Maskiner og planteavl | nr. 31 | 2005

FarmTest

Sortering af øko-logisk blandsæd

Sortering af økologisk blandsæd

Undersøgelse af rensemaskiner

Af Jørgen Pedersen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik og Kurt Mortensen, Byggeri og Teknik I/S, Vildbjerg

Dansk Landbrugsrådgivning
Landscentret | Byggeri og Teknik
Udkærsvej 15, 8200 Århus N · Tlf. 87 40 50 00 · www.landscentret.dk

Titel: Sortering af økologisk blandsæd, undersøgelse af rensemaskiner
Forfatter: Konsulent Jørgen Pedersen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik og Kurt Mortensen, Byggeri og Teknik I/S, Vildbjerg
Review: Landskonsulent Kjeld Vodder Nielsen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik
Layout: Sekretær Marianne Mikkelsen, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Byggeri og Teknik
Tryk: Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret
Udgave: 1. udgave 2005
Oplag: 75 stk.
Rapporten koster 150 kr. + moms og forsendelse og kan bestilles via internet på adressen www.landscentret.dk/netbutikken eller på telefon 87 40 55 00
Udgiver: Dansk Landbrugsrådgivning
Landscentret | Byggeri og Teknik
Udkærsvej 15, Skejby
8200 Århus N
Telefon 87 40 50 00 • Fax 87 40 50 10
E-mail farmtest@landscentret.dk
www.farmtest.dk
ISSN: 1601-6777

Indhold

1. Sammendrag 5

2. Indledning og baggrund 7

3. Formål 8

4. Rensemaskiner og metoder 9
   - 4.1 Soldrenser 9
   - 4.2 Tromlerenser 10
   - 4.3 Sortering og prioritering 11
   - 4.4 Solde 12
     - **4.4.1 Damas 12**
     - **4.4.2 Årup 13**
     - **4.4.3 Sami 14**
     - **4.4.4 Kongskilde 15**
     - **4.4.5 Soldrenser på lastbilen 15**
   - 4.5 Måling af kapacitet 16
   - 4.6 Måling af støj 16
   - 4.7 De anvendte råvarer 17
   - 4.8 Vurdering af støv 17
   - 4.9 Udtagning af prøver til analyse 17

5. Resultater 18
   - 5.1 Årup soldrenser 18
   - 5.2 Damas soldrenser 19
   - 5.3 Sami tromlerenser 20
   - 5.4 Kongskilde tromlerenser 21
   - 5.5 Damas soldrenser på lastbil 22
   - 5.6 Analyseresulater samlet 22
   - 5.7 Økonomi 23
     - **5.7.1 Kurve over omkostninger til sortering af blandsæd 23**
     - **5.7.2 Pris for sortering af blandsæd på mobilt Damas soldanlæg 25**

6. Diskussion 26
   - 6.1 Konklusioner 28
   - 6.2 Anbefalinger 28

7. Bilag 29

1. Sammendrag

Formålet har været at undersøge mindre gårdbaserede rensemaskiners anvendelighed til sortering af økologisk blandsæd samt analysere de økonomiske konsekvenser for landmænd ved selv at udføre sorteringen.

Undersøgelsen viste, at såvel soldrensere som tromlerensere kan sortere/rense blandsæd og fremstille fraktioner med en ret høj renhedsprocent. Der er undersøgt fire stationære og et mobilt anlæg. Analyser af prøver fra råvarer og renvarer viste, at renheden i de sorterede fraktioner i bedste fald kan komme op på 99 %. Om dette er tilstrækkeligt, afhænger af den efterfølgende anvendelse af renvarefraktionerne. Hvis fraktionen skal anvendes til egen udsæd, er 99 % måske godt nok. Til sammenligning kan det anføres, at Plantedirektoratet stiller krav om, at renheden i certificeret såsæd er mindst 99,9 % med en tolerance på 0,3 %, og at indholdet af fremmed art højest må være seks frø pr. kg.

Lupinfrø i hvedefraktionen fra et parti blandsæd af hvede/lupin kan give afsmag i brød bagt af hveden. Avlere af hvede/lupin blandsæd kan berette, at så lidt som én procent lupin i hveden er nok til at give afsmag.

Skal de sorterede fraktioner anvendes til foder, er "kravene" til renhed naturligvis mindre restriktive.

Et alternativ til de gårdbaserede renseanlæg er at leje et firma til at foretage rense- og sorteringsarbejdet på ejendommen. Firmaet, der kører over hele landet, har lastbiler med påbyggede rensemaskiner. Kapaciteten er forholdsvis høj, og arbejdet kan overstås relativt hurtigt.

Omkostningerne ved selv at sortere blandsæd afhænger af:

- Mængden, der skal behandles.
- Anlægskapacitet.
- Pris på anlægget.

Investeres der i et nyt anlæg, skal mængden være i størrelsesordnen 100 ton (helst mere) om året, ellers er det billigere at vælge et af alternativerne. Til disse hører at:

- Lade et grovvareselskab udføre arbejdet.
- Leje et firma, som med mobile renseanlæg kører over hele landet.
- Anskaffe et billigt anlæg, der ganske vist har en forholdsvis lav kapacitet.

Niveauet for egne omkostninger til sortering vil typisk ligge mellem 10 og 25 kr. pr. hkg. En lav omkostning kan kun opnås med et ældre, brugt og derfor meget billigt anlæg.

Grovvareselskaberne, eller rettere de få som udfører opgaven, tager 10 kr. pr. hkg, men her kan transportomkostningerne blive betydelige, hvis man bor langt fra et "egnet" grovvareselskab. Omkostningen ved at leje et firma med mobile rensemaskiner ligger på 15-20 kr. pr. hkg råvare.

