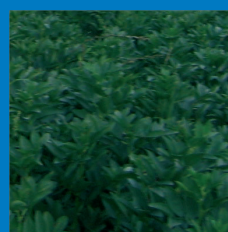
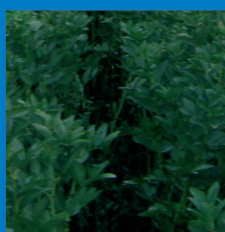




Maskiner og planteavl | nr. 75 | 2007

FarmTest

Tidlig høst og ensilering af økologiske proteinafgrøder



Tidlig høst og ensilering af økologiske proteinafgrøder

Undersøgelse og beskrivelse af tidlig høst og ensilering af økologiske proteinafgrøder.

Titel: Tidlig høst og ensilering af økologiske proteinafgrøder
Forfatter: Kjeld Vodder Nielsen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret Planteproduktion
Projektgruppe: Landskonsulent Michael Tersbøl, Landscentret, Planteavl
Konsulent Niels Finn Johansen, Landscentret, Fjerkræ
Økologikonsulent Karin Stavnskær, Landsdækkende specialrådgivning indenfor frilands- og økologiske grise, Familielandbruget Gl. Viborg Amt
Landskonsulent Kjeld Vodder Nielsen, Landscentret, Planteproduktion
Layout: Sekretær Dorthe Rasmussen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Plan og Miljø
Tryk: Dansk Landbrugsrådgivning
Udgave: 1. udgave 2007
Udgiver: Dansk Landbrugsrådgivning
Landscentret, Plan og Miljø
Udkærsvej 15, Skejby
8200 Århus N
Telefon 8740 5000 • Fax 8740 5010
E-mail farmtest@landscentret.dk
www.landscentret.dk/farmtest
ISSN 1601-6777

Indhold

1. Sammen drag	3
2. Indledning og baggrund	5
o Ribbehøst	5
o Mejetærskning og crimpning	5
3. Metode i undersøgelsen	7
o Afgrøder	7
o Ribbehøst (fotoserie)	8
o Mejetærskning og crimpning (fotoserie)	9
4. Resultater og diskussion	11
o Afgrøder, udbytte og foderanalyser	11
o Ribbehøst, komprimering i rundballer og pakning i plastfolie (fotoserie)	11
o Mejetærskning og crimpning (fotoserie)	13
o Økonomiske beregninger	16
5. Konklusioner og anbefalinger	20
6. Kilder	22

1. Sammendrag

For at sikre tidlig høst af økologiske hestebønner, lupin, byg-ærter samt soyabønner før modenhed, er der prøvet to forskellige høst- og ensileringsmetoder.

1. Høst med ribbebord monteret på en finsnitter. Ribbemiksen blev efterfølgende ensileret i rundballer ved at anvende en Orkel Compactor, der kan komprimere og indpakke mange forskellige typer af løse materialer (kolbemajs mv.) i plastfolie.
2. Tidlig mejetærskning efterfulgt af crimpning og ensilering i silopose.

Høstmetode 1

Undersøgelsen viste, at ribbehøst kunne gennemføres med høj kapacitet og lavt spild i byg-ærter, hestebønner, lupin og lupin/ukrudt. For at undgå tekniske problemer under håndteringen og saftafløb ved opbevaring bør ribbehøst dog først gennemføres, når tørstofindholdet i afgrøden mindst er 30 pct. eller derover. Meget lavtsiddende bælg i sojabønner var vanskelige at samle op med ribbebordet.

Ribbehøst og pakning af ribbemiksen i rundballer med Orkel Compactor er et alsidigt og robust høstsystem som er kendetegnet ved:

- Tidlig og sikker høst
- Høst af et relativt højt tørstofudbytte
- Opbevaring af grovfoder i små portioner (fra 350 til 470 kg tørstof i hver rundballe)

Høstmetode 2

Mejetærskning og efterfølgende crimpning kan give et foder med højt stivelses- og proteinindhold. Høst af halvmodne afgrøder giver normalt ikke anledning til tilsmudsning af snegle, transportører eller solde, når afgrøden er overfladetør ved mejetærskningen. Høsten af de ret grønne lupiner (TS 65 pct.), i overskyet vejr var imidlertid en udfordring ved mejetærskningen, idet soldene tilstoppede. Mejetærskning af hestebønner med tørstofindhold på 79 pct. forløb fint. Ved crimpningen af hestebønner, gav det høje tørstofindhold anledning til driftsstop og væsentlig lavere kapacitet. For at undgå driftsforstyrrelser ved crimpning af hestebønner, bør afgrøden derfor høstes, når tørstofindholdet er mellem 60 og 70 pct.

Økonomiske beregninger

Prisen på det billigste økologiske foder i undersøgelsen udgør ca. 1,5 kr. pr. FEso (11 MJOEfjerkræ). De laveste foderpriser til henholdsvis økologiske svin, fjerkræ og kvæg er angivet nedenfor.

Økologiske svin:

- o Ribbehøstet byg/ærter, ribbehøstet lupin og ribbehøstet lupin/ukrudt

Økologisk fjerkræ:

- o Ribbehøstet lupin/ukrudt, ribbehøstet byg/ærter og ribbehøstede bønner

Økologisk kvæg:

- o Ribbehøstet byg/ærter, ribbehøstet lupin, crimpet lupin og crimpede hestebønner

Udover ovennævnte høst- og håndteringsmetoder bør foderværdien af et finsnittet materiale af samme afgrøder indgå ved vurdering af forskellige alternative fodermidler til økologisk fjerkræ og svin.

