



FarmTest - Planteavl nr. 21 - 2004

# Avne- og halmspredning



# Avne- og halmspredning

Af Hans Henning Sørensen, Østlige Øers Maskinrådgivning,  
Kjeld Vodder Nielsen og Jens Johnsen Høy, Dansk Landbrugs-  
rådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik



**Dansk Landbrugsrådgivning**  
**Landscentret | Byggeri og Teknik**

Udkærsevej 15, 8200 Århus N · Tlf. 87 40 50 00 · [www.landscentret.dk](http://www.landscentret.dk)

Titel: Avne- og halmspredning  
Forfatter: Maskinkonsulent Hans Henning Sørensen, Østlige Øers Maskinrådgivning, landskonsulent Kjeld Vodder Nielsen og landskonsulent Jens Johnsen Høy, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik  
Layout: Sekretær Marianne Mikkelsen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik  
Tryk: Dansk Landbrugsrådgivning  
Udgave: 1. udgave 2004  
Oplag: 100 stk.  
Udgiver: Dansk Landbrugsrådgivning  
Landscentret | Byggeri og Teknik  
Udkærsvej 15, Skejby  
8200 Århus N  
Telefon 8740 5000 • Fax 8740 5010  
E-mail [farmtest@landscentret.dk](mailto:farmtest@landscentret.dk)  
[www.landscentret.dk/farmtest](http://www.landscentret.dk/farmtest)  
ISSN: 1601-6777

# Indhold

1. Sammendrag og konklusioner .....	5
1.1 Konklusioner .....	5
2. Baggrund .....	7
3. Resultater .....	8
3.1 Avnespredningen i vårbyg og vinterhvede .....	8
3.1.1 Undersøgelsens gennemførelse .....	8
3.1.2 Mejetærskere og forsøgsbetingelser .....	9
3.1.3 Beskrivelse af sprederne .....	9
3.1.4 Resultater .....	12
3.1.5 Konklusioner og anbefalinger .....	13
3.2 Halm- og avnespredning i vinterhvede .....	13
3.2.2 Prøvens gennemførelse .....	14
3.2.1 Beskrivelse af snitteren .....	14
3.2.3 Resultater .....	15

# 1. Sammendrag og konklusioner

Med en skærebordsbredde på op til ni meter (30 fod) er det en teknisk udfordring at få halm- og avnesprederen til at fordele snittet halm og avner jævnt på marken.

I høst 2003 blev der gennemført ti undersøgelser af avnespredning i vårbyg og vinterhvede, samt en undersøgelse af spredningen af avner sammen med snittet halm i vinterhvede.

Avnespredningen på marker med vårbyg og vinterhvede er undersøgt efter følgende mejetærskere:

- Claas Lexion 480 med 9 meter skærebord
- Claas Lexion 460 med 7,5 meter skærebord
- John Deere 9680 WTS med 7,6 meter skærebord
- MF Cerea 7278 med 7,6 meter skærebord
- New Holland CX 860 med 7,3 meter skærebord.

Halm- og avnespredning er undersøgt på en mark med vinterhvede efter en:

- Claas Lexion 480 mejetærsker med 9 meter skærebord.

## 1.1 Konklusioner

Avner og snittet halm blev ikke tilfredsstillende fordelt på tværs af kørselsretningen. Der var store forskelle mellem de bedste og dårligste maskiner. Det kan udtrykkes ved variationskoefficienten, som varierede fra 47 til 150 procent ved avnespredningen, mens den var lidt lavere (ca. 35 procent) ved spredning af snittet halm sammen med avnerne. Der lå mest materiale mellem sporene efter mejetærskeren. Yderligere produktudvikling bør sigte mod en bedre fordeling af avner og snittet halm efter mejetærskningen. Målet kunne være en variationskoefficient på maksimalt 20 procent.

Korrekt monteringen og optimal indstilling af avnesprederen har tilsyneladende stor betydning for spredningen, hvilket sandsynligvis giver noget af forklaringen på den dårlige spredning af avnerne efter Claas Lexion 460 og New Holland CX 860. På Claas Lexion 460 var avnesprederen rykket ca. 30 cm bagud for at give plads til en sneglende lige bag soldkassen, mens halmsnitterens spredehus på New Holland CX 860 ikke var indstillet til optimal avnespredning, men til optimal strenglægning af halmen.

