

## Højest mælkeydelse ved 30-35 % tørstof i majsensilage

Oprettet: 13-10-2010

Foderoptagelsen stiger med stigende tørstofindhold i majsensilagen, mens EKM-ydelsen ser ud til at være højest ved 30-35 % tørstof.

Til gengæld er der tendens til faldende fedtindhold i mælken ved tørstofindhold over cirka 30 % tørstof, mens proteinindholdet viser en svagt stigende tendens. Det er resultatet af et litteraturstudie af tørstofprocentens betydning for foderoptagelsen og mælkeydelsen.

Tørstofprocenten i majshelsæd bruges som udtryk for majsens udviklingstrin eller modenhed.

Høsttidspunktet, og dermed betydningen af majshelsædens modenhed for foderoptagelsen og mælkeydelsen, er undersøgt i en række forsøg. I de fleste af forsøgene blev der set på ydelse (kg mælk pr. dag og kg EKM pr. dag), sammensætning af mælken og foderoptagelsen (kg TS pr. dag). Udvalgte resultater fra forsøgene kan ses i tabel 1. I flere af forsøgene blev betydningen af andre parametre end lige tørstofprocenten undersøgt. Det er angivet i tabel 1 under "Øvrigt".

Tabel 1. Udvalgte resultater fra forsøgene anvendt i studiet							
Tørstof i majs	Mælkeydelse		Fedt	Protein	Foderoptagelse	Øvrigt	Kilde
%	Kg/dag	Kg EKM/dag	%	%	Kg TS/dag		
22,6	29,4 <sup>a</sup>	31,3	4,58 <sup>a</sup>	3,24	19,6 <sup>a</sup>		Phipps <i>et al.</i> 2000
29	32,7 <sup>b</sup>	34,0	4,34 <sup>ab</sup>	3,27	22 <sup>b</sup>		
30,2	33 <sup>b</sup>	33,4	4,18 <sup>b</sup>	3,19	21,8 <sup>b</sup>		
39	30,8 <sup>ab</sup>	32,3	4,46 <sup>ab</sup>	3,19	21,5 <sup>b</sup>		
22,6	30,1	31,6	4,4	3,3	19,3		Cammell <i>et al.</i> 2000
27,8	31,4	32,3	4,2	3,4	20,0		
31,9	31,8	32,3	4,1	3,4	20,4		
35,7	31,6	32,4	4,2	3,4	20,2		
30,1	32,4 <sup>c</sup>	31,0	3,6	3,49 <sup>c</sup>	25,5		Bal <i>et al.</i> 1997
32,4	32,6 <sup>cd</sup>	31,0	3,54	3,8 <sup>c</sup>	25,7		
35,1	33,4 <sup>c</sup>	31,3	3,43	3,5 <sup>d</sup>	25,7		
42	32,7 <sup>cd</sup>	31,0	3,52	3,48 <sup>c</sup>	25,6		
29,7	34	33,2	3,9 <sup>e</sup>	3,25 <sup>e</sup>	21,5 <sup>e</sup>	Lav NDF ford.	Hymøller <i>et al.</i> 2005
37,7	36,3	35,1	3,74 <sup>f</sup>	3,33 <sup>f</sup>	23,8 <sup>f</sup>	Lav NDF ford.	
30,3	36,6	35,8	3,78 <sup>g</sup>	3,39 <sup>g</sup>	22,3 <sup>g</sup>	Høj NDF ford.	
36	36,3	34,4	3,52 <sup>h</sup>	3,4 <sup>h</sup>	23,2 <sup>h</sup>	Høj NDF ford.	
30,9	25,8	25,7	3,89	3,42	16,6 <sup>i</sup>	Grøn sort	Ettle og Schwarz 2003
40,2	25,3	25,1	3,82	3,52	18 <sup>j</sup>	Grøn sort	
32,1	24,5	25,0	4,04	3,57	16,3 <sup>k</sup>	Visne sort	
43,6	24,8	24,6	3,78	3,58	17,5 <sup>l</sup>	Visne sort	
23,2	20,9 <sup>m</sup>		3,6 <sup>m</sup>		14,5 <sup>m</sup>		Pierre <i>et al.</i> 1987
25,7	20,5 <sup>mn</sup>		3,4 <sup>mn</sup>		14,3 <sup>m</sup>		
28,5	20,5 <sup>mn</sup>		3,4 <sup>mn</sup>		15,4 <sup>n</sup>	Frost 1 gang	
34,1	21,3 <sup>m</sup>		3,5 <sup>mn</sup>		16,5 <sup>o</sup>	Frost 2 gange	
45	20,0 <sup>n</sup>		3,2 <sup>n</sup>		14,9 <sup>mn</sup>	Frost 5 gange	
25,7					15,2		Jensen <i>et al.</i> 2005
35					16,7		
40,3					15,9		

