiger med 20 %, må foderets merpris stige med 8 % mere altså må merprisen være på 1,71 kr.

Alt i alt kan det konkluderes at det er gavnligt at øge fedtmængden i foderrationen, i forhold til et højere afkast af mælken. Det økonomisk optimale niveau af fedt tilsætning afhænger dog ikke kun af merafkastet i form af mælken, men også hvordan foderprisen ændres, når foderets sammensætning ændres. Som mæl-

keprisen er nu, må foderets merpris ikke overstige 1,58 kr, for at det har en positiv indvirkning på indtjeningen.

Fedtsyreprofiler i syv økologiske besætninger

SEGES har indsamlet oplysninger vedrørende fedtsyreindholdet i mælk, samt i foderrationerne i syv økologiske besætninger med Dansk Holstein køer, som har en relativt lav andel indkøbt kraftfoder i rationen - dog varierende fra 0 til 3,1 kg ts pr ko pr dag. Med undtagelse af en enkelt besætning indgik der hos alle besætningerne en andel danskdyrkede hestebønner, hos enkelte suppleret med lupiner og ærter. Det samlede indhold af bælgædsprodukter varierede fra 0 til 2,8 kg ts pr ko pr dag (gennemsnit Sommer: 1,8 kg ts, Vinter: 2,0 kg ts). Foderkilder, der bidrager med fedt, var derudover indkøbt kraftfoder (typisk sojakage og rapskage) og havre.

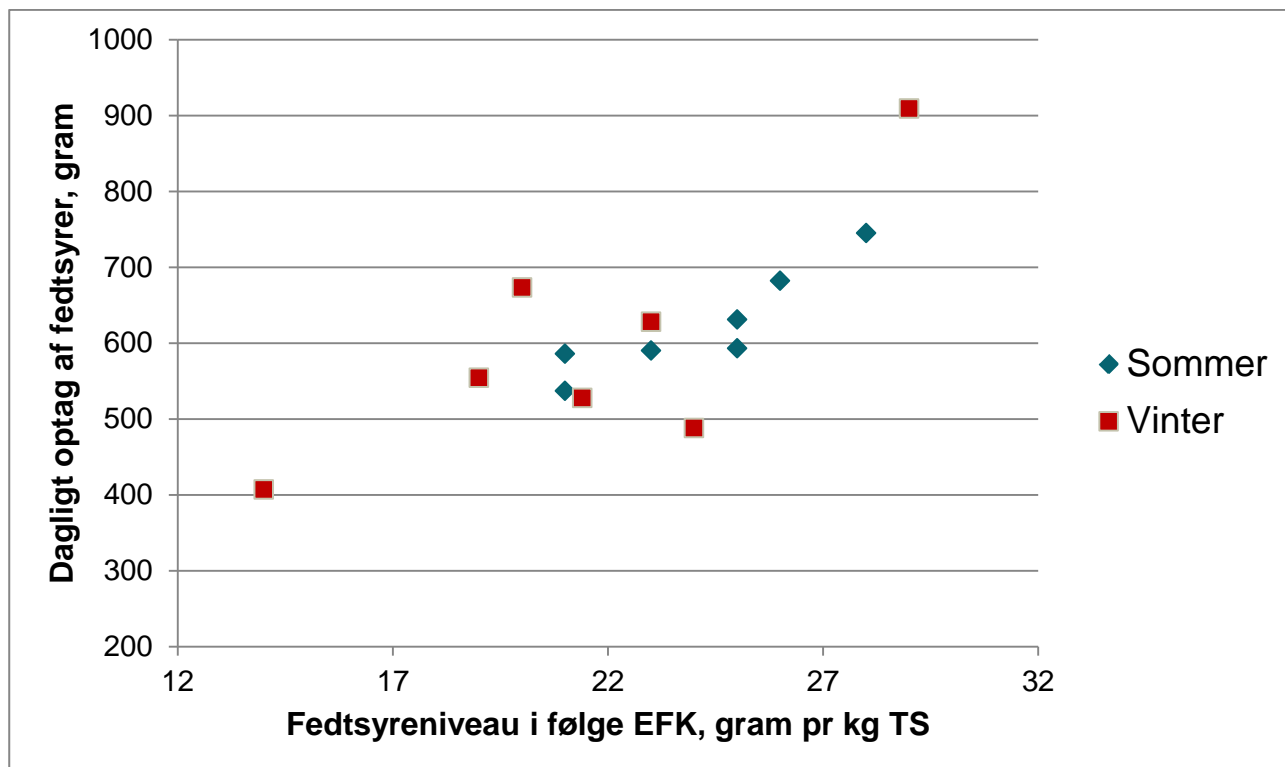
Rationernes beregnede indhold af fedtsyrer pr kg ts baseret på EFK viste, at alle sommerrationerne opfyldte minimumsnormen varierende fra 21 til 28 gram pr kg ts, mens 2 besætninger lå under minimumsnormen i vinterrationen varierende fra 14 til 29 gram pr kg ts (minimumsnorm er 19 gram/kg TS).

