

HESTEBØNNER – FODER- OG PROTEINVÆRDI VED FORSKELLIG KONSERVERING OG BEHANDLING

MARTIN R. WEISBJERG, WENJI WANG, NIKOLAJ P. HANSEN, AMIN
ALJUNDI, MARLENE TAX CLAUSEN, GIULIO GIAGNONI, MARIANNE
JOHANSEN, MOGENS LARSEN, PETER LUND
HUSDYRVIDENSKAB, AU-FOULUM

RUDOLF THØGERSEN, BETINA RØJEN, HENRIK MARTINUSSEN
HUSDYRINNOVATION, SEGES

SPØRGSMÅL:

Kan køer malke på hestebønner?

Hvordan skal vi konservere hestebønner?

Skal hestebønner toastes/varmebehandles?

Hvor fint skal hestebønner formales?

Skal vi afskalle hestebønnerne?

SVAR – DEN KORTE VERSION

Kan køer malke på hestebønner? **Ja**

Hvordan skal vi konservere hestebønner? **Flere muligheder**

Skal hestebønner toastes/varmebehandles? **Måske**

Hvor fint skal hestebønner formales? **Meget fint (for det meste)**

Skal vi afskalle hestebønnerne? **Måske**

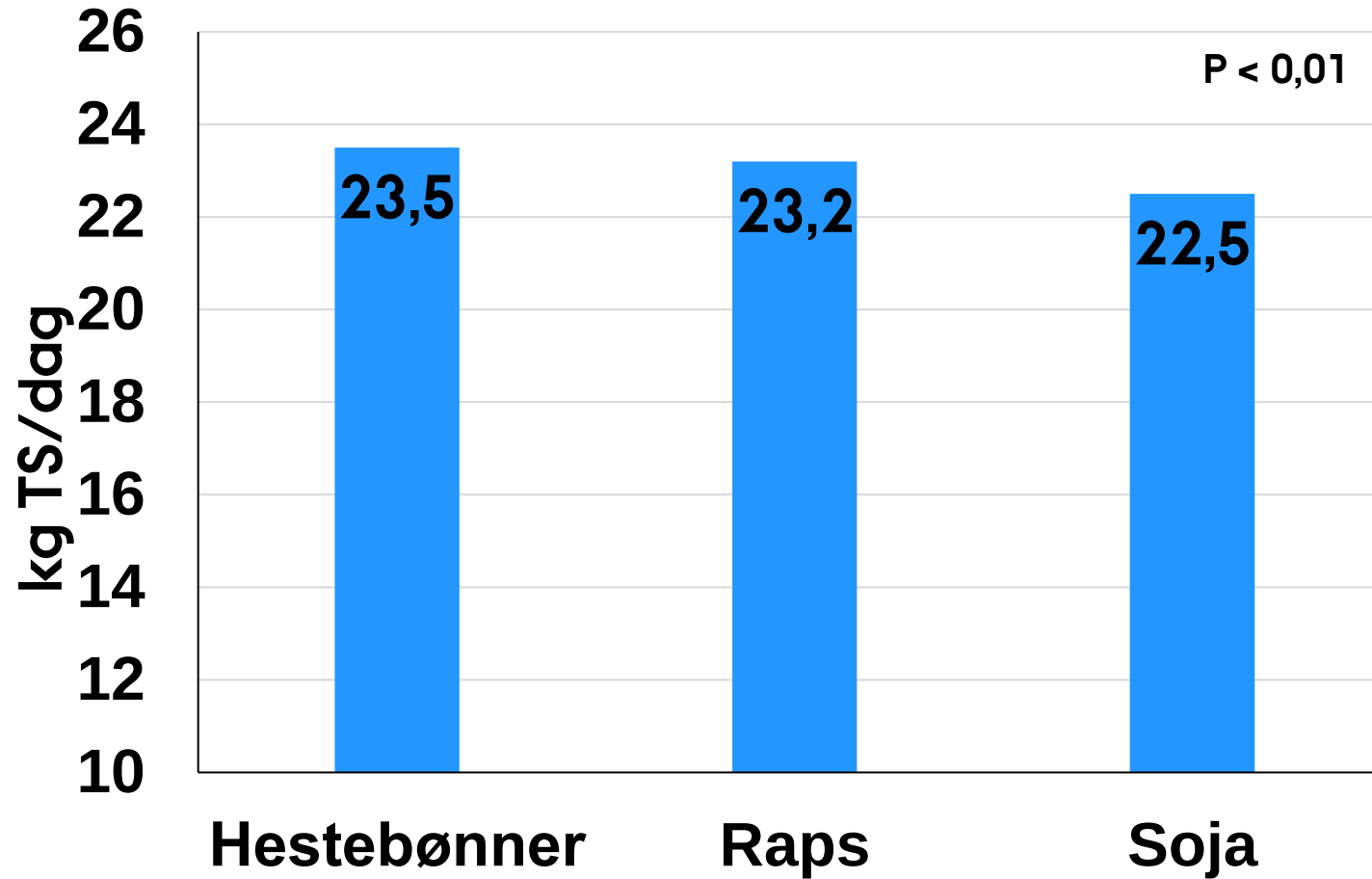
SVAR – DEN LIDT LÆNGERE VERSION, BASERET PÅ NYLIGE PROJEKTER



KAN KØER MALKE PÅ HESTEBØNNER?

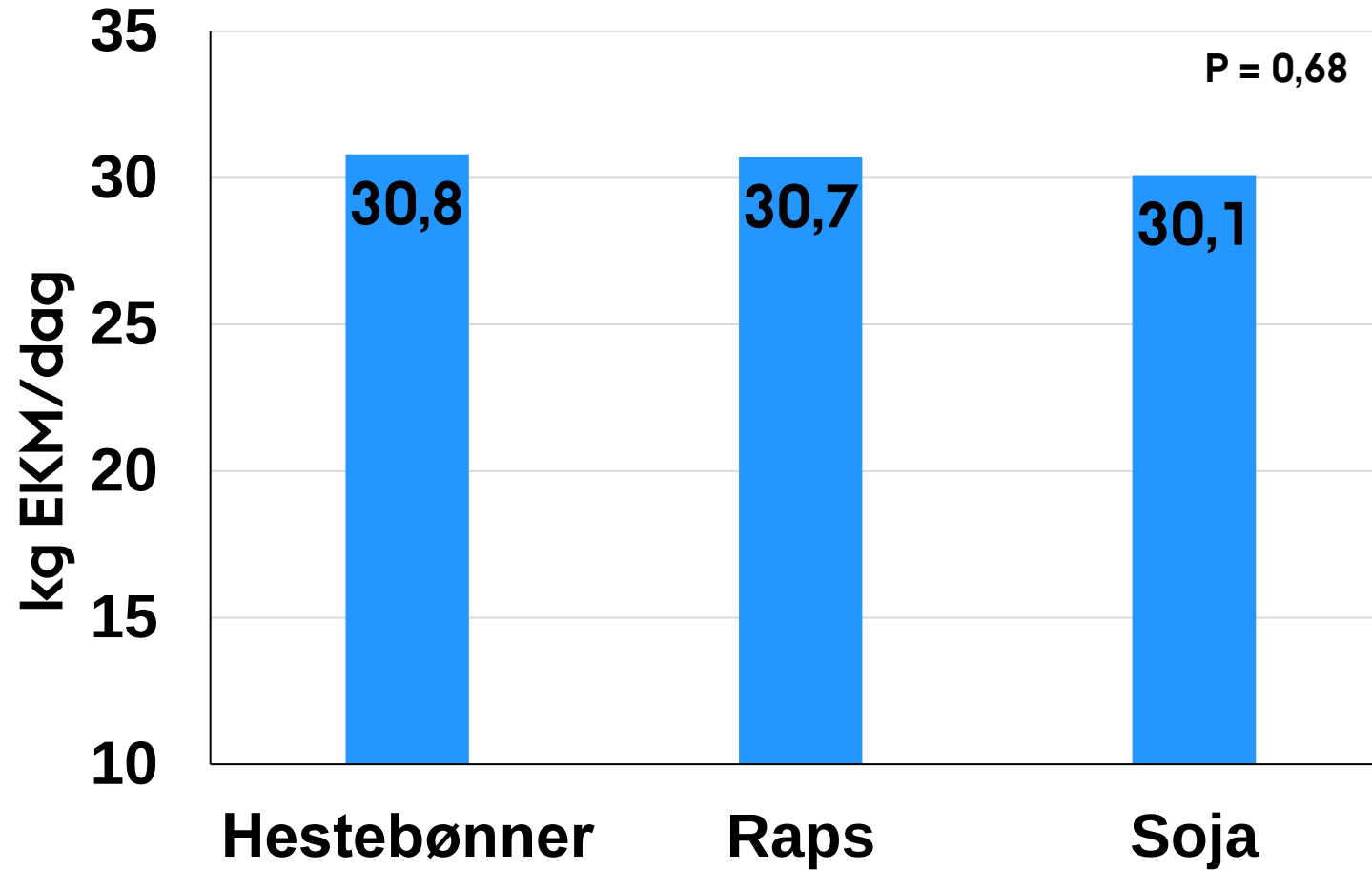
Reference	Gennem ført	Antal køer	Kontrol	Hestebønner, % af total ts.	EKM	Mælkeprotein kg/d
Hansen et al. 2021	2017-2018	40 x4 romerkvadrat	Sojaskrå	24	≈	(↓)
Hansen et al. 2021	2017-2018	40 x4 romerkvadrat	Rapsskrå	24	≈	(↓)
Giagnoni et al. 2021	2018	24 x4 romerkvadrat	Raps og sojaskrå	27	≈	≈
Johansen et al. 2020	2020	96	Ingen	19,9	Ingen tegn på neg. effekt	
Clausen et al. 2021	2020	48 x4 romerkvadrat	Ingen	23,6	Ingen tegn på neg. effekt	
Røjen et al. 2020	2018-2020	17 besætninger	Mange	Op til 3,3 kg ts/ko/dag	≈	≈