<sup>a-b</sup> værdier med identiske bogstaver indenfor samme kolonne og kilde er ikke signifikant forskellige.

<sup>c-d</sup> værdier med identiske bogstaver indenfor samme kolonne og kilde er ikke signifikant forskellige.

<sup>e-f</sup> værdier med identiske bogstaver indenfor samme kolonne og kilde er ikke signifikant forskellige.

g-h værdier med identiske bogstaver indenfor samme kolonne og kilde er ikke signifikant forskellige.

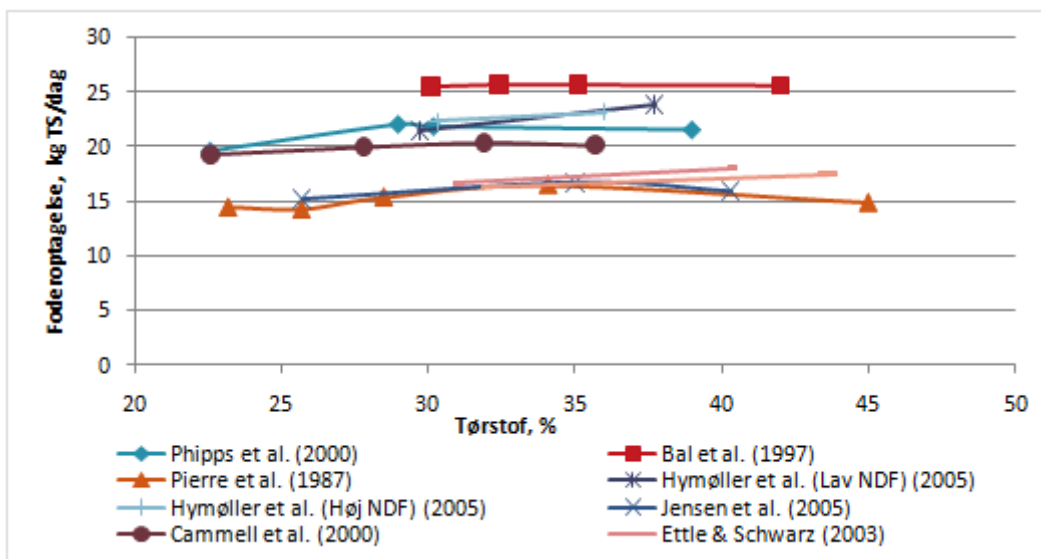
i-j værdier med identiske bogstaver indenfor samme kolonne og kilde er ikke signifikant forskellige.

k-l værdier med identiske bogstaver indenfor samme kolonne og kilde er ikke signifikant forskellige.

m-o værdier med identiske bogstaver indenfor samme kolonne og kilde er ikke signifikant forskellige.

### Tendens til stigning i foderoptagelse ved højere tørstofindhold i majsensilagen

Omkring halvdelen af forsøgene viste en signifikant øget foderoptagelse ved øget tørstofindhold i majsensilagen (se tabel 1 og figur 1). De største øgninger fandt Hymøller *et al.* (2005) og af Ettle & Schwarz (2003). Ved Hymøller *et al.* (2005) var stigningen i foderoptagelsen på 2,3 kg TS/dag for majsensilagen med lav FK NDF og 0,9 kg TS/dag for majsensilagen med høj FK NDF. De tidligt høstede majs havde et tørstofindhold på 29,7 % (lav FK NDF) og 30,3 % (høj FK NDF), mens de sent høstede majs havde tørstofindhold på henholdsvis 37,7 % (lav FK NDF) og 36 % (høj FK NDF). Ettle & Schwarz (2003) havde ligeledes en stigning på 1,6 kg TS/dag og 1,1 kg TS/dag i foderoptagelse ved øget tørstofindhold, her lå tørstofindholdet på 30,9 % og 32,1 % for de tidligt høstede majs og henholdsvis 40,2 % og 43,6 % for de sent høstede majs.