Sortering af blandsæd frembringer kun i beskedent omfang generende støv.

Støjniveauet var så kraftigt ved alle de undersøgte anlæg, at anvendelse af høreværn var påkrævet.

Der er ofte meget ukrudt i økologiske blandsædspartier, og i de enkelte partier kan blandingsforholdet mellem den stor- og småkernede fraktion variere en del. Høje renhedsprocenter nås kun ved en kontinuerlig overvågning og løbende justering af maskineriet. Det er vigtigt, at arbejdet følges nøje, og at maskinen hele tiden tilpasses forholdene. Operatørens erfaring, viden og interesse for arbejdet spiller en afgørende rolle for resultatet, det vil sige den opnåede renhed af råvaren.

Figur 1.1. Blandsæd af byg/ært. Bemærk den ringe renhed, der er en følge af dårlig rensning i mejetærskeren.

2. Indledning og baggrund

Blandsæd til modenhed giver en række dyrkningsmæssige fordele, som især økologer kan drage nytte af. Det er typisk korn og bælgsæd, der samdyrkes, eksempelvis byg/ært eller hvede/lupin.

Forsøg har vist, at:

- Proteinindholdet i kornet kan øges, når det vokser sammen med kvælstoffikserende planter.
- Tørstofudbyttet øges ikke.
- Der er tendens til, at skadevoldernes (ukrudt og svampesygdomme) effekter på planterne i en blandsædsafgrøde hæmmes.
- Kornet holder ærteplanterne "svævende" frem til høst, fordi kornet fungerer som en slags støtter eller klatretræer.

Disse forhold gør dyrkning af blandsæd særlig interessant for økologer, der som bekendt ikke må anvende handelsgødning (i.e. mineralsk kvælstofgødning) og pesticider.

Blandsæden høstes samlet, og den høstede vare skal efterfølgende sorteres i to fraktioner. Flere steder i landet har økologer oplevet, at grovvareselskaberne enten ikke har været interesseret i at behandle eller aftage blandsæd, eller at prisen for sortering har været høj. Derfor har økologerne set sig om efter andre muligheder, og her har de små, gårdbaserede rensemaskiner vist sig at være et godt alternativ.

Sortering af blandsæd giver mulighed for at anvende de enkelte arter i blandsæden som egenudsæd, ligesom det giver mulighed for at afsætte korn- og bælgsæd som renvarer. Sortering kan således øge værdien af blandsæd i økologisk landbrug, ligesom frarensning af urenheder i økologisk korn og bælgsæd dyrket i renbestand øger salgsværdien. Den forøgede værdi skal naturligvis sammenholdes med omkostningerne til rensning og sortering på et gård-/fællesanlæg.

Det er ganske få økologiske landmænd, der har et renseanlæg, og dyrkning af økologisk blandsæd til modenhed er ikke udbredt.

3. Formål

Formålet har været at styrke afsætningsmulighederne for økologisk korn/blandsæd og dermed at øge prisen på færdigvarerne.

Målene med undersøgelsen har været at:

- Vurdere fordele og ulemper ved forskellige renseanlæg og systemer med særlig fokus på gårdanlæg til sortering af blandsæd.
- Udvikle og formidle viden om opbygning og drift af gårdanlæg til sortering af økologisk blandsæd.
- Analysere økonomiske sammenhænge og perspektiver.

4. Rensemaskiner og metoder

De undersøgte rensemaskiner kan opdeles i to hovedtyper:

1. Soldrensere eller rysterensere.
2. Tromlerensere.

4.1 Soldrenser

Soldrenseren er den gammelkendte type med plansolde, der i hurtige ryk bevæges frem og tilbage. Den kan være udstyret med et forsold eller skumsold, der sorterer de største urenheder fra. Placeringen af dette sold vil være øverst, det vil sige først i renseforløbet. Råvaren grovrenses og falder igennem til det storhullede sold nedenunder, som frarenser den storkernede fraktion. Det nederste sold frarenser den småkernede fraktion og lader små ukrudtsfrø og sandpartikler passere. Rensningen kan suppleres med bortsugning af lette urenheder undervejs i renseforløbet.

Med en soldrenser er det i princippet muligt at rense begge fraktioner rene i ét gennemløb. I praksis kan det ikke altid lade sig gøre, primært fordi halve og knækkede kerner fra den storkernede fraktion er vanskelig at rense fra kornfraktionen.

Figur 4.1. Årup soldrenser.

Figur 4.2. Ældre Damas soldrenser.

4.2 Tromlerenser

Tromlerenseren er en nyere type renser, som også kan anvendes til sortering af blandsæd. Der er to liggende, koncentrisk placerede solde, hvoraf det yderste er cylinderformet og det inderste konisk (liggende keglestub). På tegningen nedenunder ses en principskitse af en tromlerenser fra Kongskilde.

Figur 4.3. Skitse over blandsædens vej gennem Kongskilde tromlerenser, (kilde: Kongskilde).

①	Indløb	⑦	Injektor
②	Indersold	⑧	Skovlesystem
③	Ydersold	⑨	Luftdel
④	Snegl	⑩	Udløb for færdigvare
⑤	Udløb fra sold	⑪	Luftregulering
⑥	Blæser	⑫	Udløb fra indersold

Figur 4.4. Skitsebetegnelser til ovenstående figur, (kilde: Kongskilde).

Det inderste sold er med store huller, som skummer store urenheder fra og lader både den storkernede og småkernede fraktion i råvaren passere. Yderste sold lader den småkernede fraktion sammen med de mindre urenheder (ukrudtsfrø og sand) passerer og renser dermed den storkernede fraktion fra som renvare. Hvis den småkernede del også skal renses

ren, skal fraktionen igennem tromlerenseren en gang til. Det yderste sold skal i så fald skiftes til en sold med lidt mindre hulstørrelse.