2. Indledning og baggrund

Denne tekniske undersøgelse indgår som et led i projektet "Tidligt høstede proteinafgrøder og grovfoder til fjerkræ og svin". Projektets skal undersøge, om et udvalg af protein-afgrøder og grovfoderafgrøder kan levere protein og energi af ønsket kvalitet, når afgrøden høstes før modenhed. Formålet er at opnå større dyrkningsikkerhed og få udviklet mere alsidige sædskeer på økologiske bedrifter, samt at fremme en mere aktiv brug af grovfoder i fodringen af fjerkræ og svin.

De tekniske undersøgelser skal give større forståelse af samspillet mellem høstteknikken og kvaliteten af de tidligt høstede økologiske afgrøder. Målet er at kunne gennemføre tidlig høst og konservering af en økologisk afgrøde, som giver en specifik kvalitet, eksempelvis tidlig og sikker høst af halvmodne hestebønner og tilsvarende grovfoderemner, der er koncentreret med hensyn til energi og protein.

Ribbehøst

Et ribbebord afribber de øvre dele af en afgrøde (kerner, frø, bælg samt aks- og strådele), mens en væsentlig del af strået efterlades rodfast på marken. Ribbebordet blev introduceret i Danmark i slutningen af 80'erne. Ribbebordet kan monteres på en mejetærsker eller på en finsnitter, og kan benyttes til høst af modne eller grønne afgrøder herunder for eksempel ærte-byg helsæd. Enkelte maskinstationer har tilbudt ribbehøst med en selvkørende finsnitter siden midten af 90'erne, men hidtil har der ikke været stor efterspørgsel på denne høstmetode blandt landmænd. Når anvendelsen af ribbebordet på mejetærskere ikke har vundet stor udbredelse skyldes det sandsynligvis, at det almindelige skærebord ikke kan undværes (Madsen 2000).

Der er først og fremmest interesse for, at anvende ribbebordet påmonteret en finsnitter. Ved ribbehøst af modent vinterhvede med en selvkørende finsnitter er ribbemiksudbyttet ca. 20 pct. højere end det tilsvarende kerneudbytte ved høst med mejetærsker. "Ribbemiksen" består af 75-85 pct. kerner og 15-25 pct. avner, småaks og strådele. Rumvægten af ribbemiks varierer mellem 175 og 350 kg pr. m³. Det ribbehøstede materiale er låddent og fylder noget mere end kerner, hvorfor den efterfølgende håndtering er vanskelig og dyr, når der sammenlignes med håndtering af kerner. Håndtering af ribbemiks i et grovfoder-system volder derimod ingen problemer. Ribbemiks af grønne afgrøder fylder lidt mindre og er et grovfoder med højere indhold af stivelse og protein end et finsnittet materiale, fordi der efterlades en tungtfordøjelig strådel på marken. Dermed er håndteringsomkostningerne på samme niveau eller lidt lavere for ribbemiks af grønne afgrøder sammenlignet med et finsnittet grovfoder.

I 90'erne blev der gennemført en række forsøg og undersøgelser, vedrørende ribbehøst af modne afgrøder i Danmark. Fodring med ribbehøstet materiale er afprøvet til kvæg og svin. Interessen for ribbehøst må forventes at være størst blandt økologer og mindst i den konventionelle svineproduktion ifølge deltagerne på en temadag om ribbehøst i 2000.

Mejetærskning og crimpning

Crimpet korn mejetærskes 2 til 4 uger tidligere end normalt, det vil sige ved et vandindhold på 30 til 40 pct. Dernæst vales kornet og tilsættes et ensileringsmiddel. Erfaringerne viser, at høst og valsning af vådt korn kan foretages uden væsentlige problemer. Foder-værdien af det ensilerede korn er nogenlunde som for tørt korn. Ved ensileringen omsættes noget af de letforgærbare kulhydrater og crimpet korn vil derfor have et lidt lavere

indhold af energi. På FarmTest.dk ligger FarmTest af Crimpet korn.

Undersøgelsens resultater anvendes, som udgangspunkt for økonomiske beregninger af omkostningerne ved forskellige høstmetoder og konserveringsmetoder. Omkostningerne sættes i forhold til både udbytte og kvalitet.

Projektet er gennemført med støtte fra Fonden for økologisk landbrug.

3. Metode i undersøgelsen

Afgrøder

Der blev etableret et demonstrationsareal (JB 1) med arterne hestebønner, smalbladet lupin og byg/ært-blandsæd, hos en økologisk kvægbruger bosiddende ved Bjerringbro. Afgrøderne blev etableret i samarbejde med den lokale økologirådgiver. Forfrugten var økologiske gulerødder, som havde været vinterdækkede med et tykt lag halm. Afgrøderne på demonstrationsarealet blev sået relativt sent. Dyrkningen af hestebønner og byg-ærter forløb planmæssigt, mens væksten af lupin var utilfredsstillende. Det medførte, at hvidmelet gåsefod var blevet den dominerende art ved høst af afgrøden. Der blev endvidere høstet økologiske lupiner og hestebønner i renbestand hos tre landmænd, og endelig blev der ribbehøstet sojabønner på et forsøgsareal på Jyndevad forsøgsstation, som det fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Afgrøder og håndteringsmetoder.

