

## Hamp til frø, udbytte og høst

Lars E. Olsen og Margrethe Askegaard, Videncentret for landbrug, Økologi

**Hampfrø og -kage er relevante højværdi proteinfodermidler til fjerkræ og svin på grund af deres høje indhold af aminosyrerne methionin og cystin. Til trods for den høje værdi af hampefrøene, var udbytterne i 2011 for lave til at kunne konkurrere med andre afgrøder.**

**I 2011 blev forskellige metoder til høst af hampefrø blev afprøvet. Ribbehøst var vanskelig at gennemføre med et tilfredsstillende resultat, mens direkte mejetærskning med to forskellige stubhøjder, samt høst af skårlagt hamp ikke gav de store problemer.**

### Udbytter i 2011

De nyeste resultater stammer fra dette års høst i det langvarige økologiske sædskifteforsøg på Foulum. Her har VFL-økologi i samarbejde med Aarhus Universitet, Foulum foretaget en manuel frøhøst i parceller med hamp. Fra dette år er der også resultater fra hampehøsten hos to økologiske landmænd.

#### Frøudbytter på Foulum (Askegård m.fl. 2011)

Frøudbytterne lå i området fra knapt 400 til 600 kg pr. ha. Der var forskel mellem behandlingerne med de laveste frøudbytter i den gødede økologiske hamp uden efterafgrøde. Udbytterne i behandlingen med gylle og uden efterafgrøder var ringere end udbytterne i behandlingen uden gylle og med efterafgrøde. Det er interessant, at frøudbyttet har været mindre i parcellerne der er tilført gødning.

#### Udbytter hos økologiske landmænd

To landmænd i henholdsvis Aulum og Funder har i 2011 høstet hamp til modenhed på sandjord. I Aulum blev sorten Fedora 17 sået den 4. maj, og i slutningen af september blev der høstet 380 kg pr. ha omregnet til renvare. I Funder blev der omkring 1. juni sået to forskellige sorter, Fedora 17 og Finola. Markerne blev høstet sidst i oktober. Frøudbyttet i begge sorter lå på omkring 400 kg råvare pr. ha.

### Udbytter tidligere år

#### Ved Silkeborg på uvandet grovsand i 2010 (Pallesen, 2010)

Et dyrkningsforsøg med tre forskellige sorter (Felina 32, Uso 31 og Finola) gav generelt lave udbytter på mellem 170 og 330 kg frø pr. ha. Årsagen var en dårlig fremspiring kombineret med en kold og regnfuld vækstsæson. Forskellige gødningsmængder blev testet, hhv. 50, 80 og 120 kg N pr. ha i svinegylle og de højeste udbytter blev målt ved den lave tilførsel af gødning. Effekten var dog ikke signifikant. To forskellige udsædsmængder, hhv. 10 og 30 kg udsæd pr. ha, blev også testet. I modsætning til andre erfaringer gav den højeste udsædsmængde det største frøudbytte. Dette skyldes dog sandsynligvis den ringe fremspiring.

#### På Barritsskov på lerjord, 2001-2003 (Harttung, 2004)

I forsøgene indgik første år flere sorter. Disse blev sidste år indskrænket til Juso, da den gav det højeste frøudbytte og den blev ikke højere end 2,5-3 m. Det betød, at den kunne høstes med almindeligt materiel med frødstyr. Der blev målt udbytter på 480 kg frø pr. ha ved mejetærskning og 877 kg pr. ha ved anvendelse af ribbehøst.

#### På Flakkebjerg på sandblandet lerjord, 1998-2000 (Deleuran og Flengmark, 2005)

I forsøgene indgik forskellige hampesorter, rækkeafstande og udsædsmængder. De gennemsnitlige frøudbytter lå på 500 kg pr. ha. Det største udbytte på 1100 kg ha blev målt i 1999 i Fasamo. Udbytterne i totalt tørstof varierede mellem 9 og 14 ton pr. ha (i disse data indgår også resultater fra Rønhave forsøgsstation). Der var forskelle mellem sorterne. Fasamo, der modnede tidligt, havde den laveste plantehøjde og det mindste fiberudbytte, men sorten gav det største frøudbytte. De største fiberudbytter blev målt ved de høje udsædsmængder (32 og 64 kg pr. ha) og de højeste frøudbytter blev målt ved den laveste udsædsmængde på 8 kg pr. ha.