Højere fedtsyreindhold om sommeren

Den daglige foderoptagelse af fedtsyrer var numerisk en anelse højere om sommeren end om vinteren (623 gram FS/dag vs. 589 gram FS/dag) dog er forskellen ikke signifikant forskellige. Indtaget af linolsyre var lavere, mens linolensyre var højere om sommeren sammenlignet med om vinteren, dog også her uden at forskellene var signifikant forskellige.

Tabel 4. Foderrationernes gennemsnitlige indhold af fedtsyrer, samt enkelte udvalgte fedtsyrer beregnet ud fra foderanalyser af fuldfoder og tilskudsfoder og EFK sommer og vinter i 7 økologiske besætninger.

Foderrationernes fedtsyreindhold						
	Sommer		Vinter		Forskel	P
gram pr dag	gns	Stdafv	gns	stdafv		
Fedtsyre optagelse	623	70	589	153	+34	Ns
Palmitinsyre C16:0	101	5	89	14	+12	Ns
Stearinsyre C18:0	16	3	15	6	+1	Ns
Oliesyre C18:1	103	56	101	59	+2	Ns
Linolsyre C18:2	174	32	214	73	-40	Ns
Linolensyre C18:3	172	51	134	26	+38	Ns
Andre	57	73	37	11	+20	Ns



Figur 4. Det angivne fedtsyreniveau fra endagsfoderkontrol og den daglige optagelse af fedtsyrer beregnet på baggrund af foderanalyser.

Tabel 5. Mælkenes indhold af fedtsyrer fra sommer og vinter prøver udtaget i 7 økologiske malkekvægbesætninger med Dansk Holsteinkøer.

Mælkenes fedtsyreindhold (analyse- resultat)	Som- mer		Vinter		P
Indhold i mælken, gram pr 100 gram	gns	stdafv	gns	stdafv	
SCFA					
C4:0	0,05	0,005	0,06	0,013	0,08631
C6:0	2,68	0,13	2,70	0,058	0,79558
MCFA					
C8:0	1,56	0,13	1,60	0,08	0,61652
C10:0	3,29	0,39	3,51	0,29	0,31289
C12:0	3,64	0,46	4,03	0,40	0,17150
LCFA					
C14:0	11,8	0,86	12,6	0,48	0,01352
C14:1	0,94	0,11	1,05	0,11	0,01251
C15:0	1,15	0,11	1,31	0,15	0,02188
C16:0	31,0	1,47	34,7	3,42	0,00974
C16:1	1,70	0,16	1,78	0,22	0,31497
C17:0					
C18:0	11,6	1,18	9,9	1,38	0,01433
C18:1	24,3	1,99	20,6	2,28	0,00193
t-vaccensyre, (C18:1, t11) g/100 g FA	2,4	0,38	2,0	0,45	0,04770
C18:2	2,26	0,35	2,33	0,52	0,52622