FODEROPTAGELSE – 27 % HESTEBØNNER I TOTALRATION



Giagnoni et al., 2021

MÆLKEYDELSE, EKM – 27 % HESTEBØNNER I TOTALRATION



Giagnoni et al., 2021

FODEROPTAGELSE OG NÆRINGSSTOFSAMMENSÆTNING AF FODERRATIONER IFØLGE FODERKONTROLLER (GENNEMSNIT AF 17 AFPRØVNINGER, SEGES)

	Kontrol	Hestebønner	SEM	P-værdi
Foderoptagelse, kg tørstof	24,5	24,6	0,43	0,57
Grovfoderandel, procent	60	60	1,15	0,50
Råprotein, g/kg tørstof	168	168	1,79	0,98
NDF, g/kg tørstof	302	300	4,64	0,22
Stivelse, g/kg tørstof	214	217	6,68	0,40
AAT, g/MJ	15,3	15,6	0,2	0,18
PBV, g/kg tørstof	24,2	22,9	1,86	0,28
Fedtsyrer, g/kg tørstof	28,3	27,8	1,53	0,39

Røjen et al., 2019, 2020

MÆLKEYDELSE, MÆLKENS SAMMENSÆTNING, CELLETAL OG UREA I MÆLK IFØLGE YDELSESKONTROL (GENNEMSNIT AF 17 AFPRØVNINGER, SEGES)

	Kontrol	Hestebønner	SEM	P-værdi
Mælk, kg	31,6	31,4	0,7	0,58
Fedt, kg	1,32	1,33	0,03	0,23
Protein, kg	1,11	1,11	0,03	0,83
Fedtprocent	4,18	4,24	0,04	0,03
Proteinprocent	3,52	3,53	0,02	0,48
EKM, kg	32,5	32,6	0,71	0,57
Celletal	276	265	17,7	0,55
Urea i mælk	4,71	4,71	0,21	0,97

Røjen et al., 2019, 2020

KAN KØER MALKE PÅ HESTEBØNNER?