Afgrøde	Høstmetode	Efterbehandling	Oprindelse
Byg-ært blandsæd	Ribbehøstet	Pakket og ensileret i plast-wrappede rundballer	Demoareal, Bjerringbro
Hestebønne	Ribbehøstet	Pakket og ensileret i plast-wrappede rundballer	Demoareal, Bjerringbro
Lupin	Ribbehøstet	Pakket og ensileret i plast-wrappede rundballer	Landmand, Bjerringbro
Mislykket lupin – hovedsageligt hvidmelet gåsefod	Ribbehøstet	Pakket og ensileret i plast-wrappede rundballer	Demoareal, Bjerringbro
Lupin	Mejetærsket	Crimpet og ensileret i silopose	Landmand, Bording
Hestebønne	Mejetærsket	Crimpet og ensileret i silopose	Landmand, Låsby
Sojabønner	Ribbehøstet	Ensileret i småposer (laboratorieskala)	Jyndevad forsøgsstation

Høstteknik og ensilering

For at opnå en tidlig og sikker høst af hestebønner, lupin, byg-ærter og sojabønner, blev der prøvet to forskellige høst og ensileringsmetoder:

1. Høst med et ribbebord monteret på en finsnitter. Ribbemiksen blev efterfølgende ensileret i rundballer ved at anvende en Orkel Compactor, der kan komprimere og indpakke mange forskellige typer af løse materialer (kolbemajs mv.) i plastfolie.
2. Tidlig mejetærskning efterfulgt af crimpning og ensilering i silopose.

Ribbehøst (fotoserie)

Ribbehøst	Denne billedrække illustrerer høst med et ribbebord monteret på en finsnitter, samt efterfølgende pakning i rundballer.
18 fod Shelbourne ribbebord på Claas Jaguar 840.	
Ribbebordet - Her ses tandrækker på ribberotoren. Ved rotation imod kørselsretningen afribbes kerner, samt de øvre strå- og aksdele. Tandrækkerne har en karakteristisk "nøglehuls-udformning".	
Et kig ind i ribbebordet.	
Høst og frakørsel.	
Pakning af ribbemiks med Orkel Compactor	
Ifyldning af ribbemiks.	

Det variable pressekammer – her komprimeres ribbemiksen, og der vikles et net om rundbal-len.	
Rundballe omvikles med plastfolie. Rotationen af ballen er nødvendig for at opnå fuldstændig dækning med plastfolie.	

Mejetærskning og crimpning	Denne billedrække illustrerer tidlig mejetærskning af lupin og hestebønner samt efterfølgende crimpning.
Mejetærskning af hestebønner med John Deere 9640.	
Crimpning med Murska 2000.	
Siloposen lukkes i enden.	

Lupiner doseres fra tanken på maskinen og falder ned mellem valserne.	
Her ses de vådvalsede lupiner efter en tur gennem valserne.	
Det crimpede materiale føres ind i siloposen via en snegl.	
De crimpede lupiner i siloposen.	
Det crimpede materiale ligger nu i siloposen.	

Ribbehøst af byg/ærter, hestebønner og lupin i renbestand, samt ribbehøst af lupin/ukrudt med højt indhold af hvidmelet gåsefod foregik den 7. august 2006. Der blev benyttet et 18 fod Shelbourne ribbebord monteret på en Claas Jaguar 840 finsnitter.

Det blev tilstræbt, at gennemføre mejetærskningen af afgrøderne, som efterfølgende skulle crimpes, ved et tørstofindhold på 60-70 pct. i kernerne. Kernerne blev knust i en vådvalser og ensileret med tilsætning af et ensileringsmiddel med højt indhold af propionsyre. Crimpningen blev foretaget med en Murska 2000 udrustet med ensileringspose. Maskinen er velegnet til valsning og ensilering af kerner, ligesom systemet er velegnet ved ensilering af fodermidler i mindre portioner. Forløbet er gengivet i billedserien ovenfor.

4. Resultater og diskussion

Udbytte og indhold af tørstof, protein og råaske i den ensilerede biomasse fremgår af tabel 2. Det ses, at råproteinindholdet og – udbyttet var relativt højt i lupin og hestebønner, ligesom der var et ret højt udbytte i den mislykkede lupin/ukrudt. Udbyttet blev ikke målt på arealerne, der blev høstet med mejetærsker, ligesom der heller ikke blev målt udbytte i sojabønner på Jydevad Forsøgsstation.

Tabel 2. Høsttidspunkt, indhold af tørstof, råaske og protein samt udbytte.