Claas Lexion 480 blev testet både uden og med halmsnitning. Når halmen snittes og fordeles sammen med avnerne, blev materialet noget bedre fordelt på tværs af kørselsretningen, end når der alene spredes avner. Variationskoefficienten for Claas Lexion 480 med ni meter skærebord blev reduceret fra 89 til 35 ved spredning af både snittet halm og avner.

Fordelingen af avner på tværs af kørselsretningen i vinterhvede og vårbyg var næsten ens (variationskoefficienterne henholdsvis 84 og 99). Se tabel 3.

Det skal bemærkes, at undersøgelsen med de enkelte maskiner blev gennemført på forskellige marker, hvorfor der var mindre forskelle i avnemængden, vindhastigheden og -retningen, ligesom indstillingen, betjeningen og monteringen af maskinerne kan have påvirket det opnåede spredbillede. Derfor skal sammenligningen af spredbillederne for de enkelte maskiner tages med forbehold.

## 2. Baggrund

Med en skærebordsbredde på op til ni meter (30 fod) er det vanskeligt at fordele snittet halm og avner jævnt på marken. Især ved driftsformerne: Reduceret jordbearbejdning, økologisk planteavl og græsfrødyrkning ønskes en jævn fordeling af snittet halm og avner.

I høsten 2003 blev der gennemført følgende orienterende undersøgelser af:

- Avnespredningen i vårbyg og vinterhvede
- Halm- og avnespredning i vinterhvede

Maskiner, forudsætninger og resultater for de to delundersøgelser beskrives efterfølgende i afsnit 3.1 og 3.2.

## 3. Resultater

### 3.1 Avnespredningen i vårbyg og vinterhvede

Denne del af undersøgelsen blev gennemført på de østlige øer og omfattede udelukkende målinger af avnespredningen på marker, hvor halmen ikke blev snittet, men lagt på skår. Der bjærges så meget halm på de østlige øer, at der ikke kunne gennemføres undersøgelser, som både omfattede spredning af snittet halm og avner.

#### 3.1.1 Undersøgelsens gennemførelse

Alle maskiner blev testet i vårbyg og vinterhvede. Testen i vårbyg blev udført den 4., den 7. og den 8. august 2003, mens testen i vinterhvede blev udført den 11. og den 12. august 2003. Alle dage var vejret solrigt, vinden var svag, og testforholdene var fine.

De benyttede prøvebakker var Kemiras gødningsprøvebakker. Bakkerne var 50 gange 50 cm og havde et 6 gange 6 cm indsatsgitter, som forhindrede, at det opsamlede materiale blev blæst op af bakken igen. Der blev benyttet fem bakker, og de blev placeret ens hver gang således: En bakke yderst i hver side, en bakke umiddelbart udenfor forreste hjul i hver side og en bakke midt under maskinen. Bakkerne blev placeret af to personer, mens tærskningen foregik. Det blev vurderet, at kastelængden for avnerne aldrig var større end mejetærskerens arbejdsbredde, og derfor kunne bakkerne tømmes, før mejetærskeren passerede næste gang. Når maskinen havde passeret, og støvet havde lagt sig, blev bakkernes indhold hældt i nummererede plastikposer, der straks blev lukket. Efterfølgende blev poserne med indhold vejet på en elektronisk vægt. Hver undersøgelse omfattede fire gentagne målinger.



Figur 1. Prøvebakkernes placering.



### 3.1.2 Mejetærskere og forsøgsbetingelser

Tabel 1. Mejetærskere og forsøgsbetingelser i undersøgelsen.

Fabrikat	Skærebord meter	Afgrøde	Kapacitet ha/time	Vindhastighed m/s	Vindretning	Avnemængde kg/ha
Claas Lexion 480	9,0	Vårbyg	5,7	1	Sidevind	1.850
		Vinterhvede	4,8	3,0-3,5	Forfra/bagfra	2.650
Claas Lexion 460	7,5	Vårbyg	-	0-2,5	Forfra/bagfra	1.800
		Vinterhvede	3,0	2,5	Forfra/bagfra	3.450
John Deere 9680	7,6	Vårbyg	2,6	2	Forfra/bagfra	1.100
		Vinterhvede	3,7	2	Sidevind	2.050
MF Cerea 7278	7,6	Vårbyg	1,8	1,5	Forfra/bagfra	1.600
		Vinterhvede	2,8	2,5-3,5	Sidevind	3.100
New Holland CX 860	7,3	Vårbyg	2,7	2	Forfra/bagfra	1.400
		Vinterhvede	2,6	2,5	Sidevind	2.100