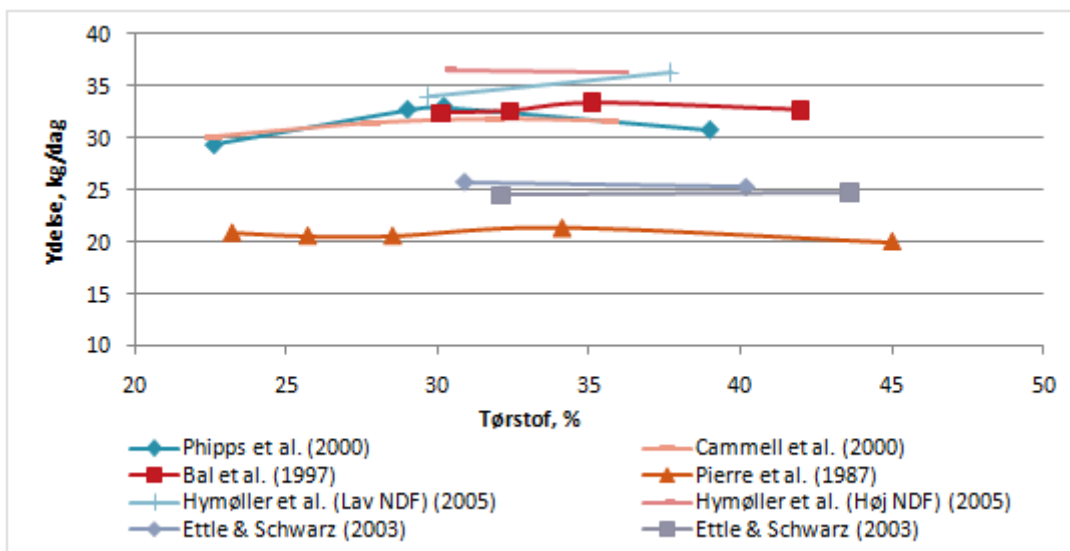


Figur 1. Foderoptagelsen i kg tørstof/dag i forhold til tørstofindholdet i majsensilage for forskellige forsøg.

### Ingen forskel i mælkeydelsen ved tørstofindhold fra 30 til 35 %

Mælkeydelsen i forhold til majsensilagens tørstofprocent er illustreret for forskellige forsøg i figur 2. I kun to af forsøgene blev der fundet signifikante forskelle i ydelsen ved forskellige tørstofprocenter. Det ene var af Phipps *et al.* (2000), som fandt en signifikant stigning i mælkeydelsen, når tørstofprocenten steg fra 22,6 % til 29 % og 30,2 %, mens der ikke var betydelig forskel på ydelse ved tørstofprocenter på 29, 30,2 og 39 %, der var dog en tendens til fald i ydelse fra 30,2 % til 39 %. Det andet forsøg blev udført af Bal *et al.* (1997), der fandt signifikant højere mælkeydelse ved 35,1 % TS i forhold til 30,1 %. Derimod faldt ydelsen ved yderligere stigning i tørstofprocenten, dog ikke signifikant.

De resterende forsøg, afbildet i figur 2, viste ingen signifikante forskelle i mælkeydelse mellem de forskellige tørstofprocenter.



