



## **Tekniske muligheder for at bjerge en større del af den producerede halmmængde Baggrundsnotat til +10 mio. tons planen**

Fløjgård Kristensen, Erik

*Publication date:*  
2012

*Document version*  
Også kaldet Forlagets PDF

*Citation for published version (APA):*  
Fløjgård Kristensen, E. (2012). *Tekniske muligheder for at bjerge en større del af den producerede halmmængde: Baggrundsnotat til +10 mio. tons planen.*

## BAGGRUNDSNOTAT:

Tekniske muligheder for at bjerge en større del af den producerede halmmængde

Erik Fløjgård Kristensen

Institut for Ingeniørvidenskab, Aarhus Universitet

2012



## + 10 MIO. TONS PLANEN

muligheder for en øget dansk produktion af bæredygtig biomasse til bioraffinaderier



Ved de metoder der i dag anvendes til kornhøst og halmbjærgning efterlades en del af halmen på marken. Specielt de små dele som avner og blade bjærges ikke. En væsentlig årsag hertil er, at ved høst med traditionel mejetærsker blæses avner og småhalm fra soldene ud på marken før halmen fra halmrysterne, således at avner og småhalm ligger under selve halmstrengen. Den type pick-up, der anvendes til efterfølgende opsamling og presning af halmen, er ikke egnet til at medtage avner og småhalm som ligger direkte på jorden.

Ved at anvende et udstyr som opsamler avner, emter, blade og spildkorn fra mejetærskerens soldkasse og herefter transporter materialet op og lægger det ud oven på halmenstrengen er det muligt at bjærge en væsentlig del af denne fraktion. Ifølge 'Landsforsøgene' (Landskontoret for Planteavl. Oversigt og tabelbilag - Landsforsøgene 1994) gav den metode en forøgelse af de bjærgede halmmængder på 12-18% i vårbyg og 20% i vinterhvede (bilag 1). Mejetærskeren var en traditionel maskine med halmryster og en skærebordsbredde på 4,5 m. Halmen fra såvel traditionel mejetærskning (referenceforsøg) samt fra forsøg med avnetransportør blev opsamlet med halmresser med pick-up. Ved disse forsøg blev der ikke foretaget nogen behandling af skår i form af vending eller sammenrivning af flere skår. I tilfælde af vending eller sammenrivning af skår vil der sandsynligvis forekomme et betydeligt tab af fraktionen med avner, emter, blade og spildkorn. I et "normalt" høstår er det kun en mindre del af halmen som vendes, men under ugunstige høstbetingelser med nedbør kan det være nødvendigt at vende halmskåret for at få halmen tør. Det kan derfor ikke forventes at der alle år kan opnås fuld effekt af denne teknik. Ligeledes er teknikken udviklet til traditionel mejetærsker med halmryster og vil ikke umiddelbart have nogen effekt ved høst med mejetærskere af aksialtypen. Denne type mejetærskere udgør en ikke uvæsentlig del af det danske mejetærskermarked.

Ribbehøst er en anden teknologi, som kan anvendes. Ribbehøst giver mulighed for en fleksibel halmbjærgning og samtidig mulighed for at bjærge en større del af afgrøden. Høstprincippet i et ribbebord er en rotor med fingre, som bevæges op gennem afgrøden og river kerner, blade mm. af stænglerne. Den afribbede afgrødemængde kan opsamles for senere separering, eller ribbebordet kan monteres på en mejetærsker. De ribbede stængler kan skårlægges direkte i forbindelse med høsten eller senere. Ribbesystemet er mindre vejrafhængigt, hvilket kan give længere høstdage, og der opnås et kvalitetsmæssigt bedre samt større halmudbytte i korn og frøafgrøder. (Madsen, N.P. 200. Ribbehøst af korn og frøafgrøder i Danmark. DJF rapport nr. 21 Markbrug). Den bjærgbare halmmængde kan øges med  $\frac{1}{4}$  i kornafgrøder (Reffstrup, T. 1997. Ribbehøst, højere halmudbytte og bedre brændsel. Dansk Erhvervsjordbrug nr. 8.)

I 1995 blev gennemført storparcelforsøg (ca. 0,5ha pr parcel og med 3 gentagelser) med henblik på at undersøge forskel i bjærget halmmængde i vinterhvede, vårbyg og raps ved traditionel mejetærskerhøst og ribbehøst. Ribbehøsteren var en prototypemaskine opbygget på en standard JF finsnitter (Kristensen, E.F., & Madsen, N.P., 1998). Den afribbede afgrødefraktion bestående af kerner, frø avner, blade mm. blev opsamlet i en efterspændt vogn. Mejetærskerhalmen og den skårlagte ribbede halm blev opsamlet med almindelig halmresser med pick-up. Hovedresultater er vist i tabel 1, hvor udbytte er korregeret til 15% vandindhold i korn og halm og til 9% i rapsfrø.

Tabel 1. Bjærget høstudbytte ved sammenligning af ribbehøstsystem og traditionelt mejetærskersystem. Halm opsamlet med presser med pick-up.