Afgørde	Høstdato	Tørstof	Råaske	Råprotein	Udbytte	
		ved høst %	i ensileret biomas- se %	se %	kg ts/ha	kg råprotein/ha
Byg/ærter – ribbehøst	7. august	55,1	6,1	13,4	3.685	494
Hestebønner - ribbehøst	7. august	21,9	11,7	19,8	5.286	1.047
Lupin – ribbehøst	7. august	46,9	7,3	19,9	5.228	1.040
Lupin/ukrudt - ribbehøst	7. august	26,9	13	15,2	5.170	786
Lupin - crimpet	30. august	64,9	4,2	37,8	-	-
Hestebønner - crimpet	30. august	79	4	28,9	-	-
Sojabønner - ribbehøst	10. oktober	43,7	-	-	-	-

Ribbehøst, komprimering i rundballer og pakning i plastfolie

Ved ribbehøsten den 7. august, havde afgrøderne et tørstofindhold mellem 21,9 pct. (hestebønner) og 55,1 pct. (byg/ærter), som det fremgår af tabel 2. Ribbehøsten forløb fint, der blev kun observeret et enkelt driftsstop, som sandsynligvis skyldes for høj fremkørsels-hastighed og rigelig materialetilførsel. Spildet var meget lavt i hestebønner, byg-ærter, lupin og lupin/ukrudt. For at få alle bælgeløsrevet fra stænglen i hestebønner, var det nødvendigt at lægge skjoldet tæt på ribberotoren (foto 1, 2 og 3). I sojabønner var det ikke muligt at afribbe de nederste bælgeløs, og derfor blev spildet vurderet til at være mellem 10 og 15 pct.

Ribbehøsten af de ret våde hestebønner forløb planmæssigt, men der var saftafløb fra vognen med ribbemiksen, og Orkel Compactoren kunne ikke vikle plastfolie om rundballerne. Komprimeringen i pressekompartimentet forløb fint, men når rundballerne skulle omvikles med plastfolie, blev de deformet og kunne ikke rotere samtidig med wrapningen.

De tekniske undersøgelser viste således, at tidlig ribbehøst og indpakning af materialet i rundballer kunne gennemføres uden problemer, når tørstofindholdet i ribbemiksen oversteg 25 til 30 pct. I denne undersøgelse var der ikke ressourcer til at gennemføre høsten på det tidspunkt, hvor de enkelte afgrøder havde et optimalt vandindhold. I praksis bør høsten imidlertid gennemføres i forhold til udviklingstrin og vandindhold for at opnå et godt resultat. Vejledning om tidlig høst, crimpning og ensilering af korn, ærter med videre kan læses på: <http://www.lr.dk/kvaeg/informationsserier/lk-meddelelser/1321.htm>.

Høstkapaciteten ved ribbehøst og vægten af rundballerne er gengivet i tabel 3.

Tabel 3. Høstkapacitet ved ribbehøst, samt gennemsnitlig vægt af rundballerne i undersøgelsen.

Afgørde	Udbytte Kg ts/ha	Høstkapacitet Ha/time	Rundballer	
			Kg/balle	Kg ts/balle
Byg/ærter	3.685	4,0	780	430
Hestebønner	5.286	2,7	1.486	325
Lupin	5.228	3,3	1.003	471
Lupin/ukrudt	5.170	3,1	1.334	359

Billederne nedenfor gengiver hovedtrækkene i forløbet fra ribbehøst til ensileret materiale for forskellige afgrøder. Billederne kan ses større på FarmTest.dk.

	Byg/ærter	Hestebønner	Lupin	Lupin/ukrudt	Sojabønner
Afgrøde					
Ribbehøst					
Høstet afgrøde					
Det høstede materiale					
Ensileret materiale		-			-



Foto 1, 2 og 3. I hestebønner var det nødvendigt at lægge skjoldet tæt på ribberotoren, for at få alle bælgene frigjort fra stænglen.



Foto 4. Sojabønner har bælg siddende fra nogle få cm over jordoverfladen og indtil toppen af stænglerne. Ved ribbehøsten var det ikke muligt at afribbe de nederste bønner.



Foto 5. Afgrøderne kan høstes på et meget tidligt udviklingstrin med et ribbebord. Tungtfordøjelige stængeldele efterlades på marken, og dermed opnås et ret koncentreret grovfoder.

Mejetærskning og crimpning

Ved mejetærskning den 31. august var tørstofindholdet 64,9 pct. i lupin og 79 pct. i hestebønner. Mejetærskning af de relativt grønne lupiner blev gennemført i overskyet vejr. Det gav anledning til tilstopning af soldene (foto 5), og derfor var der et betydeligt spild, som det fremgår af foto 6 og 7. Hvis soldene havde været lidt mere åbne, eller hvis der var blevet tilført mere luft, kunne disse problemer sandsynligvis have været undgået. Både åbne solde, mere luft og/eller tilstoppede solde kan imidlertid give anledning til spild, og derfor skal der foretages en afbalanceret indstilling af luftmængde og soldåbning.

	Hestebønner	Lupin
Afgrøde		
Høst		
Høstet afgrøde	-	
Det høstede materiale		
Crimpet materiale		



Foto 6. Mejetærskning af lupin, som havde et relativt højt vandindhold, gav anledning til tilstopning af soldene.



Foto 7 og 8. Et kig under halmen efter mejetærskeren. Det ses, at mejetærskning af lupin kunne gennemføres uden spild, så længe soldene var rene (foto tv), mens de tilstoppede solde gav anledning til stort spild (foto th.).

Ved mejetærskningen af hestebønner blev returløbet åbnet, for at undgå for meget materiale i mejetærskeren. Der var tilsyneladende kun et meget lavt indhold af hestebønner i returmaterialiet. Det blev vurderet at det samlede spild var lavt.



Foto 9.