### 3.1.3 Beskrivelse af sprederne

#### Claas Lexion 480



Sprededstyret består af to fordelerblæserne hver med en udkastertragt. Fordelerblæserne, der er placeret under halmsnitte- ren, kører altid, når værket er i drift. Fra- rensningsmaterialet fra soldkassen spredes altid af fordelerblæserne. Når halmsnitte- ren er slået til, spredes fordelerblæserne både snittet halm og frarensningsmateriale. Udkastertragterne svinger frem og tilbage, drevet af en svingcylinder. Når halmsnitte- ren er slået fra, står udkastertragterne stille i faste positioner, så de spredes skråt ud til hver sin side. Skråstillingen kan ikke justeres.

### *Claas Lexion 460*



Spredestyret var en traditionel Claas avnespreder med to skråstillede spredeskiver. På denne maskine var avnesprederen rykket ca. 30 cm bagud i forhold til standardmonteringen. Det skyldes, at maskinen kan udstyres med en sneglerende lige bag soldkassen. Sneglerenden er en del af et omløb for avner og emter. Omløbet benyttes ved tærskelopgaver, hvor man vil have den tunge del af det materiale, der kommer bagud fra soldkassen, transporteret til indføringselevatoren for omtærskning. Omløbssystemet er velegnet ved tærskning af frøgræs, specielt engrapgræs.

### *John Deere 9680 WTS*



Spredestyret var en traditionel Record avnespreder med to skråstillede spredeskiver.

### MF Cerea 7278



Spredestyret var en traditionel Record avnespreder med to skråstillede spredeskiver.

### New Holland CX 860



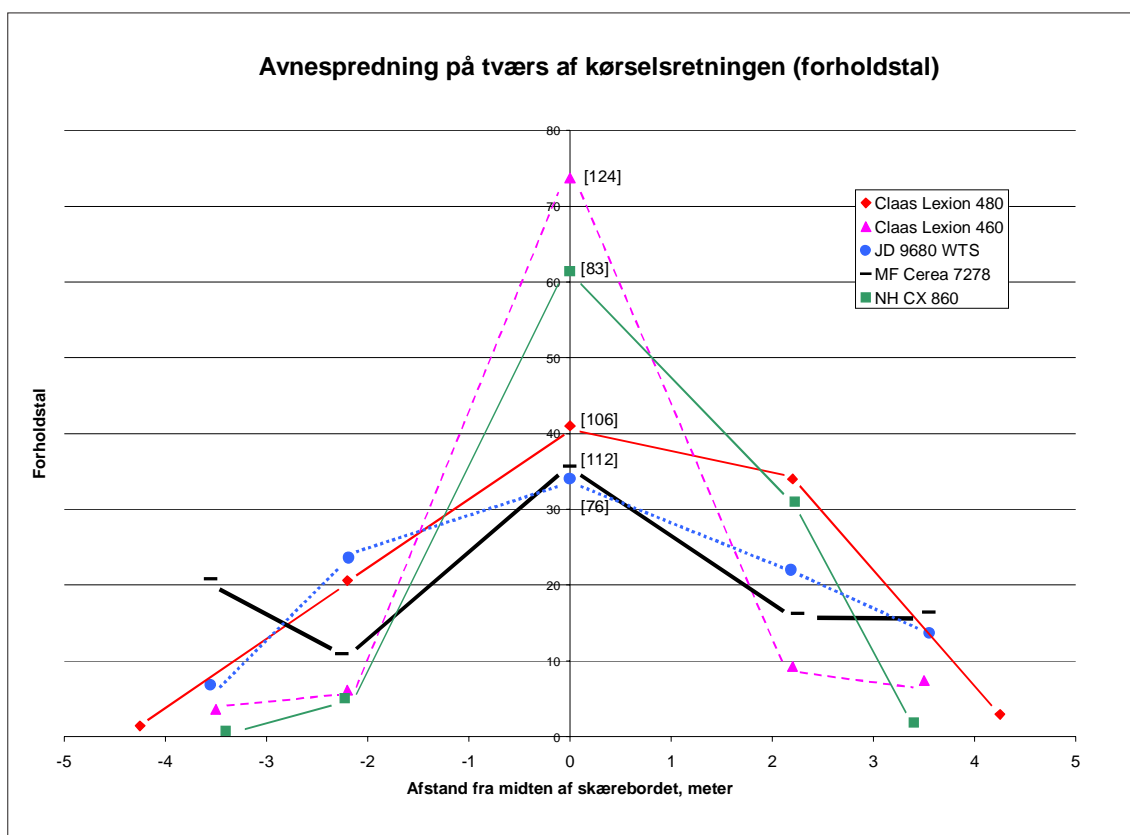
Spredestyret udgøres af to avneblæsere og halmsnitteren. Der er altså ingen særskilt avnespreder. Avnerne blæses over i halmsnitteren, når de skal spredes. Når halmen ikke snittes, ledes den via deflektorpladen hen over halmsnitteren, se skitse. Halmsnitterens spredeshus kan vinkles opad og nedad til styring af spredebredden. Når halmen skal lægges på skår i en pæn samlet streng, skal spredeshuset pege mest muligt nedad. Desværre bliver spredebredden for avnerne begrænset derved.