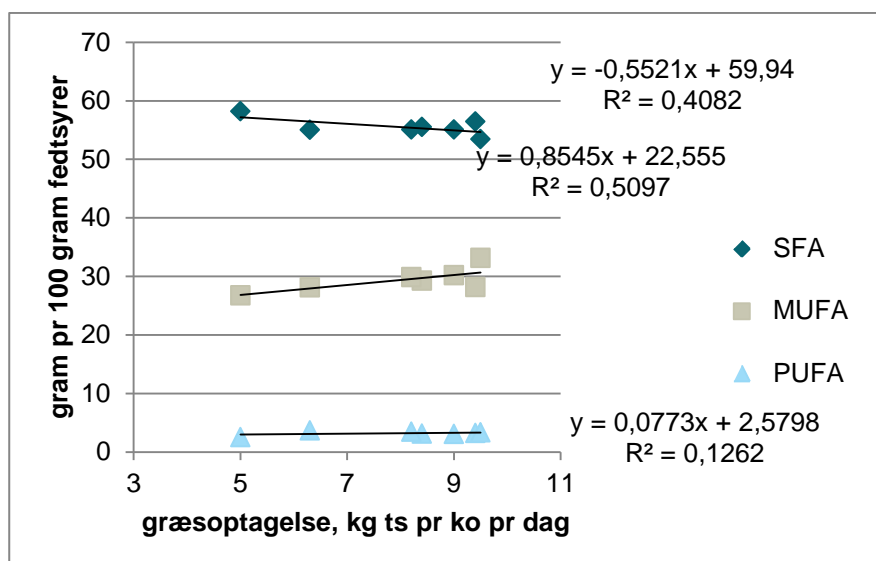
CLA cis-9, t-11 (C18:2)	0,33	0,039	0,29	0,084	0,25081
CLA t-10, cis-12 (C18:2)	0,03	0,011	0,03	0,015	0,14035
C18:3	0,94	0,07	0,83	0,26	0,23958
C20:0					
Andre	2,74	0,13	2,64	0,23	0,16264

Selvom der ikke var væsentlig forskel i foderets indhold af fedtsyrer, var der forskel på mælkens indhold. Indholdet af mættede fedtsyrer (SCA), særligt C14:0 og C16:0, var lavere om sommeren end om vinteren. Til gengæld var indholdet af de monoumættede fedtsyrer (MUFA) højere, særligt C18:1 og vaccensyre, end om vinteren. Der blev ikke fundet forskelle i indholdet af de polyumættede fedtsyrer og CLA i sommer og vinterprøverne. Normalt vil man forvente at CLA-indholdet øges om sommeren, når køerne optager frisk græs. At det ikke findes med disse prøver kan skyldes, at der er for få observationer i datasættet.

Tabel 6. Mælkens indhold af langkædede mættede, monoumættede, samt polyumættede fedtsyrer, samt indhold af CLA (konjugeret linolensyre, cis-9, trans-11) i tankprøver udtaget sommer og vinter.

			Sommer		Vinter		P
Gram pr 100 gram fedtsyrer			gns	stdafv	gns	stdafv	
SFA	mættet	C14:0, C15:0, C16:0, C18:0	55,5	1,5	58,5	2,9	0,005
MUFA	monoumættet	C14:1, C16:1, C18:1, t-vaccensyre	29,4	2,0	25,5	2,6	0,0011
PUFA	Polyumættet	C18:2, C18:3	3,20	0,4	3,16	0,7	Ns
CLA		cis-9, t-11 (C18:2)	0,33	0,0	0,29	0,1	Ns