Blæseren både suger og blæser urenheder fra.

Figur 4.5. Sami tromlerenser.

Figur 4.6. Kongskilde tromlerenser.

Tabel 4.1. Oversigt over fabrikater af renseanlæg, der kan anvendes til sortering.

Fabrikat/forhandler	Type	Kapacitet* hkg pr. time	Telefon nr.	Internet
Preben Øgendahl Maskinfabrik	Sold	10	97 82 05 82	-
Skiold Sæby	Sold	60	99 89 88 87	www.skiold.dk
Gert Riis Vester	Tromle	15	40 45 20 07	-
JB Maskiner	Tromle	20-30	86 69 10 93	www.jb-maskiner.dk
Kongskilde	Tromle	400	57 86 51 60	www.kongskilde.dk
Damas	Sold	40	63 61 82 00	www.damas.dk
Westrup	Sold	400	58 52 25 64	www.westrup.dk
Cimbria	Sold	250	96 17 90 00	www.cimbria.dk
Årup	Sold	20-30	-	-
Mobilt anlæg på lastbil	Sold	60-90	96 45 91 99	-

**: Størrelser gælder rensning af korn. Ved sortering af blandsæd er der ofte væsentlig lavere kapacitet.*

4.3 Sortering og prioritering

Strategien ved sortering af blandsæd vil oftest være, at den ene fraktion – den storkernede eller småkernede – søges skilt fra og renset helt ren.

Udbyttet af første gennemløb vil derfor være:

- En (næsten) ren fraktion af den ene afgrødeart; denne fraktion kaldes den prioriterede.
- En frarenset fraktion af den anden afgrødeart iblandet ukrudtsfrø og affald.

Hvis den anden (den frarensede) fraktion også skal være ren, skal den behandles endnu engang i anlægget. Det vil sige, der skal endnu et gennemløb til, men denne gang skal der vælges solde med en anden hulstørrelse.

I princippet er det ligegyldigt, hvilken af de to afgrøderarter der prioriteres i første gennemløb, men i reglen er det den storkernede. Som det ses i resultatafsnittet var den prioriterede fraktion på det ene af de tre undersøgte soldrenseranlæg faktisk den småkernede fraktion.

4.4 Solde

Det er helt afgørende for slutresultatet, at det er solde med den rette hulstørrelse, som er monteret i renseren. Til nogle af soldrenserne er mindste spring i hulstørrelse mellem to solde 0,25 mm. Kernestørrelsen i afgrøden varierer en del fra år til år, hvorfor det er vigtigt at have flere solde med forskellige hulstørrelser.

Figur 4.7. Sold med aflange huller fra Damas soldrenser.

Figur 4.8. Solde fra Kongskilde tromlerenser.

I bilaget ses en liste over plansolde fra Damas og tromlesolde fra Kongskilde.

Tabel 4.2. I FarmTesten er der undersøgt to soldrensere og to tromlerensere, alle gårdbaserede anlæg. Dertil er der undersøgt et anlæg monteret på en lastbil.

Fabrikat	Damas	Årup	Sami	Kongskilde	Damas på lastbil
Type	Sold	Sold	Tromle	Tromle	Sold

4.4.1 Damas

Damas soldrenseren er en model 105V fra 1984 med en angivet kapacitet på 5 tons pr. time. Den er hos landmanden opstillet på en platform over korngraven i laden. En kornelevator med indløbsregulator transporterer råvaren til soldrenseren. Fra renseren blæses kornet til en plansilo, og ærterne føres med transportbånd til en anden plansilo. De frarensede urenheder fra forsold (skumsold), undersold og sug blæses til en udendørs container.

Råvaren var en byg/ært blanding med en stor andel ærter og kun lidt byg. Mængden af ukrudtsfrø var stor.

Damasrenseren var udrustet med et oversold med 4,5 × 20 mm huller og et undersold med 2,5 × 20 mm huller. Derudover var der et forsold med 12 mm runde huller.

Med sug fra blæser gav dette fem fraktioner:
1. Frasorterede store urenheder fra forsoldet. 2. Ærter over oversoldet. 3. Byg over undersoldet. 4. Sand og andre urenheder fra undersoldet. 5. Lette urenheder fra suget.

Figur 4.9. Damas soldrenseranlæg placeret oppe under loft i lade. Råvaren transporteres med elevator op i anlægget. Affaldet blæses ovenud gennem taget og ned i en vogn. Den rene fraktion transporteres med transportbånd væk fra anlægget, og den frarensede fraktion blæses ned i silorum.

4.4.2 Årup

Renseren var udstyret med kuglesold. Kuglerne mindsker risikoen for tilstopning af hullerne i soldet. Hvad angår den øvrige opbygning, er der stor lighed med en soldrenser fra Damas.

Anlægget separerede hvede og lupiner, og til dette formål var det udstyret med følgende solde:	
1. Undersold	2 mm med aflange huller.
2. Mellemsold	5 mm med runde huller.
3. Oversold	9 mm med runde huller.

Oversoldet fjerner store urenheder såsom bælgeblade, tidselhoveder o.a. Mellemsoldet skiller lupinerne fra, undersoldet fanger hvedekerner, mens ukrudt og sand ryger gennem undersoldet helt til bunden.

Årup soldrenseren produceres ikke længere. Det pågældende anlæg er ca. 40 år gammelt.

Figur 4.10. Vue indover et sold; bemærk lupinerne som bliver tilbageholdt af soldet og ført ud til højre.

Figur 4.11. Logistik omkring Årup soldrenseren, der ses i baggrunden.