### Eksempler på frøudbytter i udenlandske forsøg

- I Schweiz gav en test af 29 forskellige sorter af hamp frøudbytter på mellem 250 og 1200 kg pr. ha (Mediavilla m.fl. 1999).
- I Canada viste tre års forsøg med de to sorter Finola og Fasamo, at frøudbytter steg med stigende N tilførsel. De højeste frøudbytter lå i området 600 til 670 kg pr. ha. (Vera m.fl. 2004)
- Tre års tyske sortsforsøg (1996-98) som bl.a. omfattede sorterne Fasamo, Juso 14 og Juso 31, Fedore og Felina 34 gav meget varierende udbytter mellem både sorter og år. Det højeste udbytte på 590 kg frø pr. ha blev målt i Fasamo i 1996. Gennemsnitsudbyttet af alle sorter var 270 kg pr. ha (med 9 pct. vand) (Höppner og Menge-Hartmann, 2007).
- Et forsøg i Østrig med sorten Fedora 19 viste stor variation i udbytter mellem 11 forskellige bedrifter, fra omkring 350 til 790 kg pr. ha det samme år (9 pct. vand). Denne variation eksisterede på trods af en høj grad af samme dyrkningsbetingelser. Gennemsnittet var 460 kg frø pr. ha (Vogl m.fl. 2007). I påviste de også, at frøudbytterne ved almindelig mejetærskning kun udgjorde 70 pct. af udbytterne i forsøg hvor der blev anvendt håndhøst.

Der kan læses mere om frøudbytter i hamp [her](#).

### Erfaringer med høst af hamp

Forskellige metoder til høst af hampefrø blev afprøvet i 2011. Der var tale om ribbehøst, direkte mejetærskning med to forskellige stubhøjder samt skårlægning efterfulgt af mejetærskning.

#### Ribbehøst

Ribbehøsten blev foretaget med et ribbebord påmonteret en bugseret finsnitter (foto1). Der blev monteret ekstra store hjul for at øge høst højden fra cirka 30 cm til cirka 65 cm (foto 2 og 3).



Foto 1: Ribbebordret er monteret på en bugseret JF snitter. Fotograf: Lars Egelund Olsen, Videncentret for Landbrug.



Foto 2 og 3. Ribbehøsten i afgrøde af hamp. Fotograf: Lars Egelund Olsen, Videncentret for Landbrug.

Det var ikke muligt at løfte ribbebordet til den ønskede højde i hampen til trods for, at der var monteret ekstra store hjul. Det betød at i de områder af marken, hvor hampen var over 2,5 m høj (foto 3) blev hampestænglerne presset ned foran ribbebordet. Det medførte, at nogle af hampestænglerne blev revet over og ribbebordet havde tendens til at "fejle" frø og blade af, inden det kom ind i maskinen. Derved blev der et uacceptabelt stort frøspild. På høsttidspunktet var en del af hampefrøene modne og kunne forholdsvis let rystes af. Dette var sammen med de manglende muligheder for at opnå den korrekte højde på ribbebordet, medvirkende til det forholdsvis store frøspild.

Når ribbebordet pressede de høje planter ned, blev en del stængelstykker revet af, hvorved de både kunne vikle sig omkring ribbebordet og komme med i det høstede materiale (foto 8).

De knækkede hampestængler der vikledes sig omkring ribbebordet, måtte skæres fri fra ribbebordet inden arbejdet kunne fortsætte (foto 4 til 7).