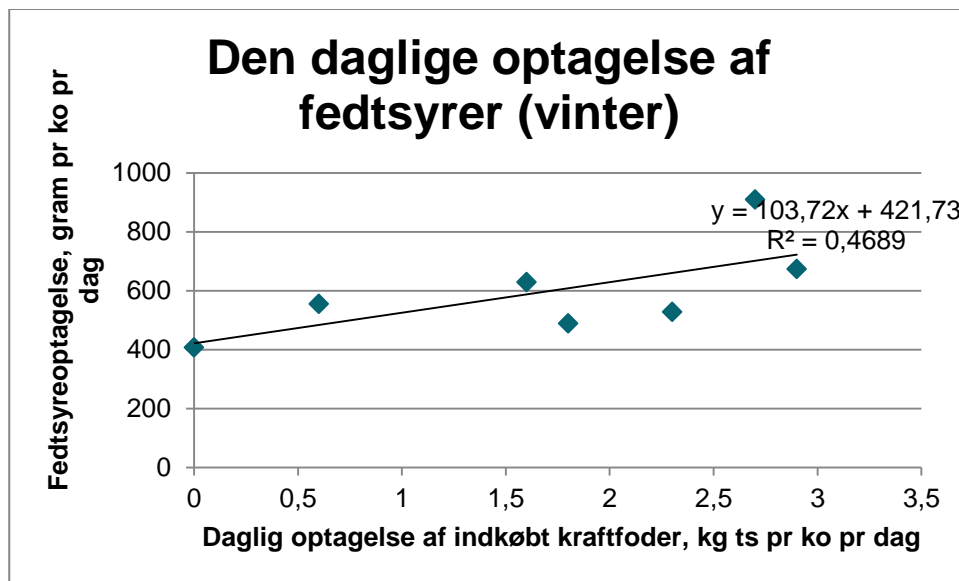
Når man sammenligner indholdet af fedtsyrer med besætningernes græsoptagelse, ser der ud til at være en negativ sammenhæng mellem de mættede fedtsyrer (SCA) med stigende græsoptag, mens indholdet af de monoumættede fedtsyrer stiger med stigende græsmængde for disse 7 besætninger. [dog er hældningen for SCA ikke signifikant forskellig fra nul ($p < 0,12$). For MUFA er der en tendens til at tendenslinjens hældning er forskellig fra nul ($p < 0,07$)].



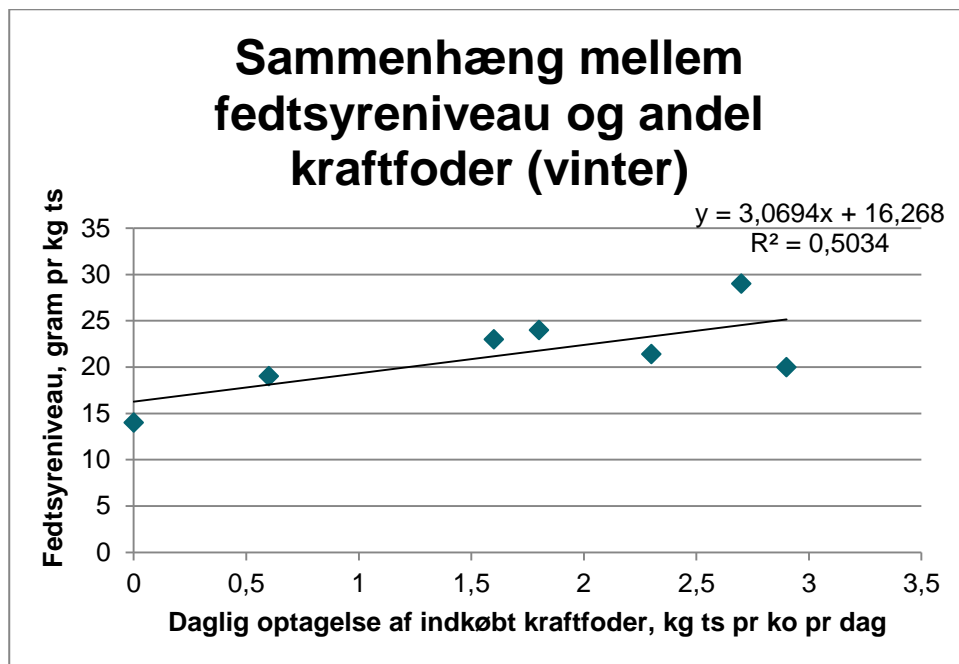
Figur 5. Mælkens indhold af mættede fedtsyrer (SCA), monoumættede fedtsyrer (MUFA) og polyumættede fedtsyrer (PUFA) i relation til køernes daglige græsoptagelse fra EFK.