4.4.3 Sami

Maskinen er fra Finland. Det er en tromlerenser med normeret kapacitet på 1,5 ton pr. time. Renseren fødes via en aspiratør af en snegl. Råvaren var en blandsæd bestående af byg/ært. De frarensede ærter blev transporteret væk med snegl, mens bygfraktionen samt affaldet blev fjernet manuelt.

Indersoldet var med 10 mm runde huller. Ydersoldet var i første halvdel med 2,0 mm aflange huller og i anden halvdel med 3,75 mm aflange huller. Med aspiratør gav det fem fraktioner:

1. Urenheder frarenset med aspiratør.
2. Store urenheder frarenses over indersoldet.
3. Ærter fra indersoldet.
4. Byg fra anden halvdel af ydersoldet.
5. Små urenheder (småfrøet ukrudt og sand) fra første halvdel af ydersoldet.

Figur 4.12. En olietønde er her anvendt som tragt til Sami tromlerenseren i forbindelse med en forrensning med aspiratør.

Figur 4.13. Den prioriterede fraktion: Ærter, fra sortering af byg/ært blandsæd løber ud på gulvet og fjernes med en snegl.

4.4.4 Kongskilde

Maskinen er en tromlerenser. Råvaren var byg/ært blandsæd. Kapaciteten er angivet til 40 ton i timen ved finrensning af korn. Indersoldet er delt i tre dele: De to første dele er med 11 mm runde huller, og sidste del er med 9 mm runde huller. Ydersoldet var med aflange huller. Ved første gennemløb, hvor den storkernede fraktion, det vil sige ærterne, blev prioriteret, var hulstørrelsen 4,0 × 16 mm. Ved finrensning af bygfraktionen (andet gennemløb) var hulstørrelsen i ydersoldet 2,5 × 16 mm. Der blev således for hvert gennemløb udtaget to fraktioner fra anlægget, nemlig den prioriterede fraktion (den, som ønskes frasorteret og finrenset) og den frarensede.

Figur 4.14. Afmontering af yderste sold på Kongskilde tromlerenser.

Figur 4.15. Kongskilde tromlerenser set fra enden af, hvor tilløbet sker.

4.4.5 Soldrenser på lastbilen

Et nordjysk firma har monteret kornrensere på fire lastbiler, som kører over hele landet og renser og bejdser korn for landmænd. En af disse lastbiler er udrustet med en Damas soldrenser, og denne blev undersøgt ved separering af byg/ært blandsæd hos en landmand.

Den valgte soldstørrelse var:	
• Øverste sold: 4½ mm aflange huller	Ærter frasorteret
• Midterste sold:	
• Inderst: 3,75 mm aflange huller	Byg frasorteret
• Yderst: 4 mm aflange huller	Halve ærter frasorteret
• Nederste sold: afblændet	Affald

Dertil kommer bortsugning af lette urenheder.

Figur 4.16. Lastbilen med det mobile Damas soldrenseranlæg set bagfra. I de to storsække fyldes den frarensede fraktion. Den prioriterede fraktion blæses over i vognen til venstre, og råvaren suges ud gennem et vindue i muren til højre.

Figur 4.17. Højre side af lastbilen med det mobile Damas soldrenseranlæg. Bemærk dieselgeneratoren og sugetrykblæseren til højre.

4.5 Måling af kapacitet

Kapaciteten blev fastlagt ved at måle på anlæggenes udløb i stedet for tilløb. Med en spand eller sæk blev der udtaget mindre portioner af de separerede fraktioner og affaldsmængden, mens anlæggene kørte, og med et stopur blev tiden for udtagningen registreret. Et anlægs kapacitet er således beregnet ved at summere de tre fraktioner.

4.6 Måling af støj

Med en lydmåler fra Brüel & Kjær, model "Modular Precision sound Analyzer Type 2260" er der foretaget orienterende målinger af støjniveauet i arbejdsområdet omkring nogle af renseanlæggene, mens de var i drift. Der er i nogle tilfælde målt både med og uden blæser. Målingerne er ikke udført efter en standardiseret metode.

Figur 4.18. Lydmåler fra Brüel & Kjær, model "Modular Precision sound Analyzer Type 2260" anvendt til støjmåling.

Støj har en række sundhedsmæssige virkninger på mennesker. Ifølge At-vejledning D.6.1, marts 2002 – 2. udgave 2004 må ingen personer udsættes for en støjbelastning på over 85 dBa (LAeq-værdi) over en otte timers arbejdsdag. Endvidere anbefales det, at der anvendes høreværn, hvis støjbelastningen overstiger 80 dBA (LAeq-værdi), eller den i øvrigt er skadelig eller generende.

4.7 De anvendte råvarer

Tromlerenseren fra Kongskilde og Damas-soldrenseren på lastbilen (jvf. tabel 4.2.) er blevet testet på den samme landbrugsejendom, mens de øvrige tre anlæg var opstillet på tre andre ejendomme. Samtlige anlæg er blevet testet med kun ét råvareparti, som i hvert tilfælde var specifik for den pågældende ejendom.

4.8 Vurdering af støv

Mængden af støv i luften i omgivelserne omkring renseanlæggene blev vurderet på en skala fra 1 til 5, mens de var i drift:

1. Intet.
2. Sporbart – det vil sige netop synligt.
3. Noget.
4. Ubehageligt.
5. Sigtbarhed under 1 meter.

4.9 Udtagning af prøver til analyse

Der er udtaget repræsentative prøver af råvarer og separerede fraktioner fra alle undersøgte anlæg. Disse prøver er analyseret af Plantedirektoratet. I bilaget ses en kopi at et analyseskema med resultater fra en prøve.