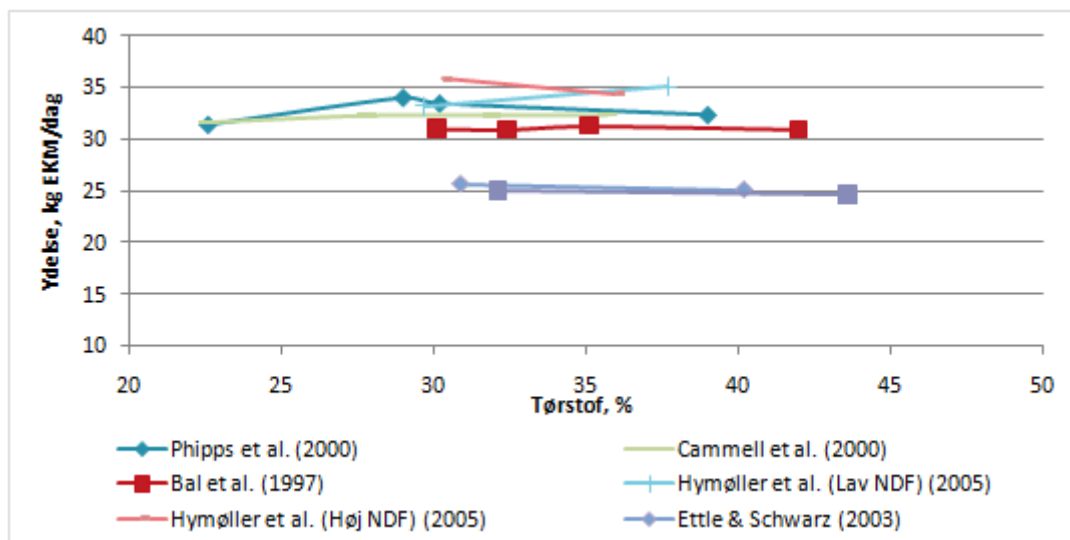
Figur 2. Mælkeydelse i kg/dag i forhold til tørstofindholdet i majsensilage for forskellige forsøg.

Som nævnt, og som det ses i figur 2, er der få undersøgelser, der har fundet en effekt af tørstofindholdet i majsensilagen på køernes mælkeydelse, men da disse mælkemængder varierer i sammensætning, er ydelsen også blevet opgjort i kg EKM/dag. Hvor kg EKM/dag ikke har været opgivet i forsøgene, er den blevet beregnet, denne omregning er sket ved hjælp af formel 5.1 fra Kristensen *et al.* (2003):

$$\text{kg EKM} = \text{kg mælk} \cdot \frac{383 \cdot \% \text{fedt} + 242 \cdot \% \text{protein} + 165,4 \cdot \% \text{laktose}}{3140}$$

Hvor laktoseindholdet ikke har været oplyst, har konstanten 783,2 erstattet leddet  $165,4 \cdot \% \text{laktose}$ .

Hymøller *et al.* (2005) fandt ingen signifikant forskel på mængden af EKM. Ydelsen i EKM er for de resterende forsøg blevet beregnet, og der er kun små forskelle i EKM-ydelsen ved forskellige tørstofindhold, men dog med tendens til den højeste mælkeydelse ved 30-35 % tørstof.



Figur 3. Ydelsen i kg EKM/dag i forhold til tørstofindholdet i majsensilage ved forskellige forsøg.

### Risiko for fald i fedtindholdet i mælken ved øget tørstofindhold i majsensilagen

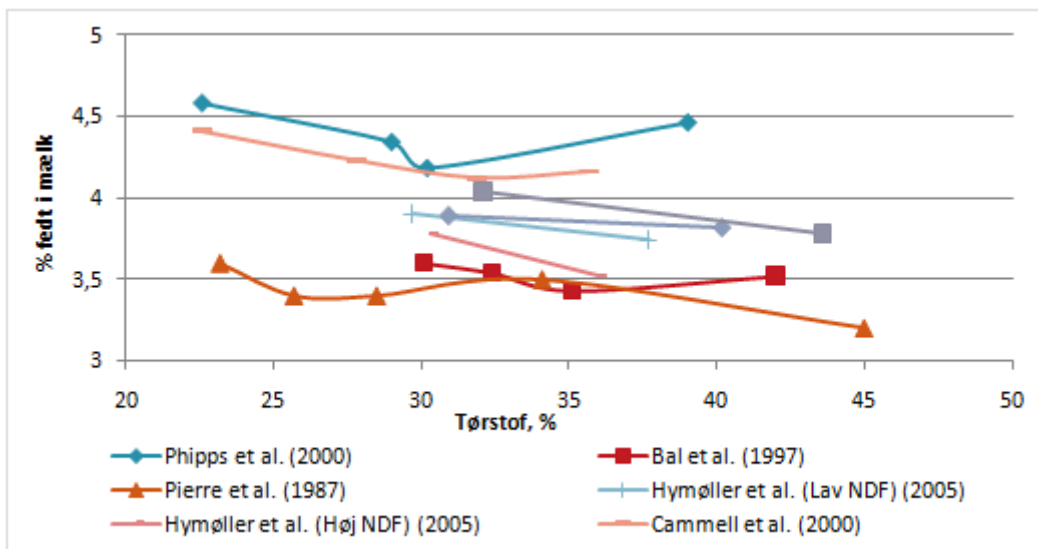
Ligesom ved de ovenstående parametre var der også forskellig virkning af tørstofindholdet i majsensilagen på fedtindholdet i mælken. I figur 4 er virkningen vist grafisk.