Crimping af lupin i silopose forløb fint ved en afstand på 0,2 mm mellem valserne. Hestebønnerne, der var ret tørre, klæbede til valserne og det gav anledning til driftsstop, når afstanden kun var 0,2 mm mellem valserne. Ved at øge åbningen til 1,5 mm kunne crimpning af hestebønner gennemføres, men kapaciteten var lav og støjniveauet højt. Det vurderes, at vådvalsning af hestebønner ville være uproblematisk ved et lavere tørstofindhold mellem 60 og 70 pct.



Foto 10 og 11. Hestebønnerne, der var ret tørre, klæbede til valserne og gav anledning til driftsstop når afstanden var 0,2 mm mellem valserne. Det var muligt at valse hestebønnerne, når afstanden mellem valserne blev øget til 1,5 mm.

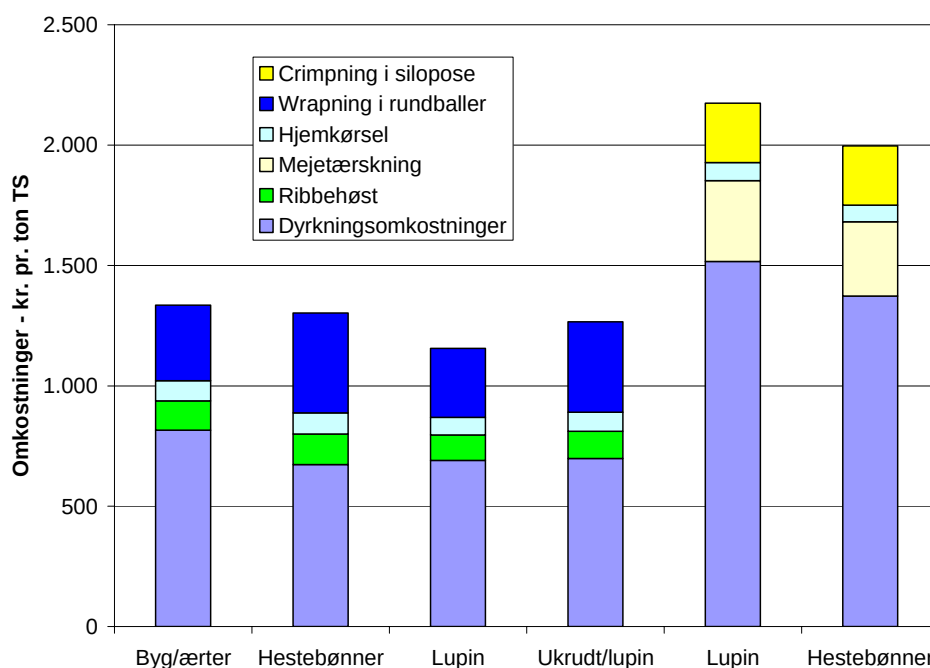
Økonomiske beregninger

I figur 1 vises de samlede omkostninger ved dyrkning, høst, håndtering og indpakning af det høstede materiale i wrappede rundballer eller silopose. Alle dyrkningsomkostninger, udsæd, såning, kulturpleje med videre er indregnet på basis af "Økologikalkuler 2006", mens omkostningerne til ribbehøst eller crimpning er beregnet på basis af resultaterne i denne undersøgelse. Udbytteforudsætninger med videre er gengivet i tabel 4. Det skal bemærkes, at der er målt relativt høje tørstofudbytter ved ribbehøst af lupin og hestebønner, og at det er disse udbytter, der er benyttet ved beregningerne.

Omkostningerne til dyrkning, ribbehøst, hjemkørsel og pakning af ribbemiks i wrappede rundballer varierer fra 1.160 kr. pr. ton tørstof i lupin til 1.340 for byg-ært. Omkostningerne til dyrkning, mejetærskning, hjemkørsel og crimpning i silopose udgør henholdsvis 2.000 og 2.170 kr. pr. ton tørstof for hestebønner og lupin. Det er karakteristisk, at de samlede omkostninger pr. ton tørstof er lavere for det ribbehøstede materiale end for mejetærskede og crimpede hestebønner og lupin. Det skal imidlertid understreges, at det crimpede materiale er et mere koncentreret foder og derfor vil have højere værdi end ribbehøstet foder. Når omkostningerne beregnes på baggrund af en foderværdi for svin, fjerkræ eller kvæg bliver resultatet anderledes. Disse beregninger er vist i figur 3, 4 og 5.