5. Resultater

I tabellerne 5.1 til 5.5 er resultaterne fra indholdsanalyser af de udtagne prøver fra råvare, renvare og frarens vist.

De undersøgte anlæg fordeler sig på følgende nedenstående tabeller:

- Tabel 5.1: Årup soldrenser
- Tabel 5.2: Damas soldrenser
- Tabel 5.3: Sami tromlerenser
- Tabel 5.4: Kongskilde tromlerenser
- Tabel 5.5: Damas soldrenser på lastbil

Under hver tabel er der endvidere anført kapacitet, vandindholdet i råvarerne og støv- og støjniveauet for det pågældende anlæg.

Tabelbetegnelsen "Andre arter" vil sige, at der er et vist, men oftest meget lille, indhold af frø/kerner fra andre kulturarter i den frasorterede fraktion. I reglen vil fraktionen "Andre arter" være helt domineret af frø/kerner fra den anden afgrødeart, blandsæden. Eksempelvis vil det være muligt at finde bygkerner i den prioriterede ærtefraktion efter sortering af en byg/ært blandsæd.

Fraktionen "Affald" i tabellerne består af en blanding af ukrudtsfrø, sandpartikler, frøskaller mv.

Den prioriterede fraktion af blandsæden er fremhævet med fed skrift.

Hovedresultaterne fra renhedsanalysen af de prioriterede og frarensede fraktioner er samlet i tabel 5.6.

Dernæst er der et diagram, som viser sammenhængen mellem behandlet mængde og omkostninger pr. ton råvare.

Til slut er angivet en tabel, som viser omkostninger ved at sortere blandsæd på de undersøgte renseanlæg.

5.1 Årup soldrenser

Tabel 5.1. Analyseresultater fra prøver udtaget fra Årup soldrenser.
*Prioriteret fraktion ved sortering: **hvede**. Frarens: lupin. Alle tal er i vægtprocent.*

Råvare		Sorterede fraktioner	
		Hvede	Lupin
Hvede	68,2	96,4	-
Lupin	21,7	-	85,6
Andre arter	1,1	2,7	13,3
Affald	9,0	0,9	0,9

Kapaciteten blev målt til at være ca. 2,2 ton råvare pr. time.

Blandsædens vandindhold blev vurderet til ca. 17 %.

Figur 5.1. Blandsæd af hvede/lupin, der blev sorteret på Årup soldrenseren.

Mængden af støv blev vurderet til skalaværdi 2, det vil sige sporbart.

Der er ikke målt støj, men det blev konstateret, at sneglene støjer meget, når de ikke er fyldt, og at brug af høreværn var absolut påkrævet.

5.2 Damas soldrenser

*Tabel 5.2. Analyseresultater fra prøver udtaget fra Damas soldrenser. Prioriteret fraktion ved sortering: **ært**. Frarens: byg. Alle tal er i vægtprocent.*

Råvare		Sorterede fraktioner	
		Ært	Byg
Ært	82,4	99,6	-
Byg	2,3	-	39,9
Andre arter	0,5	0,1	0,9
Affald	14,8	0,3	59,2

Det bemærkes i tabel 5.2, at andelen af byg i råvaren var meget lav. Til gengæld var der forholdsvis meget affald i partiet, næsten 60 % af indholdet i den frarensede fraktion var affald.

Kapaciteten blev målt til ca. 3 ton råvare i timen.

Blandsædens vandindhold blev vurderet til at være højt, ca. 22-23 %.

Figur 5.2. Den prioriterede fraktion, ærter, ved sortering af byg/ært blandsæd på Damas soldrenser.

Figur 5.3. Den frasorterede fraktion ved sortering af byg/ært blandsæd på Damas soldrenser.

Figur 5.4. Affaldsfraktion ved sortering af byg/ært blandsæd på Damas soldrenser.

Mængden af støv blev vurderet til skalaværdi 2, det vil sige sporbart.

Der er målt støj og følgende blev fundet:

- 128 dBA ved blæserindsugning; er ikke arbejdsområde.
- 95 dBA ved korngraven; et arbejdsområde.

Brugen af høreværn var absolut påkrævet for det mandskab, som arbejder ved korngraven.

5.3 Sami tromlerenser

*Tabel 5.3. Analyseresultater fra prøver udtaget fra Sami tromlerenser. Prioriteret fraktion ved sortering: **ært**. Frarens: byg. Alle tal er i vægtprocent.*

Råvare		Sorterede fraktioner	
		Ært	Byg
Ært	81,8	99,5	-
Byg	11,7	-	85,2
Andre arter	0,1	0,5	12,4
Affald	6,4	0,0	2,4

Kapaciteten blev målt til ca. 0,7 tons råvare pr. time.

Blandsædens vandindhold blev vurderet til at være ca. 21 %.

Figur 5.5. Ærter var den prioriterede fraktion ved sortering af byg/ært blandsæd på Sami tromlerenser.

Figur 5.6. Den frarensede fraktion ved sortering af byg/ært blandsæd på Sami tromlerenser.

Mængden af støv blev vurderet til skalaværdi 2, det vil sige sportbart.

Støvniveauet er ikke målt, men det blev vurderet, at brugen af høreværn var påkrævet, selv når det kun var selve tromlerenseren, der var i drift. Med aspiratør og ærtesnegl i drift blev støjniveauet øget.

5.4 Kongskilde tromlerenser

*Tabel 5.4. Analyseresultater fra prøver udtaget fra Kongskilde renser. Prioriteret fraktion ved sortering: **ært**. Frarens: byg. Alle tal er i vægtprocent.*

Råvare		Sorterede fraktioner	
		Ært	Byg
Ært	20,4	95,8	-
Byg	61,7	-	78,4
Andre arter	10,0	1,3	14,4
Affald	7,9	2,9	7,2

Kapaciteten, der blev målt til ca. 3,6 tons råvare pr. time, var begrænset af transportblæseren.