Ja, intet der tyder på negativ effekt, selv ikke ved meget høj hestebønne andel af total ration (op til 27 % af ts)

HVORDAN SKAL VI KONSERVERE HESTEBØNNER?

Tørring til max 15% vand er en sikker konserveringsmetode

- Men kræver lagerkapacitet, udstyr og tålmodighed

Toastning er en effektiv metode til tørring

- Effekt af toastning på AAT kommer senere i præsentationen

Syrebehandling af hele hestebønner sikrer god holdbarhed op til ca. 28% vand

- Kræver rette mængde propionsyre og at hele overfladen af alle bønner skal være dækket

Crimpning med syre og ensilering øger risikoen for varmedannelse og forringet stabilitet

- Nem metode, men kan være problematisk mht. kvalitet, kræver store syremængder, lufttæt tildækning og god fremdrift



SKAL HESTEBØNNER TOASTES/VARMEBEHANDLES?



NYLONPOSER – NEDBRYDNINGSGRAD

				Reduktion i forhold til ubehandlet (g/kg råprotein)	
		Temp. °C	Vand, %	Effektiv nedbrydning protein	Total fordøjelighed protein (mobile poser)
Hansen, 2021	Bulldog	124	13,9	124	18
Wang, 2021	Dantoast.	125	12,1	69	-5
Aljundi, 2020	Dantoast.	125	12,2	75	-22
		125	18	109	-22
		125	25	200	-11
Clausen, 2021	Dantoast.	125	20,7	55	0