### 3.1.4 Resultater

Tabel 2. Mængden af avner målt i de fem bakker på tværs af kørselsretningen (kg pr. ha):

	Yderst	Udenfor hjul	Midten kg pr. ha	Udenfor hjul	Yderst	Variations- koefficientprocent
Claas Lexion 480	80	1.152	2.292	1.900	164	89
Claas Lexion 460	232	400	4.820	604	484	150
John Deere 9698 WTS	272	940	1.356	876	544	52
MF Cerea 7278	1.232	644	2.112	960	972	47
New Holland CX 860	32	220	2.676	1.352	80	131
Alle	370	671	2.651	1.138	449	89
Vinterhvede	460	756	3.200	1.568	700	84
Vårbyg	276	592	2.104	712	200	99

I figur 2 er avnespredningen på tværs af kørselsretningen gengivet med forholdstal for den enkelte maskine. Herved er det muligt at sammenligne spredbilledet for de enkelte maskiner. Det skal dog bemærkes, at undersøgelsen med de enkelte maskiner er foretaget på forskellige marker, og at der blev målt forskelle i avnemængde, kapacitet, vindhastighed og -retning, ligesom føreren og betjeningen af maskinerne kan have påvirket det opnåede spredbillede. Derfor skal sammenligningen af spredbillederne for de enkelte maskiner tages med forbehold.



Figur 2. Avnespredningen på tværs af kørselsretningen gengivet med et forholdstal for den enkelte maskine. Summen af de fem målinger på tværs af kørselsretningen er lig 100. Tallet i [ ] angiver den relative halmmængde ved måleserien for den enkelte maskine.

### 3.1.5 Konklusioner og anbefalinger

Den målte spredning var ikke tilfredsstillende. Materialet blev ikke spredt ensartet på tværs af mejetærskerens arbejdsbredde. Specielt var det bemærkelsesværdigt, at der lå så meget materiale midt under halmstengen. Der burde efterlades mindst materiale i midten, idet halmpresseren netop efterlader en del blade og halmstumper i dette spor.

Spredebillederne for byg og hvede var ens.

Spredebillederne for maskinerne var meget forskellige. Efter kriteriet "Bedst spredning" er der følgende tendens ved spredning af avner:

Tabel 3. Den registrerede spredning af avner er meget forskellig for de undersøgte maskiner. Efter kriteriet "Bedst spredning" er der følgende tendens ved spredning af avner.

Fabrikat	Variationskoefficient	Karakter for spredning af avner
MF Cerea 7278	47	***
John Deere 9680 WTS	52	***
Claas Lexion 480	89	**
New Holland CX 860	131	*
Claas Lexion 460	150	*

Bedst = \*\*\*\*\*

Dårligst = \*

Husk at læse brugsanvisningen for sprederen med henblik på at opnå den bedst mulige indstilling og spredning af avnerne. MF Cerea 7278 gav det bedste spredbillede, men også den efterlader for meget materiale i midten. Der burde efterlades mindst materiale i midten, idet halmpresseren ofte vil efterlade en del blade og halmstumper.