Blandsæden blev vurderet til at være godt tør med et vandindhold på omkring 17 %.

Figur 5.7. Den prioriterede fraktion, ærter, ved sortering af byg/ært blandsæd på Kongskilde tromlereneren.

Figur 5.8. Bygkerner, der har sat sig fast i hullerne i det yderste sold på Kongskilde tromlerenseren. Anlægget var uden rensebørste.

Støvniveauet er vurderet til en skalaværdi 2, det vil sige sporbart.

Støjniveauet er målt til følgende:

- 107 dBA fra suge-/trykblæser, der flyttede blandsæden til korngraven.
- 94 dBA når transportsnegle kører alene.
- 95 dBA tromlerenser samt lille transportblæser var i drift.

5.5 Damas soldrenser på lastbil

*Tabel 5.5. Råvare fra samme parti som i tabel 5.2. Analyseresultater fra prøver udtaget fra Damas soldrenseren på lastbil. Prioriteret fraktion: **ært**. Frarens: byg. Alle tal er i vægtprocent.*

Råvare		Sorterede fraktioner	
		Ært	Byg
Ært	20,4	97,5	-
Byg	61,7	-	82,4
Andre arter	10,0	1,0	11,0
Affald	7,9	1,5	6,6

Kapaciteten er ikke målt, men sandsynligvis er den på linie med, hvad et stationært anlæg kan præstere, det vil sige omkring 3 ton råvare i timen.

Lastbilen stod udendørs, mens sorteringsarbejdet pågik. Støvniveauet er vurderet til en skalaværdi 2, det vil sige sporbart.

Figur 5.9. Ærter var den prioriterede fraktion ved sortering af blandsæd på den mobile Damas soldrenser.

Figur 5.10. Byg i den frarensede fraktion ved sortering af byg/ært blandsæd på den mobile Damas soldrenser.

Støjniveauet fra det mobile Damas soldrenseri på en lastbil er blevet målt i forbindelse med oprensning af rug til såsæd på en anden ejendom. Støjniveauet blev målt til:

- 99 dBA på højre side af lastbilen, hvor sugeren er placeret.
- 92 dBA på venstre side af lastbilen.

Brugen af høreværn var absolut påkrævet.

5.6 Analyseresulater samlet

I tabel 5.6 er analyseresultaterne for den prioriterede og frarensede fraktion fra alle fem anlæg samlet.

Tabel 5.6. Analyseresultater for indholdet af rent frø, andre plantearter og affald i de prioriterede og frarensede fraktioner fra alle de fem undersøgte anlæg. Tabellen rummer uddrag af tabellerne 5.1 til 5.5. Alle tal er vægtprocent.

Renseprincip	Sold	Sold	Tromle	Tromle*	Sold*
Renserfabrikat	Årup	Damas	Sami	Kongskilde	Damas på lastbil
Delresultat fra tabel:	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
Prioriteret fraktion	Hvede	Ært	Ært	Ært	Ært
Rent frø	96,4	99,5	99,5	95,8	97,5
Andre plantearter	2,7	0,5	0,5	1,3	1,0
Affald	0,9	0,0	0,0	2,9	1,5
Frarenset fraktion	Lupin	Byg	Byg	Byg	Byg
Rent frø	85,8	39,9	85,2	78,4	82,4
Andre plantearter	13,3	0,9	12,4	14,4	11,0
Affald	0,9	59,2	2,4	7,2	6,6

**: Anlæggene har sorteret og renset blandsæd fra samme parti.*

5.7 Økonomi

Omkostninger til sortering og rensning er analyseret på baggrund af følgende parametre:

- Den målte kapacitet.
- En anslået timeløn til landmanden i forbindelse med arbejdet.
- En af landmanden oplyst pris på anlægget.

De faste omkostningers andel af de samlede omkostninger falder med mængden af blandsæd, der køres gennem anlægget. Der er derfor lavet en beregning over sammenhængen mellem behandlet mængde og samlede omkostninger.

5.7.1 Kurve over omkostninger til sortering af blandsæd

Figur 5.11 viser omkostningsniveauet som funktion af behandlet mængde for et nyt renseri og et ældre anlæg, hvor anskaffelsesprisen har været lav.

Følgende forudsætninger er anvendt ved beregning af kurvepunkterne:

- Pris på nyt anlæg er sat til 53.000 kr. – kapaciteten er ca. 30 hkg pr. time.
- Kalkulationsrenten er sat til 6 %.
- Afskrivningsperioden er sat til 10 år.
- Pris på ældre, billigt anlæg er sat til 0 kr. – kapaciteten er ca. 20 hkg pr. time.
- Investering i transportanlæg er sat til ca. 10.000 kr. – gælder begge renseanlæg.
- Arbejdslønnen er 130 kr. pr. time.
- Vedligeholdelse er 10 kr. pr. time.

Figur 5.11. Omkostninger til sortering af blandsæd som funktion af behandlet mængde for henholdsvis nye og "gamle" anlæg.

De to kurver i figur 5.11 viser, at der er relativ stor forskel på omkostningerne mellem de to anlæg, så længe den behandlede mængde ikke overstiger ca. 1.000 hkg om året. Når kurverne er sammenfaldende fra ca. 2.000 hkg og opad, trods den væsentlige forskel i købspris på anlæggene, jvf. tabel 5.7, så er årsagen, at kapaciteten er ca. 50 % højere på de nye anlæg, hvilket medfører, at omkostningen til løn pr. hkg bliver mindre.