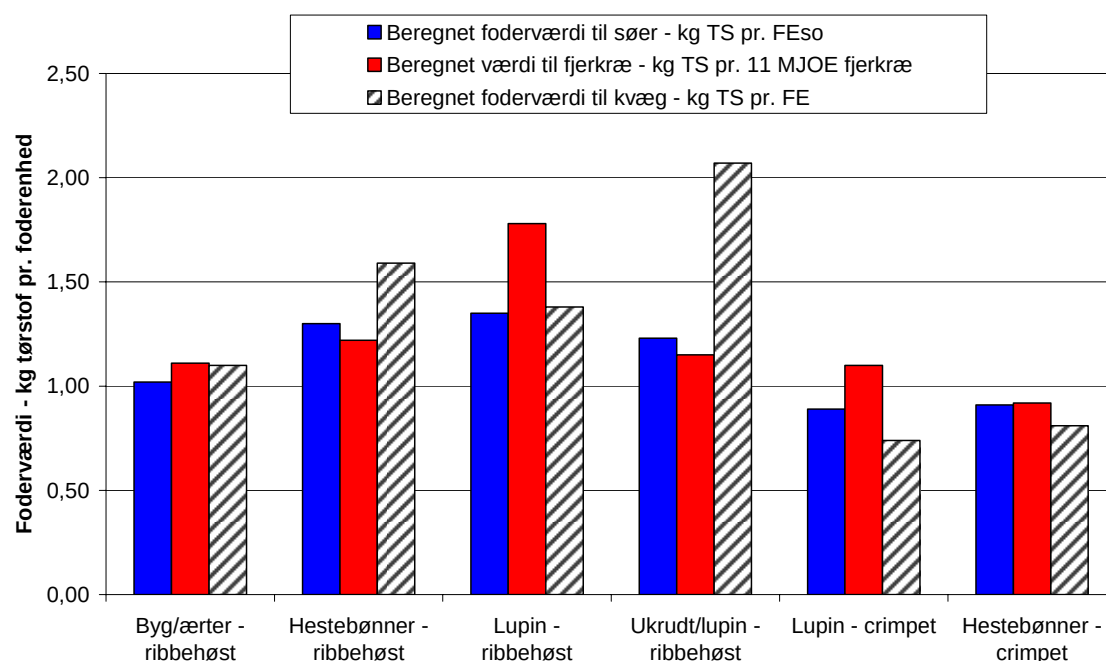
Omkostningerne til ribbehøst, hjemkørsel, ifyldning og pakning i wrappede rundballer varierer fra 470 kr. pr. ton tørstof i lupin til 670 for hestebønner, mens omkostningerne til mejetærskning, hjemkørsel og crimpning udgør henholdsvis 620 og 670 kr. pr. ton tørstof for hestebønner og lupin.

Hvis hele afgrøden bjærges – eksempelvis ved finsnitning – reduceres omkostningerne pr. kg tørstof, men foderværdien vil blive lavere. Derfor er der behov for, at sammenligne foderværdien af finsnittet materiale, ribbehøstet materiale eller kerner/frø af samme afgrøder, for at opnå et fyldestgørende billede af omkostninger og værdi.

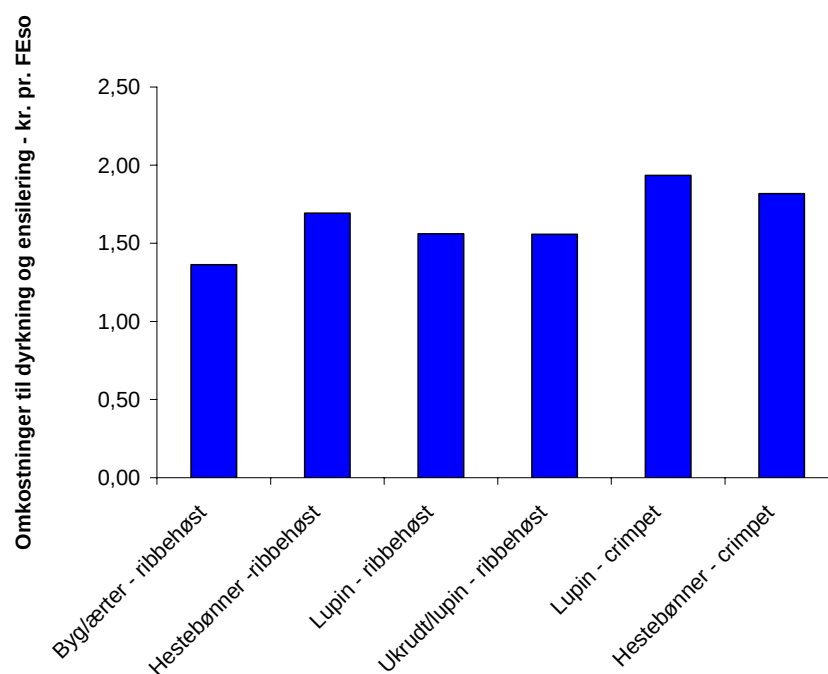


Figur 1. Samlede omkostninger til dyrkning, høst, transport og valsning/pakning. Dyrkningsomkostningerne er baseret på "Økologikalkuler 2006".

Foderværdien af de enkelte fodermidler til henholdsvis svin, fjerkræ og kvæg er vist i figur 2. Foderværdien til søer og fjerkræ er beregnet af henholdsvis Stavnskær 2006 og Johansen 2006. På basis af denne foderværdi vises de samlede omkostninger i kr. pr. foderenhed (FEso, 11MJOE fjerkræ, eller FE kvæg) i figur 3, 4 og 5. Omkostningerne omfatter dyrkning, høst, behandling til og med ensilering i rundballer eller silopose.