OPFUGTNING AF HESTEBØNNER TIL 18 OG 25 % VAND – TOASTNING CIMBRIA

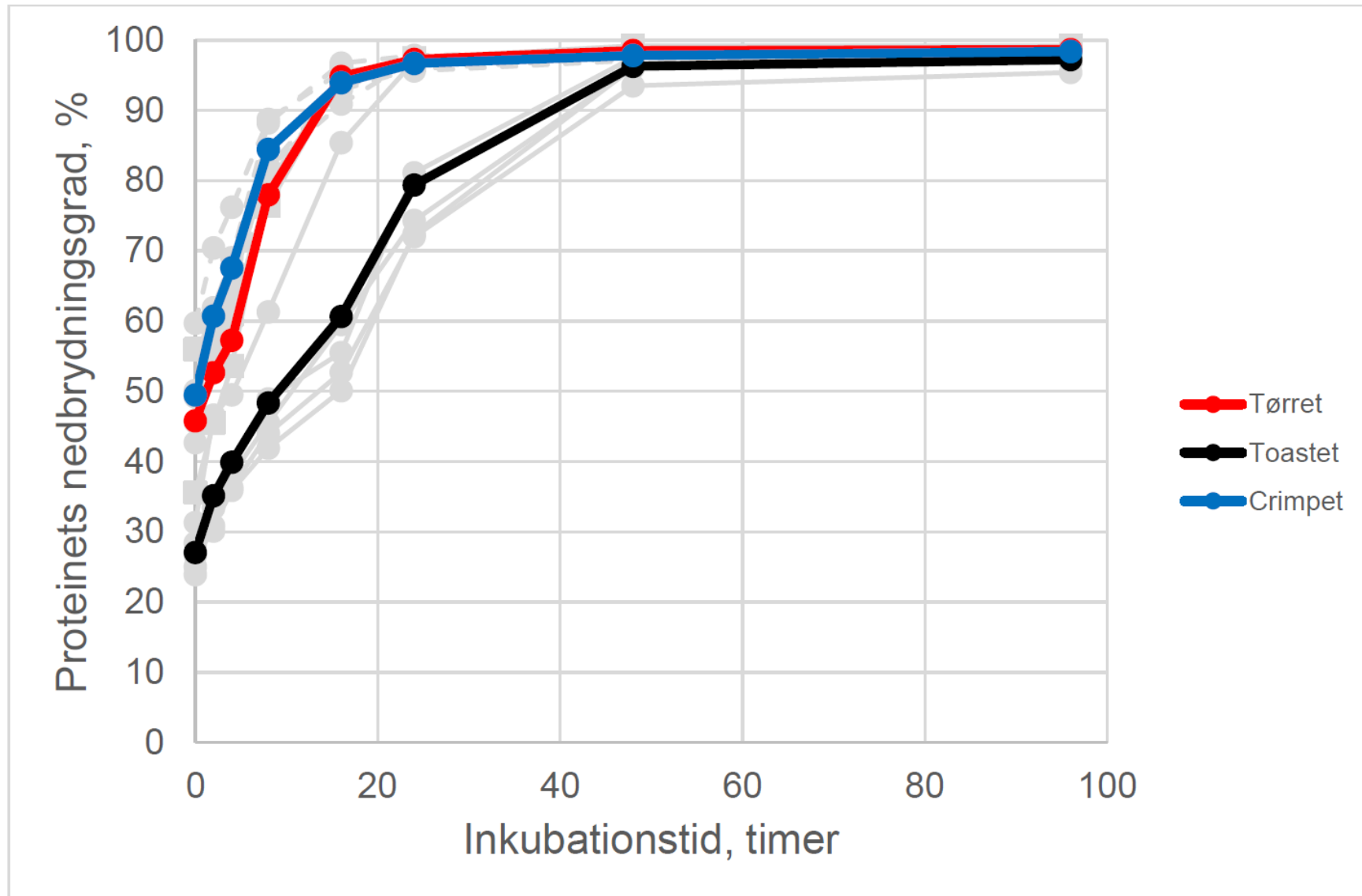


FODERVÆRDI AF HESTEBØNNER NORFOR – BETYDNING AF TOASTNING

	Utoast	Toast 11%	Toast 25%	Rapsskrå
Aske, g/kg TS	34	34	35	77
Råprotein, g/kg TS	284	285	290	388
Råfedt, g/kg TS	19	19	19	40
Stivelse, g/kg TS	416	421	411	26
NDF, g/kg TS	138	125	137	290
NEL, MJ/kg TS	7,22	7,27	7,25	6,51
AAI, g/kg TS	102	121	148	144
PBV, g/kg TS	115	93	70	180

Baseret på Aljundi, 2020

Prøver fra praksis



Vurdering i fistelkøer

Tør toastning Dantoaster

Ingen effekt af toastning på aminosyrer absorberet fra tarmen!

	Utoasted	Toasted	SEM	P
Aminosyrer fordøjet i tyndtarm, g/kg ts	103	107	6	0,4

Wang, 2021 upubliseret

SKAL HESTEBØNNER TOASTES/VARMEBEHANDLES?

HVAD Siger MALKEKØERNE

Reference	Gennemført	Antal køer	Toaster	Toastning	Effekt EKM	Effekt protein
Hansen et al. 2021	2017-2018	40 x4 romerkvadrat	Bulldog	Tør	Negativ	Negativ
Hansen et al. 2021	2017-2018	40 x4 romerkvadrat	Bulldog	Tør	≈	Negativ
Wang 2021	2019	6 x4 Romerkvadrat	Dantoast.	Tør	≈	Negativ
Clausen 2021	2020	48 x4 romerkvadrat	Dantoast.	Støbsat til 20,7 % vand	Positiv	Neg. protein% men svag numerisk pos på proteinydelse

Så hestebønner skal toastes, hvis det kan kombineres med tørring, ellers ikke

HVOR FINT SKAL HESTEBØNNER FORMALES?