Korn art		Ribbesystem	Mejetærsker
Vinterhvede	Kerner, hkg/ha	75,7	75,5
	Småhalm mm <sup>1)</sup> , ton/ha	1,9	
	Halm opsamlet med presser, ton/ha	2,1	3,5
	Bjærget halmmængde, ton/ha	4,0	3,5
	Halmtab pga. maskinopbygning <sup>2)</sup> , ton/ha	0,7	
Vårbyg	Kerner, hkg/ha	59,5	67,5
	Småhalm mm <sup>1)</sup> , ton/ha	2,3	
	Halm opsamlet med presser, ton/ha	2,1	3,8
	Bjærget halmmængde, ton/ha	4,4	3,8
	Halmtab pga. maskinopbygning <sup>2)</sup> , ton/ha	0,5	
Raps	Kerner, hkg/ha	11,8	10,9
	Småhalm mm <sup>1)</sup> , ton/ha	3,7	
	Halm opsamlet med presser, ton/ha	1,9	3,2
	Bjærget halmmængde, ton/ha	5,7	3,2
	Halmtab pga. maskinopbygning <sup>2)</sup> , ton/ha	0,2	

<sup>1)</sup> Den afribbede fraktion bestående af avner, emter bladdele mm. Småhalmen er bjærget sammen med kerner i tank/vogn.

<sup>2)</sup> På grund af uhensigtsmæssig konstruktion kørte det ene hjulpar på høstmaskinen i den ikke skårlagte halm. Tab er opgjort ved at afklippe de nedkørte strå i samme stubhøjde som den maskinelt skårlagte halm. Ved korrekt maskinopbygning vil dette "tab" kunne bjærges maskinelt.

Med den aktuelle ribbehøstmaskine var den bjærgede halmmængde i hvede, byg og raps henholdsvis 14%, 16% og 78% større end hvad der blev målt ved det traditionelle mejetærskersystem. Ved en optimering af ribbehøsteren vil halmudbyttet i hvede og byg kunne øges med yderligere ca. 500 kg pr ha.

En mulighed er også såkaldt totalhøst. Ved denne metode bjærges hele kornafgrøden med en finsnitter og transporters til et centralt anlæg, hvor den separeres i kerner og halm på et stationært anlæg. I 80'erne blev der i Danmark gennemført en række forsøg med totalhøst. Resultater for høst af vårbyg er bl.a. publiceret af Bioteknisk institut (Ravn, T. J.1981. Halmbjærgning med særligt henblik på industriel anvendelse. Meddelelse fra Bioteknisk Institut, Afdeling for Bioteknologi. 17 årg. Nr 1-4.) Resultater fra de gennemførte forsøg er vist i tabel 2.

Tabel 2. Resultater fra sammenlignende forsøg m total høst og traditionel mejetærskerhøst, hvor halmen efterfølgende opsamles med halmpresser.

Høsttidspunkt <sup>1)</sup>	Totalhøst med snitter Udbytte, kg ts./ha						Mejetærskerhøst Udbytte, kg ts./ha			
	Høstår 1980			Høstår 1981			Høstår 1980		Høstår 1981	
	I alt	Halm	Kerne <sup>2)</sup>	I alt	Halm	Kerne <sup>2)</sup>	Halm	Kerne <sup>2)</sup>	Halm	Kerne <sup>2)</sup>
Tidlig høst	7530	3650	3745	7945	4343	3546	2564	3678	3647	3538
Traditionel høst	6958	2881	3406	7973	4524	3458	2223	3678	3377	3345
Sen høst	6624	2596	3278	7349	4254	3251	2388	3435	3106	3253

<sup>1)</sup> 1980: Tidlig/Traditionel/Sen svarende til 15/8, 26/8 og 9/9. 1981 Tidlig/Traditionel/Sen svarende til 7/8, 18-21/8 og 27/8.

<sup>2)</sup> Renset færdigvare

Forsøgene viste øget bjærget halmmængde ved totalhøst. Merudbytte var i gennemsnit 27% i 1980 og 30% i 1981. Forsøgsresultaterne viser desuden at den bjærgbare halmmængde ved mejetærskerhøst er størst ved tidlig høst. Sammenlignes "tidlig" og "sen" mejetærskerhøst blev den bjærgede halmmængde reduceret med 7% og 15% for henholdsvis 1980 og 1981.

## Litteratur

Kristensen, E.F., & Madsen, N.P., 1998. Høst med ribbebord af afgrøder med industrielt anvendelig halm. Opbygning af høstudstyr og driftstekniske målinger, DJF rapport nr. 5 Markbrug

Landskontoret for Planteavl. Oversigt og tabelbilag - Landsforsøgene 1994

Madsen, N.P. 2000. Ribbehøst af korn og frøafgrøder i Danmark. DJF rapport nr. 21 Markbrug

Ravn, T. J..1981. Halmbjærgning med særligt henblik på industriel anvendelse. Meddelelse fra Bioteknisk Institut, afdeling for Bioteknologi. 17 årg. Nr 1-4.

Reffstrup, T. 1997. Ribbehøst, højere halmudbytte og bedre brændsel. Dansk Erhvervsjordbrug nr. 8.

## Bilag

### Bilag 1

Tabel 62. Halm og avner med og uden avnetransportør

	Hkg pr. ha	Spild- korn* pl. pr. m	Ukrud* pl. pr. m	Kar. for udlæg*
<i>Vårbyg, Goldie</i>				
1. Halm, presset	40,9	525	0	-
2. Halm + avner m. avnetransportør, presset	48,4	363	0	-
3. Halm, presset	42,6			
Avner, opsamlet	6,4	325	0	-
<i>Vårbyg m. udlæg, Collie</i>				
1. Halm, presset	43,2	294	0	9
2. Halm + avner m. avnetransportør, presset	48,3	256	0	9
3. Halm, presset	41,4			
Avner opsamlet	8,5	200	0	9
<i>Vinterhvede, Pepinal</i>				
1. Halm, presset	44,7	70	10	-
2. Halm + avner m. avnetransportør, presset	53,6	123	13	-
3. Halm, presset	41,0			
Avner, opsamlet	13,7	81	12	-

\* ) Optalt midt i mejetærskersporet.  
Høstet og presset den 10/8. Vandpct. 8-10% i kerner, halm og avner