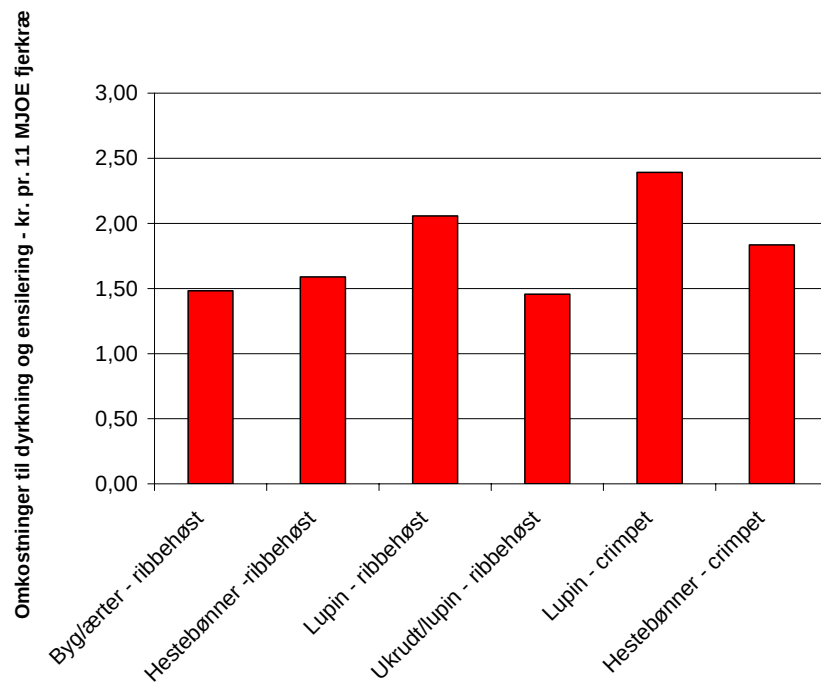


Figur 2. Beregnet foderværdi til henholdsvis søer, fjerkræ og kvæg.



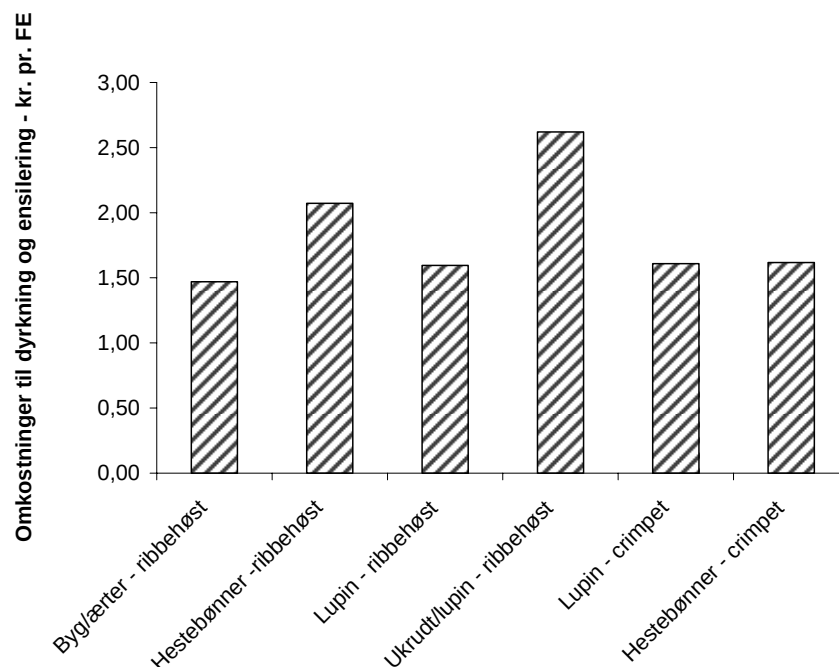
Figur 3. Foderpris til søer. Samlede omkostninger til dyrkning, høst og håndtering. Omkostningerne er baseret på den beregnede foderværdi til søer (FEso).

De samlede omkostninger udgør fra 1,4 kr. til 1,6 kr. pr. FEso for ribbehøstet byg/ærter, lupin og lupin/ukrudt, mens crimpet lupin og hestebønner koster fra 1,8 til 1,9 kr. pr. FEso. Dermed ser de ribbehøstede afgrøder, som pakkes og ensileres i rundballer, ud til at være et relativt billigt foder til økologiske søer.



Figur 4. Foderpris til fjerkræ. Samlede omkostninger til dyrkning, høst og håndtering. Omkostningerne er baseret på den beregnede energiværdi til fjerkræ (11 MJOE fjerkræ).

De samlede omkostninger udgør ca. 1,45 kr. pr. 11 MJOE fjerkræ for ribbehøstet lupin/ukrudt og ribbehøstet byg/ærter, mens crimpet lupin og hestebønner koster fra 1,8 til 2,4 kr. pr. 11 MJOE fjerkræ. Dermed er de ribbehøstede afgrøder: lupin/ukrudt, ribbehøstet byg/ærter og ribbehøstede bønner relativt billige grovfodermidler til økologisk fjerkræ.



Figur 5. Foderpris til kvæg. Samlede omkostninger til dyrkning, høst og håndtering. Omkostningerne er baseret på den beregnede foderværdi til kvæg.

Ved fodring af kvæg udgør de samlede omkostninger ca. 1,5 kr. pr. FE for ribbehøstede byg/ærter, ribbehøstet lupin samt crimpede lupiner og hestebønner.

Tabel 4. Forudsætninger for beregningerne.