Tabel 5.7. Omkostninger til sortering med og uden lønomkostninger. Der er ikke indberegnet en anskaffelsespris for Årup soldrenseren, idet ejeren oplyste, at anlægget var anskaffet til en meget lav pris. I beregningerne er der anvendt en arbejdsløn på 130 kr. pr. time, en kalkulationsrente på 6 % og en afskrivning på 10 år.

	Årup Soldrenser	Damas Soldrenser	Sami Tromlerenser	Kongskilde Tromlerenser
Pris, kr.	-	53.000	25.000	81.500
Kapacitet, ton pr. time	2,2	3,0	0,7	3,6
Mængde, ton pr. år	50	50	50	50
Samlede omkostninger inkl. løn, kr. pr. hkg	8,8	22,0	28,1	25,9
Samlede omkostninger ekskl. løn, kr. pr. hkg	2,9	17,6	9,5	22,2

5.7.2 Pris for sortering af blandsæd på mobilt Damas soldanlæg

Beregning er baseret på følgende:

- Kapacitet 4 ton pr. time
- Startgebyr på 1.000 kr.
- Timepris på 600 kr. pr. time
- Renset mængde på 50 ton
- Arbejdstid: 13 timer (inkl. klargøring og slutrengøring)

$$\text{Pris} = \frac{1.000 \text{ kr.} + 13 \text{ timer} \times 600 \text{ kr. pr. time}}{50 \text{ ton} \times 10 \text{ hkg pr. ton}} = 17{,}6 \text{ kr. pr. hkg}$$

Firmaet angiver, at anlægget på lastbilen ved finrensning og bejdsning af korn har en kapacitet på 60-90 hkg pr. time. Ved sortering af økologisk blandsæd, der som nævnt kan indeholde en hel del urenheder, vil kapaciteten være markant lavere, og her i beregningen er den sat til 4 ton pr. time.

6. Diskussion

Undersøgelsen har vist, at anlæg til rensning af korn og andre afgrøder kan anvendes til at sortere økologisk blandsæd. I tabel 5.6 ses det, at mængden af rent frø i den prioriterede fraktion ligger mellem 95,8 % og 99,5 %. Det er sandsynligvis muligt at forbedre disse tal ved at lade den prioriterede fraktion løbe gennem renseanlægget endnu engang.

Det mobile Damas soldrenseranlæg på lastbilen lå lidt lavere end det stationære anlæg, hvad angår mængden af rent frø i den prioriterede fraktion; forskellen er imidlertid ikke stor.

Hvor vidt, de opnåede renheder i den prioriterede fraktion er tilstrækkelige eller ej, afhænger af deres slutanvendelse. Er der tale om egen såsæd, er 99 % måske nok. Ved anvendelse af hvede til mel er der lav tolerance over for indholdet af fremmed afgrødeart, primært på grund af frygten for afsmag. En renhed på under 99 % er næppe tilfredsstillende, hvis hveden stammer fra et parti blandsæd af hvede/lupin.

De sorterede partier var temmelig forskellige. Forholdet mellem den storkernede og den småkernede afgrødeart var specifik for hvert enkelt parti og varierede meget partierne imellem, jvf. tabellerne 5.1 til 5.5. Der var også store forskelle i mængden af affald, det vil sige ukrudtsfrø, sand- og jordpartikler samt stykker af bælge- og skulpekapsler og strå mellem de enkelte partier. Endvidere kunne det ved øjesyn konstateres, at der typisk var en vis variation i mængdefordelingen af de nævnte bestanddele i det enkelte parti. I tillæg hertil skal det erindres, at der også var store forskelle på partiernes vandhold. En høj fugtighed i råvaren vil i reglen vanskeliggøre sorterings- og rensearbejdet, fordi hullerne i soldene stopper til. Konsekvensen er, at kapaciteten falder, samtidig med at mængden af affald i de adskilte fraktioner øges. Disse forhold gør, at anlæggene ikke har været testet under ensartede forhold, hvilket kan forklare en del af variationen i resultaterne mellem de forskellige anlæg.

I tilfælde af at råvaren har et højt vandindhold, vil det antagelig være en fordel at tørre den inden sortering og rensning. Hvis mængden af ukrudtsfrø og andet affald er stor, kan det omvendt være nødvendigt at foretage en (første) rensning af råvaren for overhovedet at kunne blæse tørreluft igennem den.

Om det er en tromlerenser eller en soldrenser, der anvendes, gør tilsyneladende ingen forskel. Både Damas soldrenser og Sami tromlerenser har præsteret en renhed i den prioriterede fraktion på 99,5 %. Årup soldrenseren ligger lidt lavere, men her er der to forhold, man skal hæfte sig ved:

- Det var den småkernede afgrødeart, som blev prioriteret i første gennemløb.
- Forskel i størrelse mellem hvede og lupin er ikke så stor som mellem byg og ært.

Det er rimeligt at antage, at jo større forskelle der er i kernestørrelse mellem to afgrødearter i et blandsædsparti, desto lettere er det at adskille arterne. Som udgangspunkt vil det derfor være lettere at sortere en blandsæd af byg/ært frem for én af hvede/lupin.

En stor forskel i kernestørrelse vil betyde, at selv små ærter ikke vil kunne slippe igennem hullerne i soldet, som skiller bygkernene fra affaldet. I en blandsæd af hvede og lupin er en vis andel af lupinfrøene så små, at de størrelsesmæssigt ikke adskiller sig væsentligt fra store hvedekerner. Dette gør det vanskeligt at rense hveden helt ren. I en blandsæd af byg og ært kan der være en del halve ærtefrø. Disse frø er i tykkelse og længde meget lig

bygkerner, hvorfor der i reglen ses en større eller mindre mængde halve ærter i den småkernede fraktion.