Johansen et al. (2020) (fodringsdag 2020)

Formaling (4,7 mm haybuster) vs. grov valsning

Uændret foderoptagelse og ydelse

Wang (2021 upubliseret)

Fin formaling (3 mm slaglemølle) vs. grov valsning

Fin formaling giver:

- Lavere NDF fordøjelighed
- Højere organisk stof-, råprotein- og stivelsesfordøjelighed, og mikrobiel syntese
- Uændret foderoptagelse
- Højere mælkeydelse

	Fint formalet	Valset	SEM	P
Aminosyrer fordøjet i tyndtarm, g/kg ts	103	106	6	0,5

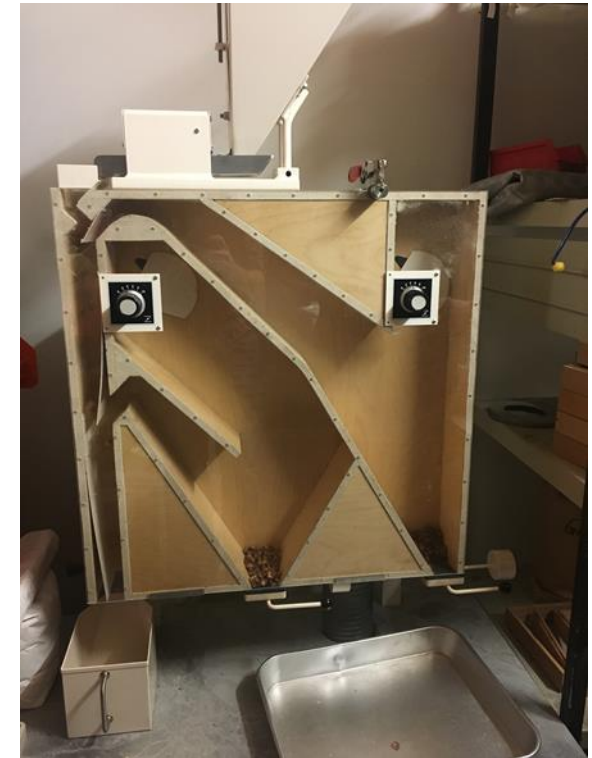
HVOR FINT SKAL HESTEBØNNER FORMALES?

Hestebønner skal formales fint, undtagen hvis det er rationer med meget høj vombelastning



SKAL VI AFSKALLE HESTEBØNNERNE?

Skaller udgør 15-20 % af hestebønners tørstof, afhængig af afskalningsteknik, bønnestørrelse, tørring mm.



FODERVÆRDI AF HESTEBØNNESKALLER

	Hestebønneskaller	Sojaskaller	Havreskaller
Råprotein, % af TS	1,4	12,3	2,6
Stivelse, % i TS	3,1	0,7	0
NDF, % i TS	62	69	79
iNDF, % af NDF	1,1	1,5	60
NDF nedbryd., %/h	1,5	3,4	1,3
OMD _{EFOS} , % af OM	60	95	60
NEL, MJ/kg TS	4,19	4,88	1,71
AAT, g/kg TS	66	90	38
PBV, g/kg TS	-76	-27	-17

FODERVÆRDI AF HESTEBØNNER NORFOR – BETYDNING AF AFSKALNING

	Utoast	Utoast + afskal.	Toast 25% + afskal.	Rapsskrå
Aske, g/kg TS	34	34	34	77
Råprotein, g/kg TS	284	320	330	388
Råfedt, g/kg TS	19	19	19	40
Stivelse, g/kg TS	416	505	492	26
NDF, g/kg TS	138	34	33	290
NEL, MJ/kg TS	7,22	8.19	8,34	6,51
AAT, g/kg TS	102	121	180	144
PBV, g/kg TS	115	145	94	180

SKAL VI AFSKALLE HESTEBØNNERNE?

Ja:

- Hvis vi ønsker øget energiindtag (f.eks. malkeko rationer)
- Hvis det sker løbende på gårdanlæg således at skaller kan gå direkte i kvie eller goldko blandinger
- Afskalning gør, at de afskallede bønner kan formales fint, og skallerne kan opfodres uformalede. Dette maksimerer fordøjeligheden for begge fraktioner

ANBEFALINGER

	Anbefaling	Forbehold
Fodring med hestebønner	Ja	
Konservering:		
Tørring	Ok	
Toasting	Anbefales hvis det kan kombineres med tørring, ellers ikke	
Syrekonservering hele bønner	Ok	
Crimpning	Nej	Nem metode, så vil måske blive brugt på trods af anbefaling, kræver store syre mængder
Formaling	Formales fint (3 mm sold)	Ved høj vombelastning så grov
Afskalning	Kan være interessant	

PERSPEKTIVER

Krav om 100% non GM og lokalproduceret protein

- **Hestebønner har potentiale som erstatning for sojaskrå (og rapsskrå)**
- **Hestebønner den mest lovende alternative proteinkilde**
- **Hestebønner har lavt fosforindhold sammenlignet med rapsskrå**

Hvad er potentialet for hestebønner (hvor meget kan vi avle?)