Afgroede	Udbytte	Høst-	Timepriser		
	Kg ts/ha	kapacitet Ha/time	Ribbehøst Kr/time	Mejetærskning Kr/time	Frakørsel Kr/time
Byg/ærter	3.685	4,0	1.800		1.250**
Hestebønner	5.286	2,7	1.800		1.250**
Lupin	5.228	3,3	1.800		1.250**
Lupin/ukrudt	5.170	3,1	1.800		1.250**
Lupin	2.380*	2,5		2.000	400
Hestebønner	2.593*	2,5		2.000	400

* Gennemsnitligt udbytte på sand og lerjord ifølge "Økologikalkuler 2006".

** Inklusiv læsning af ribbehøstet materiale i Orkel Compactor

Der er indregnet 1.250 kr. pr. time til transport og ifyldning af ribbehøstet materiale i Orkel Compactoren. Der indgår et køretøj til hjemkørsel af mejetærsket hestebønne og lupin. Der er benyttet en på pris på 135 kr. pr. balle for indpakning og wrapning af ribbemiks i rundballer. Prisen for crimpning, tilsætning af ensileringsmiddel og ensilering i silopose er indregnet med 160 kr. pr. ton lupin eller hestebønne ved et vandindhold på 35 pct.

Det skal understreges, at de beregnede omkostninger kun er gældende ved høst og håndtering af afgrøder fra større arealer. Det vil sige at specialudstyr, eksempelvis ribbebordet, benyttes mindst 500 timer årligt, og at høsten kan gennemføres rationelt med markstørrelser på 3 til 5 ha.

5. Konklusioner og anbefalinger

Ribbehøst

Ribbehøst kunne gennemføres med høj kapacitet og lavt spild i byg-ærter, hestebønner, lupin og lupin/ukrudt.

- o For at undgå saftafløb og tekniske problemer under håndteringen bør ribbehøst først gennemføres, når tørstofindholdet i afgrøden overstiger 30 pct.
- o Ribbehøst af den mislykkede lupinafgrøde, som på høsttidspunktet var stærkt befængt med hvidmelet gåsefod, forløb uden problemer både ved høst og ved den efterfølgende indpakning i rundballer.
- o Meget lavtsiddende bælg i sojabønner var vanskelige at samle op med ribbebordet.

Ribbehøst og pakning af ribbemiksen i rundballer er et alsidigt og robust høstsystem, som er kendetegnet ved.

- o Tidlig og sikker høst
- o Høst af et relativt højt tørstofudbytte
- o Opbevaring af grovfoder i små portioner (fra 350 til 470 kg tørstof i hver rundballe)

Mejetærskning og crimpning

Mejetærskning og crimpning giver et foder med et højt indhold af protein og stivelse.

Mejetærskningen af de relativt grønne lupiner, der havde et tørstofindhold på 65 pct., gav anledning til tilstopning af soldene. Mejetærskning af hestebønner med tørstofindhold på 79 pct. forløb fint. Crimpningen af hestebønner var vanskelig og kapaciteten var lav, sandsynligvis på grund af det høje tørstofindhold.

- o Tørstofindholdet i hestebønner bør ikke overstige 70 til 75 pct. ved crimpningen.
- o Mejetærskning af lupiner og hestebønner med et tørstofindhold på 60 til 70 pct., forudsætter korrekt indstilling af solde og luft for at undgå tilstopning. Risikoen for tilstopning af mejetærskerens solde m.v. ved høst af hestebønner og lupin er mindre, når der er sol under høsten.
- o En vejledning om tidlig høst, crimpning og ensilering af korn, ærter med videre kan læses på: <http://www.lr.dk/kvaeg/informationsserier/lk-meddelelser/1321.htm>.

Beregnete omkostninger

Omkostningerne til dyrkning, ribbehøst, hjemkørsel og pakning i wrappede rundballer varierer fra 1.160 kr. pr. ton tørstof i lupin til 1.340 for byg-ærter.

Omkostningerne til dyrkning, mejetærskning, hjemkørsel og crimpning udgør henholdsvis 2.000 og 2.170 kr. pr. ton tørstof for hestebønner og lupin.

Prisen på det billigste økologiske foder i undersøgelsen udgør ca. 1,5 kr. pr. FE (1100MJOE fjerkræ).

Billigste afgrøder til økologiske svin, fjerkræ og kvæg.

Økologiske svin:

- o Ribbehøstet byg/ærter, ribbehøstet lupin og ribbehøstet lupin/ukrudt.

Økologisk fjerkræ:

- o Ribbehøstet lupin/ukrudt, ribbehøstet byg/ærter og ribbehøstede bønner.

Økologisk kvæg:

- o Ribbehøstet byg/ærter, ribbehøstet lupin, crimpet lupin og crimpede hestebønner.

Foderværdien af et finsnittet materiale af samme afgrøder, bør indgå ved vurdering af forskellige alternative fodermidler til økologisk fjerkræ og svin.

Kilder

Økologikalkuler 2006, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret.
http://www.lr.dk/driftsoekonomilbf/informationsserier/driftsoekonomi/06-66okokalkuler_06.htm

Stavnskær, Karin 2006. Landsdækkende konsulent for DLBR specialrådgivning om frilands- og økologiske grise. Beregnet foderværdi til søer. Personlig kommunikation.

Madsen, Niels Peder 2006. Ribbehøst af korn og frøafgrøder i Danmark
10 års undersøgelser og udvikling
DJF rapport no 21, markbrug, januar 2000.

Niels Finn Johansen 2006. Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret. Rådgivning om konsumæg. Beregnet foderværdi til fjerkræ. Personlig kommunikation.