Phipps *et al.* (2000) fandt ingen forskel på fedtindhold i mælken ved 29, 30,2 og 39 % TS, men fandt en fedtprocent ved 30,2 % TS der var 0,4 procentenheder højere end fedtprocenten ved 22,6 % TS.

I det danske forsøg af Hymøller *et al.* (2005) var virkningen lige modsat, idet fedtprocenten i mælken var 0,16 procentpoint højere ved den tidlige høst (29,7 % TS) end ved den sene høst (37,7 % TS). Dette var ved en lav FK NDF, men det samme mønster gjorde sig gældende for majsensilage med høj FK NDF.

Pierre *et al.* (1987) havde i sit forsøg en signifikant forskel på mælkens indhold af fedt på 0,4 procentenheder ved tørstofprocenter på 23,8 % og 45,0 %, den tidlige høst var højst. Majsensilage ved den sene høst havde dog været udsat for

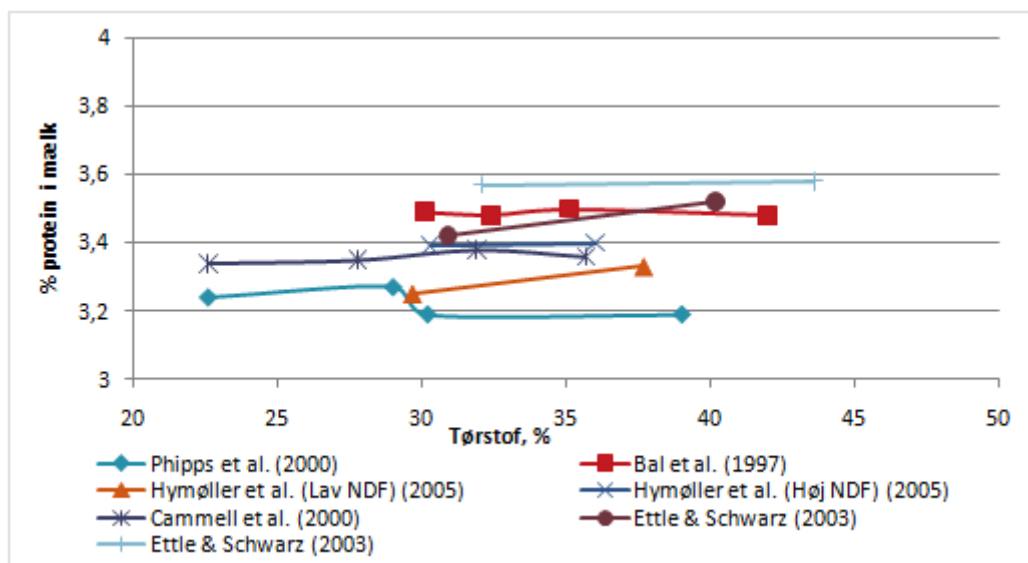
frost 5 gange inden høst. Der var ingen signifikant forskel på den tidlige høst og de øvrige høsttidspunkter i forsøget.



Figur 4. Mælkens indhold af fedt i % i forhold til tørstofindholdet i majsensilage for forskellige forsøg.