- **75.000 – 100.000 ha i Danmark med nuværende prisrelationer**

Afskalning har potentiale for at øge rationens energikoncentration

- **Kræver nok gårdanlæg for at sikre økonomi og fuld udnyttelse af skaller**

TAK TIL

Mælkeafgiftsfonden – finansiering

Gårdejer Jens Peter Jeppesen, Houdam, Lemvig – toastning Bulldog

Cimbria – sortering og toastning

DLG Holstebro – toastning efter støbsætning

Streckel & Schrader KG, Hamborg, Tyskland – afskalning

Hedegaard Agro – afskalning

13 kvægbedrifter (hvoraf 4 var med i både 1. og 2. runde) – praksisforsøg

2 landbrug – hestebønne-partier til teknologi arbejds pakken

LITTERATUR REFERENCER

Aljundi, A.T. 2020. Effect of dehulling and toasting at different dry matter contents on the feed value of faba beans (*Vicia faba*). MSc Thesis, Aarhus University. Department of Animal Science. March 2020. 77 pp.

Clausen, M.T. 2021. The effect of using untoasted and toasted fava beans in dairy cow production. MSc Thesis, Aarhus University. Department of Animal Science. June 2021, 81 pp.

Giagnoni, G., Lund, P., Sehested, J., Johansen, M. 2021. Effect of exogenous dietary phytase and concentrate mixtures based on faba beans, rapeseed meal or soybean meal as main protein source on phytate and total phosphorous excretion in dairy cows. *Anim. Feed Sci. Technol.* 276, 114913.

Hansen, N., Johansen, M., Wiking, L., Larsen, M. Lund, P., Larsen, T., Weisbjerg, M.R. 2021. Fava beans can substitute soybean meal and rapeseed meal as protein source in diets for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 104:5508–5521. DOI:<https://doi.org/10.3168/jds.2020-19577>.

Johansen, M., Aljundi, A., Hansen, N.P., Weisbjerg, M.R., Lund, P., Larsen, M. 2020. Foderværdi af Hestebønner: Toastning, Afskalning og Formaling. Indlæg Fodringsdag 2020.

Røjen, B.A., Kjeldsen, A.M.H. 2019. Fodring med hestebønner i praksis. LandbrugsInfo.dk

Røjen, B.A., Bertelsen, I., Mikkelsen, M., Thøgersen, R. 2019. Konservering af hestebønner. LandbrugsInfo.dk

LITERATUR REFERENCER

Røjen, B.A., Bertelsen, I., Mikkelsen, M., Thøgersen, R. 2019. Konservering af hestebønner. LandbrugsInfo.dk

Røjen, B.A., Kjeldsen, A.M., Martinussen, H., Thøgersen, R., Weisbjerg, M.R. 2020. Foderværdi af hestebønner. Rapport Landbrugsinfo, Udgivet 7. september 2020. 7 pp. https://www.landbrugsinfo.dk/-/media/landbrugsinfo/public/6/6/1/rapport_fodervardi_hestebonner.pdf

Røjen, B.A., Kjeldsen, A.M., Martinussen, H., Thøgersen, R. 2020. Hestebønner kan erstatte raps og soja. Rapport Landbrugsinfo, Udgivet 23. september 2020. 10 pp.

https://www.landbrugsinfo.dk/basis/5/9/e/foder_fodring_hestebonner_kan_erstatte_raps_og_soja

Wang, W. et al. 2021. Effect of processing conditions of fava beans and forage source on nutrient digestibility, rumen fermentation, and methane emission in dairy cows. Manuscript.



AARHUS
UNIVERSITY