Graden af hvor meget hampestænglerne vikledes sig omkring ribbebordet, var afhængig af højden på afgrøden og fremkørselshastigheden. Problemet var størst ved lav fremkørselshastighed kombineret med høj afgrøde, hvor flere stængler blev revet/flænset i stykker og forårsagede driftstop.



Foto 4 og 5: Lange hampestængler vikledes sig ind i ribbebordet og forårsagede driftsstop. Fotograf: Lars Egelund Olsen, Videncentret for Landbrug.





Foto 6 og 7. Ribbebordet er igen befriet. De lange og utroligt stærke hampestængler. Fotograf: Lars Egelund Olsen, Videncentret for Landbrug.





Foto 8. Det ribbehøstede materiale. Til trods for at der var tale om ribbehøst, var der forholdsvis mange stængelstykker i den høstede vare. Fotograf: Niels Finn Johansen, Videncentret for Landbrug.

Konklusion på ribbehøsten er, at der er muligt at gennemføre. Ribbebordet bør dog være monteret på en selvkørende finsnitter eller mejetærsker for bedre at kunne regulere høsthøjden, så den passer til afgrødens højde. Desuden bør ribbehøsten foretages, inden de første frø er modne og drysset.

### **Direkte høst med mejetærsker**

Den 14. oktober blev der høstet frø med forsøgsmejetærskeren med både 25 og 70 cm stubhøjde.



Foto 9. Direkte høst af hamp med forsøgsmejetærsker den 14. oktober. Fotograf: Lars Egelund Olsen, Videncentret for Landbrug.

Efter normal grundindstilling af forsøgsmejetærskeren kunne hampen forholdsvis let høstes direkte på roden både med høj og lav stubhøjde. Ved lav stubhøjde var frøspildet dog større, idet de lange stængelstykker kun kunne komme ind i indføringen med rodenden først. Derved dryssede nogle af de modne frø af inden de kom ind i mejetærskeren. Som det ses på både foto 9 og 10, var det muligt at høste hampeplanter på over 2,5 m uden at det gav de store problemer.





Foto 10. Direkte høst var muligt selv med forholdsvis lav stubhøjde i den høje hamp på over 2,5 m. Fotograf: Lars Egelund Olsen, Videncentret for Landbrug.

Ved den direkte høst af hampen var det muligt at høste en forholdsvis ren frøvare. En yderligere indstilling af mejetærskeren ville kunne frarensere flere stængelstykker og få en renere vare end den der er vist på foto 11.





Foto 11. Den høstede vare ved direkte høst. Fotograf: Lars Egelund Olsen, Videncentret for Landbrug.

### Høst af skårlagt hamp





Foto 12. Høst af skårlagt hamp. Fotograf: Lars Egelund Olsen, Videncentret for Landbrug.

Hampen blev skårlagt d. 4. oktober med en selvkørende skårlægger. Der blev både foretaget en skårlægning med cirka 30 cm stubhøjde (enkelt skårlægning) og en dobbelt skårlægning med først cirka 1 meter stub og efterfølgende 30 cm stub. Den dobbelte skårlægning blev foretaget for at afprøve, om kortere stængelstykker ville lette tærskningen. Marken blev mejetærsket d. 14. oktober.

Høsten af både enkelt og dobbelt skårlagte hamp forløb uden problemer. Dog udgjorde det dobbelt skårlagte hamp et mere uensartet skår, og var derfor vanskeligere at få rigtigt ind i mejetærskeren. I den høstede frøvarer, var der flere stængelstykker ved høst af den skårlagte hamp, i forhold til den der blev høstet direkte (foto 13). Det skyldes, at hampestænglerne var mere tørre i den skårlagte hamp, hvorved flere stængelstykker flugte med. En yderligere indstilling af forsøgsmejetærskeren vil sikkert kunne øge renheden af den høstede vare, men med øget risiko for frøspild.



Foto 13. Ved høst af den skårlagte hamp kom der forholdsvis mange stængelstykker i den høstede vare. Fotograf: Lars Egelund Olsen, Videncentret for Landbrug.