### Tendens til stigning i proteinindholdet i mælken ved højere tørstofprocent i majsensilagen

I figur 5 kan de forskellige forsøgs proteinprocenter i relation til tørstofindholdet i ensilagen ses. I de fleste af forsøgene havde tørstofindholdet ingen indflydelse på proteinindholdet i mælken. I det danske forsøg af Hymøller *et al.* (2005) steg proteinindholdet i mælken dog signifikant fra tidlig til sen høstet majsensilage. Dette gjorde sig gældende for både høj og lav FK NDF. I forsøget af Bal *et al.* (1997) afveg proteinprocenten for majsensilage med et tørstofindhold på 35,1 % fra de øvrige tørstofprocenter ved at være højere.



Figur 5. Mælkens indhold af protein i % i forhold til tørstofindholdet i majsensilage for forskellige forsøg.

### Opsamling

I flere af forsøgene blev konklusionen, at den optimale høst vil være med et tørstofindhold i intervallet 30-35 %. En højere tørstofprocent i majs vil ikke have nogen negativ indflydelse på ydelsen, men der kan være en tendens til, at det har en effekt på mælkens sammensætning. Fedtprocenten kan blive lavere ved højere tørstofindhold, mens proteinprocenten bliver højere. Dette kan skyldes den højere stivelsestildeling. Foderoptagelsen steg jo højere tørstofprocenten i majsensilagen blev, hvilket i disse forsøg ikke umiddelbart kom til udtryk i mælkeydelsen i andre forsøg end i det danske af Hymøller *et al.* (2005), hvor det skete ved ensilagen med lav FK NDF, uden stigningen i mælkeydelsen dog var signifikant.

### Kilder:

Bal, M. A., J. G. Coors og R. D. Shaver (1997): Impact of the maturity of corn for use as silage in the diets of dairy cows on intake, digestion and milk production. *Journal of Dairy Science*. Vol. 80, pp. 2497-2503.

Cammell, S. B., J. D. Sutton, D. E. Beever, D. J. Humpries og R. H. Phipps (2000): The effect of crop maturity on the nutritional value of maize silage for lactating dairy cows. 1. Energy and nitrogen utilization. *Animal Science*. Vol. 71,

pp. 381-390.

Ettle, T. og F. J. Schwarz (2003): Effect of maize variety harvested at different maturity stages on feeding value and performance of dairy cows. *Animal Research*. Vol. 52, pp. 337-349.

Hymøller, L., M. R. Weisbjerg, P. Nørgaard, C. F. Børsting og N. B. Kristensen (2005): Majsensilage til malkekøer. DJF Rapport Husdyrbrug nr. 65. Danmarks Jordbrugsforskning.

Jensen, C., M. R. Weisbjerg, P. Nørgaard og T. Hvelplund (2005): Effect of maize maturity on site of starch and NDF digestion in lactating cows. *Animal Feed Science and Technology*. Vol. 118, pp. 279-294.

Kristensen, V. F., M. R. Weisbjerg, C. F. Børsting, O. Aaes og P. Nørgaard (2003): Malkekoens energiforsyning og produktion. I: Kvægets Ernæring og Fysiologi, Bind 2 – Fodring og produktion. F. Strudsholm og K. Sejrsen, Danmarks Jordbrugsforskning.

Phipps, R. H., J. D. Sutton, D. E. Beever og A. K. Jones (2000): The effect of crop maturity on the nutritional value of maize silage for lactating dairy cows. 3. Food intake and milk production. *Animal Science*. Vol. 71, pp. 401-409.

Pierre, N. R. ST., R. Bouchard, G. ST. Laurent, G. L. Roy og C. Vinet (1987): Performance of lactating dairy cows fed silage from corn of varying maturities. *Journal of Dairy Science*. Vol. 70, pp. 108-115.



Sidst bekræftet: 30-09-2011 Oprettet: 13-10-2010 Revideret: 13-10-2010

---

## Forfatter

Kvæg

Mette Kyrstein



Afdelingsleder  
**Rudolf Thøgersen**  
Foderkæden, Kvæg  
[rut@seges.dk](mailto:rut@seges.dk)



Se 'European Agricultural Fund for Rural Development' (EAFRD)