Høj selvforsyning betyder færre fedtsyrer

I projektet var et af formålene at undersøge hvordan besætninger med en høj grad af selvforsyning kan suppleres med danskdyrkede fedtkilder og opfylde fedtminimumsnormen og om dette vil påvirke fedtsyreforsyningen og fedtsyresammensætningen i mælken. I projektet var det svært at finde besætninger, som ikke anvendte nogen form for indkøbt kraftfoder. Figur 6 viser, at der er en tendens til at de besætninger, som har et lavt forbrug af indkøbt kraftfoder også vil have en lavere fedtsyreoptyagelse pr ko pr dag. Figur 7 viser, at de to besætninger, som indkøber mindst kraftfoder ligger under DMS' minimumsnorm for fedtsyrer, som er 20 gram pr kg ts.



Figur 6. Den daglige fedtsyreoptyagelse i koen afhængig af daglig optagelse af indkøbt kraftfoder. Jo mere indkøbt kraftfoder jo mere er fedtsyreoptyagelsen pr. dag pr. ko.

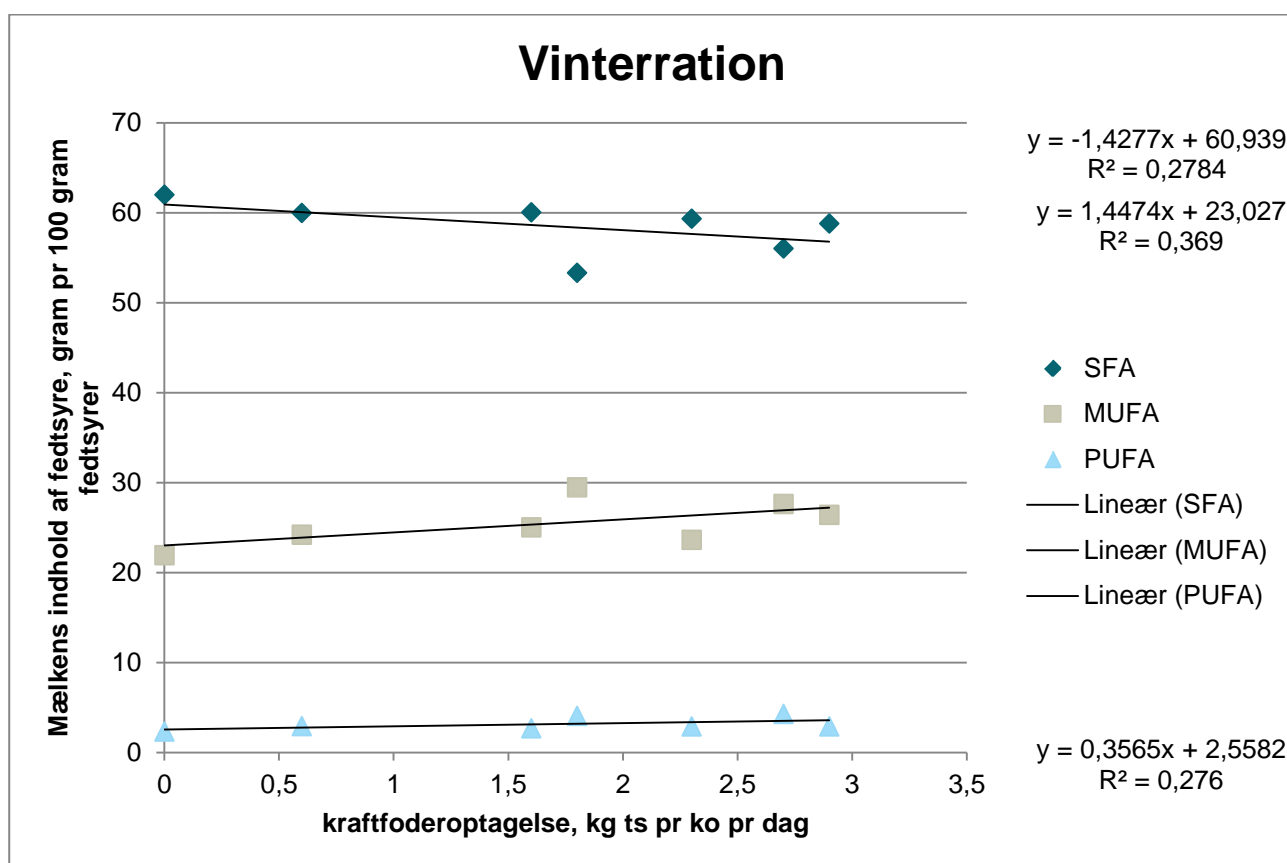


Figur 7. Afhængig af hvor stor en del af kraftfoderet der er indkøbt, hvor er fedtsyre niveauet gram pr. kg tørstof af fode-

ret. Det ses at der er to besætninger der ligger under den anbefalede norm på 20 g pr. kg tørstof. Det ses ligesom i figur 6, at højere indtagelse af indkøbt kraftfoder giver et højere fedtsyreniveau i foderet.