#### **Ændringer af forsøgsmejetærskeren**

Forud for høst af hamp med forsøgsmejetærskeren var der lavet følgende tilpasninger for at forhindre, at hampestænglerne vikledede omkring aksler og kæder:

- Reduktion af indføringen med plader
- Afmontering af pigge på indføringstromlen.
- Ny kniv med underriflede knivblade monteret og justeret.



Som det ses på foto 14, blev der monteret en blændeplade i begge sider af indføringen, der reducerede åbningen med cirka 10 cm i hver side. Denne reduktion af indføringen sikrer, at hampestænglerne ikke så let vikler omkring aksler og kæder i indføringen og i tærsecsylinder.

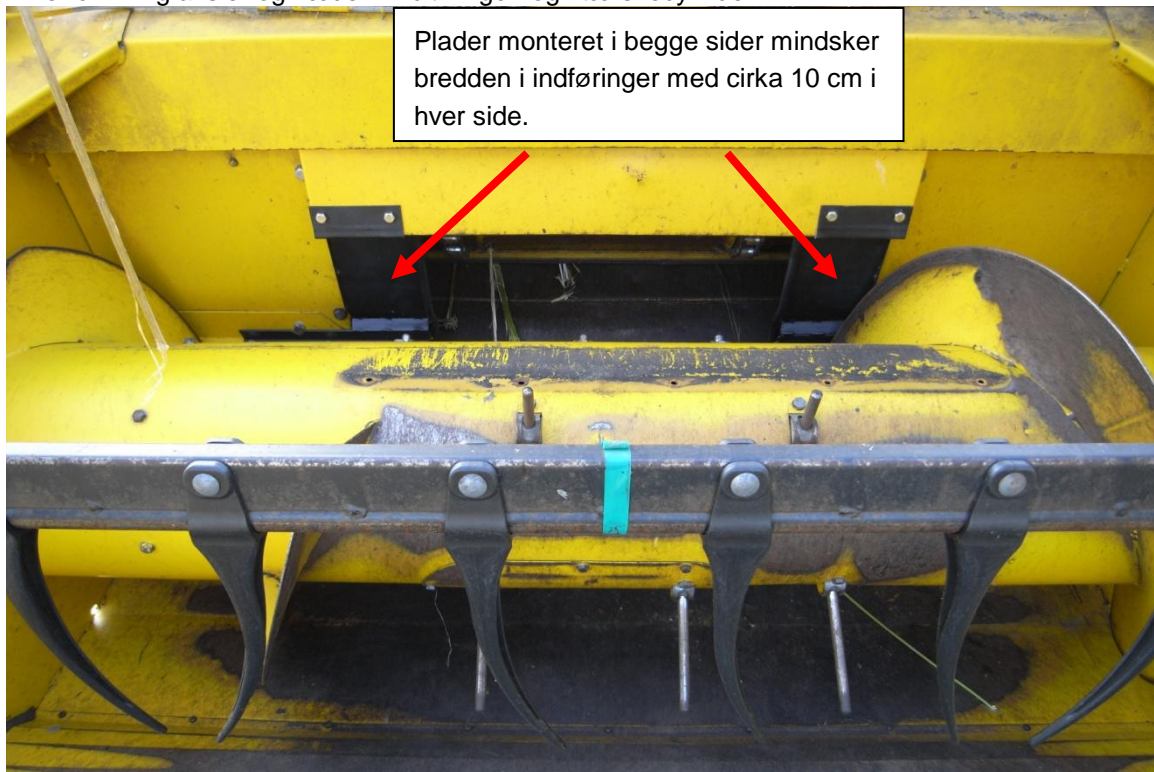


Foto 14. Der er monteret plader i begge sider af indføringen for at hindre, at hampestænglerne vikler om kæder og aksler i indføringen og tærsecsylinder. Fotograf: Lars Egelund Olsen, Videncentret for Landbrug.