## 3.2 Halm- og avnespredning i vinterhvede

Denne del omfatter en orienterende undersøgelse af fordelingen af både snittet halm og avner efter en ni meter Claas Lexion 480 mejetærsker.



### 3.2.1 Beskrivelse af snitteren

Halmsnitteren på Claas Lexion 480 består af to dele. Den ene del er en traditionel halmsnitter med knive og modskær. Den anden del består af to fordelerblesere (kaste-hjulsblæsere), som skal blæse halm og avner ud i maskinens arbejdsbredde. Fordelerblæserne drejer fra side til side, figur 3. Avnerne fordeles med de samme blæsere.



Figur 3. Principskitse af snitter og blæsere.

Blæsernes kastebredde kan indstilles fra førersædet og kan derved tilpasses maskinens arbejdsbredde.

### 3.2.2 Prøvens gennemførelse

Afprøvningen blev gennemført ved høst af hvede en dag med næsten vindstille vejr. Vindhastigheden blev målt til under 1 meter pr. sekund.

Følgende data blev aflæst på maskinens computer:

- Udbytte 7,6 tons kerne pr. ha
- Vandindhold i kerne 16,3 procent
- Høstkapacitet 23 tons pr. time.

Der blev opstillet ti flade plastbakker med et areal på 0,5 meter gange 0,5 meter på tværs af maskinens kørselsretning. Bakkerne blev trykket ned i den uhøstede afgrøde, hvorefter der blev høstet hen over bakkerne. Forsøget er vist på billedet nedenfor.





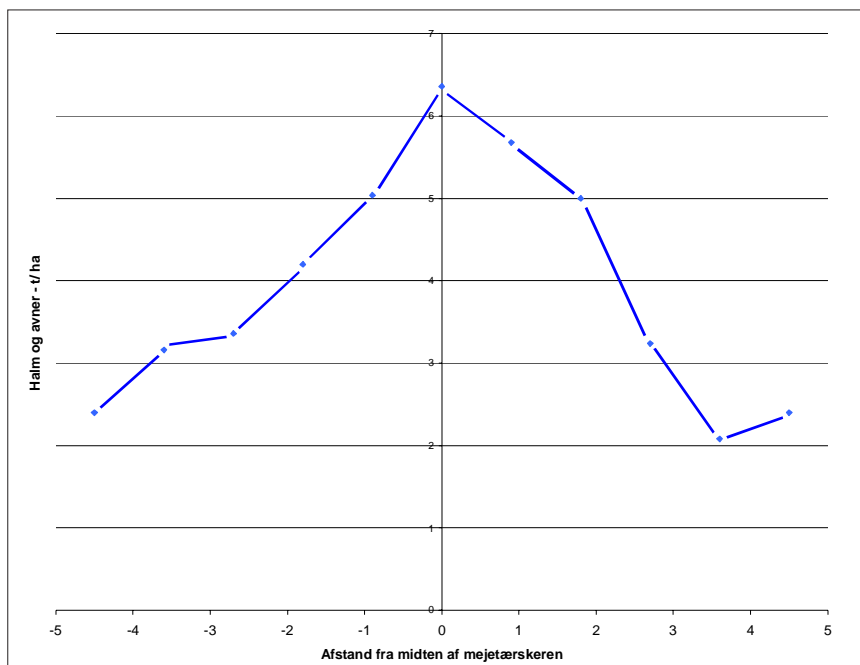
Figur 4. Opsamling af halm og avner i bakker.

Den opsamlede mængde halm og avner blev vejet for hver bakke og lagt i prøveposer. Testen blev gentaget.

### 3.2.3 Resultater

Resultatet af de to kørsler var næsten ens. Derfor blev der beregnet gennemsnit af de to kørsler. Da kastelængden var lidt større end maskinens arbejdsbredde, blev der foretaget sammenlægning af den del, der overlappede den foregående kørsel. Der blev målt en gennemsnitlig halm- og avnemængde på i alt 4.050 kg pr. ha.

Fordelingen ved kørsel rundt på marken er vist i figur 5.



Figur 5. Fordeling af halm og avner fra mejetærsker med fordelerblæsere.

Som det ses er fordelingen ikke ensartet. Variationskoefficienten blev beregnet til ca. 35 procent. Hvis det havde blæst kraftigt, kunne det frygtes, at resultatet var blevet endnu ringere.