I figur 8 ses mælkenes indhold af mættede fedtsyrer (SFA), monoumættede fedtsyrer (MUFA) og polyumættede fedtsyrer (PUFA) sammenholdt med vinterrationens indhold af indkøbt kraftfoder i de syv besætninger. Der er en svag tendens til, at indholdet af mættede fedtsyrer falder, og at de monoumættede fedtsyrer stiger en anelse med stigende kraftfoderandel. Det tyder på, at besætninger med en høj selvforsyningsgrad muligvis ikke opnår samme indhold af sundhedsfremmende fedtsyrer, hvorfor det kan blive nødvendigt at supplere med mere fedt, såfremt der ønskes mælk med en høj andel umættede fedtsyrer (dog er der ikke noget statistisk sikker sammenhæng mellem andelen af indkøbt kraftfoder og indhold af SFA og MUFA i dette begrænsede datasæt).

I projektet er der lavet scenarieberegninger, der viser, at man med en høj andel havre fodret sammen med hestebønner kan opnå et fedtsyreindhold på 20-22 gram pr kg tørstof, og således kan komme over minimumsnormen for fedtsyre. Ønsker man at hæve fedtsyreindholdet yderligere kan nøgen havre eller afskallet havre være en mulig fedtkilde. Scenarieberegninger viser, at man kan opnå et fedtsyreniveau på 28-29 gram pr kg ts, i supplement med hestebønner. Havre har et højt indhold af umættede fedtsyrer og forsøg viser at havren kan øge mælkenes indhold af umættet fedt.