Desuden blev et antal af piggene på indføringstromlen afmonteret forud for høsten af hampen. Som det ses på foto 15, var der stadig tendens til at hampen ville vikle omkring indføringstromlen, og flere pigge burde være afmonteret.



Foto 15. Det vil være en fordel, hvis flere af piggene på indføringstromlen afmonteres før høst af hamp. Fotograf: Lars Egelund Olsen, Videncentret for Landbrug.

Hampestængler er både stive og meget stærke. Derfor kræver det, at kniven er 100 pct. i orden og justeret fuldstændig til. Der er en fordel at bruge en kniv beregnet til høst af frøgræs og ikke bruge overriflede knivblade. De overriflede knivblade kan lave "uld" af de stærke hampefibre, hvilket kan komme i klemme i kniven. I de gennemførte forsøg blev der monteret nye underrieflede knivblade forud for testen.

### **Andre tilpasninger**

Erfaringer fra landmænd der har høstet hamp til modenhed viser, at hvis der skal høstes skrålagt hamp eller høstes med lav stubhøjde, skal de ovenfor nævnte tilpasninger laves for, at de lange hampestænglerne ikke vikler omkring aksler og i kæder. Ligeledes bør en eventuel roterende kerneudskiller enten afblændes eller afmonteres.

Hvis der høstes med højeste mulige stubhøjde, vil der under normale omstændigheder kunne høstes med en almindelig mejetærsker uden ekstraudstyr.

Der kan læses yderligere om erfaringer med høst af hamp [her](#). Råd og information vedrørende dyrkning af hamp til frø og fiberproduktion findes i de økologiske [dyrkningsvejledninger](#).

Artiklen og undersøgelserne der ligger til grund for den er sket i samarbejde mellem projekterne "Hamp, multifunktionel afgrøde – højværdi i frø stængel og blad" hos Videncentret for Landbrug, økologi og "Økologisk majs- og hampeprotein som højværdiprotein til fjerkræ og svin" hos Videncentret for Landbrug, fjerkræ.

Fonden for Økologisk Landbrug og Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.



**Referencer:**

- Askegård, M., Olsen, L.E., Nielsen, E. 2011. Frøudbytter i hamp.  
[http://www.landbrugsinfo.dk/Oekologi/Planteavl/Sider/froudbytter\\_hamp.aspx](http://www.landbrugsinfo.dk/Oekologi/Planteavl/Sider/froudbytter_hamp.aspx)
- Deleuran, L.C. og Flengmark, P. 2005. Yield potential of hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivars in Denmark. *Journal of Industrial Hemp*, 10, 19-31.
- Harttung T. 2004. Udvikling af dyrkningsmetoder til hamp (*Cannabis sativa* L.) med henblik på anvendelse til olie, urter og kosmetik. Slutrapport for forsknings- og udviklingsprojekter med tilskud fra Innovationsloven.
- Höppner, F. og Menge-Hartmann, U. 2007. Yield and quality of fibre and oil of fourteen hemp cultivars in Northern Germany at two harvest dates. *Landbauforschung Völkenrode* 3, 219-232.
- Mediavilla, V., Bassetti, P., Leupin, M. 1999. Agronomic characteristics of some hemp genotypes. *Journal of International Hemp Association* 6, 48-53.
- Palleesen, B. Oversigten 2010. Økologisk hamp, s. 191-193.
- Vera, C.L., Malhi, S.S., Raney, J.P., Wang, Z.H. 2004. The effect of N and P fertilization on growth, seed yield and quality of industrial hemp in the Parkland region of Saskatchewan. *Canadian Journal of Plant Science*, s. 939-947
- Vogl, C.R., Lissek-Wolf, G., Surböck, A. 2007. Comparing hemp seeds yields (*Cannabis sativa* L.) of an on-farm scientific field experiment to an on-farm agronomic evaluation under organic growing conditions in Lower Austria. *Journal of Industrial Hemp* 9, 37-49.