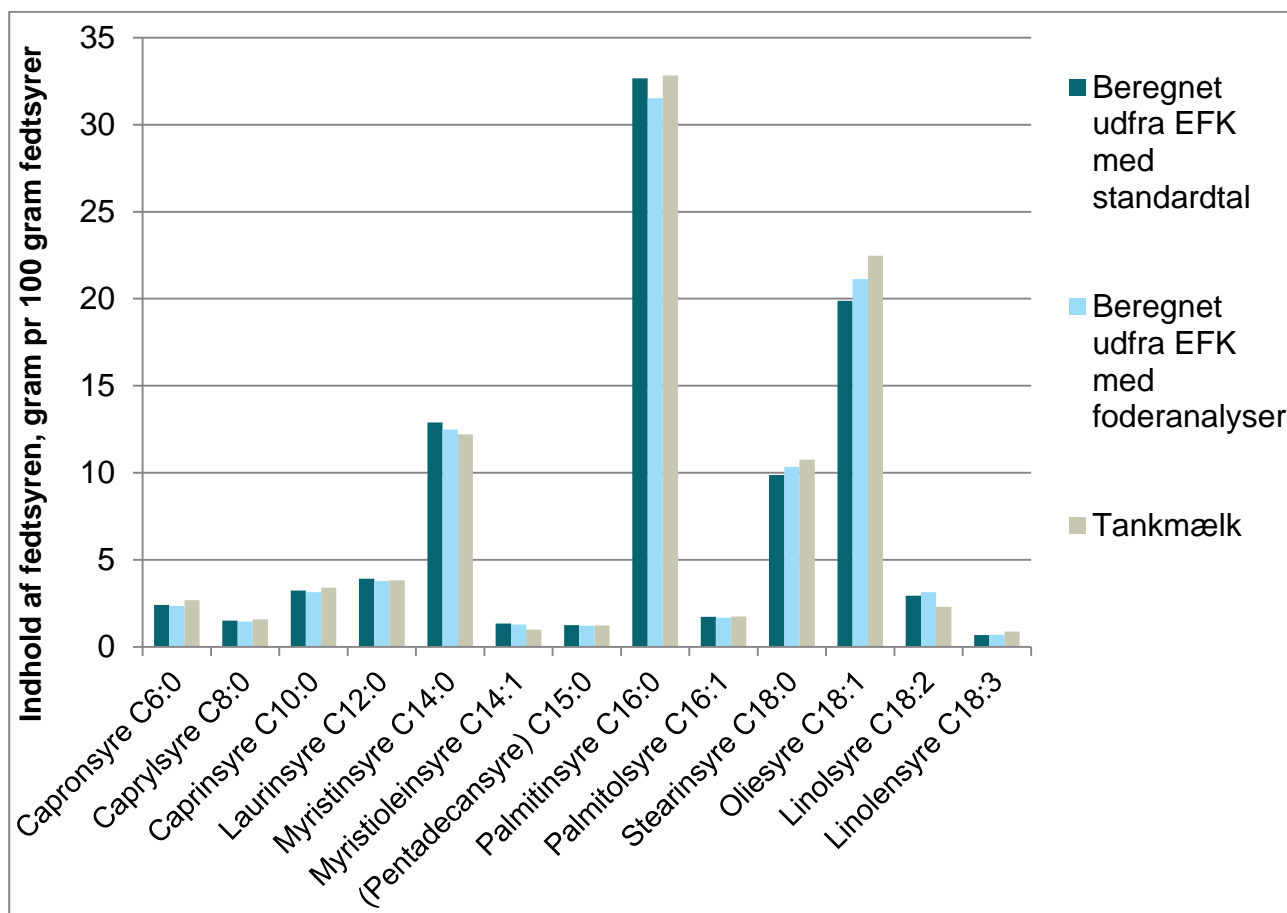


Figur 8. Indhold i mælken af mættede fedtsyre (SFA), monoumættede fedtsyrer (MUFA) og polyumættede fedtsyrer (PUFA), ved forskellige kraftfoderoptagelser. Et øget kraftfoder optag har positiv virkning på MUFA og en negativ effekt på SFA. Dog er der ikke påvist nogen signifikante virkninger på fedtsyrer indholdet.

Moates model- kan den bruges til at forudsige mælkens fedtsyreindhold?

Moates model er udviklet til at kunne beregne mælkens fedtsyreindhold på baggrund af foderets indhold af total fedt, samt en række fedtsyrer (palmitinsyre, stearinsyre, oliesyre, linolsyre og linolensyre). I de syv deltagende besætninger er det forventede fedtsyreindhold i mælken beregnet ud fra besætningens EFK og enten standardværdier for foderets indhold af fedtsyrer (DMS/NorFor fodermiddeltabel) eller foderanalyser af foder udtaget i forbindelse med ydelseskontrol og EFK. Resultaterne er vist i Figur 9. Der var en bedre overensstemmelse mellem modellens resultater og en beregning baseret på foderanalyser fremfor standardværdierne i NorFor-fodermiddeltabellen, hvor det var 7 ud af 14, som var i overensstemmelse med hinanden, mod 5 ud af 14 fedtsyrer beregnet ud fra standardværdierne.

Modellen var bedst til at beregne indholdet af laurinsyre C12:0, pentadecansyre C15:0, palmitinsyre C16:0, palmitolsyre C16:1 både ud fra standardværdier og ud fra EFK'er beregnet ud fra foderanalyserne. Derudover kunne beregninger baseret på foderanalyser beregne indholdet af myristinsyre C14:0, stearinsyre C18:0 og oliesyre C18:1, mens beregningen baseret på standardværdier kunne beregne indholdet af caprinsyre C10:0, hvor resultatet ikke var signifikant afvigende fra analyseresultaterne fra tankmælkeprøven.



Figur 9. Indholdet af forskellige fedtsyrer i mælken beregnet ved hjælp af Moates model baseret enten på EFK, hvor standardværdierne for fedtsyreindholdet i foderet er anvendt eller baseret på EFK, hvor analyser af foderet er anvendt, sammenlignet med fedtsyreindholdet analyseret i tankmælken.