På grund af variationen i et parti blandsæds sammensætning er den tid, operatøren bruger på at følge sorteringsarbejdet og jævnligt finjustere anlægget, givet godt ud. Blot at lade maskinen arbejde med en given grundindstilling og så intet foretage sig, før arbejdet er færdigt, giver næppe det bedst opnåelige resultat. Indstilling af rensemaskine og valg af rette sold er således afgørende parametre for at opnå et godt resultat. Brugerens erfaring, evne og lyst til at optimere indstillingen af maskinen er derfor vigtig.

Det er ligeledes vigtigt at have et vist sortiment af solde parat til sorteringsarbejdet. Afgrødearternes kernestørrelse varierer nemlig en smule fra år til år. Med spring i sold-hulstørrelse så lavt som 0,25 mm er det muligt at tilpasse valget af solde lige netop til den givne kernestørrelse. Valg af rette soldstørrelse er en af operatørens vigtigste og fornemste opgaver ved indstilling af rensemaskinen.

Det er særdeles støjende arbejdsforhold, som operatørerne af renseanlæggene udsættes for, og det kan fastslås, at anvendelse af høreværn er absolut påkrævet – hele tiden.

Luftbåren støv er tilsyneladende ikke noget stort problem i forbindelse med sortering af blandsæd, mængden var generelt lille. Den store variation i partiernes vandindhold gav ikke markante forskelle i støvmængden fra anlæg til anlæg.

Råvarens kvalitet, det vil sige mængden af ukrudtsfrø, stykker af strå og bælgeskaller samt ikke mindst halve ærter, er afhængig af høsttidspunkt og mejetærskerens indstilling. Når en blandsædafgrøde skal høstes, er det lidt af en kunst at vælge det rette tidspunkt. Flere af de økologiske landmænd, der har lagt renseanlæg til undersøgelsen, har påpeget, at en meget tør byg-/ærtafgrøde giver mange halve ærter i den høstede råvare, fordi tørre ærter er forholdsvis følsomme for de tryk og slag, de udsættes for i mejetærskeren. Det er således bedre at høste blandsædsafgrøden, når vandindholdet (i det mindste) i ærterne er relativt højt. At høste afgrøden, før begge arter er modne, kan dog ikke anbefales. Det er som bekendt ulig vanskeligere at tørre saft af end vand. Hvis byggen er vanskelig at tærske ren, vil løsningen ofte være at tærske hårdere, men følgen kan meget let blive, at andelen af halve ærter øges markant. Ved høst af hvede/lupin er der sjældent problemer med halve lupinfrø.

Tabel 5.7 viser, at det ikke er gratis at sortere og rense blandsæd, men at omkostningen faktisk er væsentlig. At Årup anlægget er langt det billigste anlæg ved behandling af en relativt lille mængde skyldes naturligvis, at der ikke er indregnet en købspris for anlægget. Arbejdslønnen til operatøren, som i mange tilfælde er landmanden selv, udgør en stor del af de samle omkostninger. Hvis der ikke kan findes alternativ beskæftigelse til en højere timeløn end den, der er anvendt i beregningen, nemlig 130 kr. pr. time, så kan der ses bort fra omkostningen til arbejdsløn, eller den kan i stedet betragtes som en indkomst for landmanden. Pris og kapacitet spiller også en afgørende rolle for de samlede omkostninger. Sami anlæggets lave kapacitet slår tydeligt igennem, når der indregnes arbejdsløn. Til gengæld er den relativt lave anlægspris med til at give en lav samlet omkostning, når der ses bort fra arbejdsløn. De dyrere anlæg fra Damas og Kongskilde giver forholdsvis høje omkostninger, uanset om der indregnes arbejdsløn eller ikke.

Hvis investeringen i et nyt anlæg skal være konkurrencedygtig med erhvervelsen af et ældre og billigt (med en lav kapacitet), viser figur 5.11, at den behandlede mængde skal være forholdsvis stor. På baggrund af de økonomiske nøgletal, der er anvendt for de fire anlæg i tabel 5.7, vurderes det, at den behandlede mængde på et nyt anlæg bør være over 100 ton om året. En så stor mængde vil nok kræve, at flere økologiske avlere er fælles om anlægget.

Der er som tidligere beskrevet to alternativer til selv at sortere og rense blandsæd. Prisniveauet for at få udført opgaven hos et grovvareselskab er ca. 10 kr. pr. hkg. Det er tilsyneladende kun ganske få steder i landet, at grovvareselskaberne påtager sig den slags opgaver. Omkostningen til fragt kan derfor blive væsentlig, hvis der er langt til et "egnet" grovvareselskab. Det andet alternativ er at leje et firma til at udføre arbejdet. I beregningen under tabel 5.7 på side 24 ses dette at koste 17-18 kr. pr. hkg. Dette beløb er sandsynligvis også afhængigt af den mængde, der skal behandles på ejendommen og/eller i lokalområdet, hvorfor det må antages, at den endelige pris står til forhandling.

6.1 Konklusioner

- De undersøgte anlæg, soldrensere såvel som tromlerensere, er velegnede til at sortere økologisk blandsæd.
- Kapaciteten er omkring 20-30 hkg i timen.
- Det bedste resultat opnås, når der er stor forskel i kernestørrelse mellem de to arter.
- Det er muligt at opnå en renhed på godt og vel 99 % i den prioriterede fraktion ved sortering af blandsæd.
- For at opnå en høj renhed i de adskilte fraktioner er det nødvendigt, at renseanlægget løbende justeres. Forholdet mellem den storkernede og den småkernede fraktion i et blandsædsparti varierer en hel del, og mængden og arten af affald er heller ikke ens overalt i et blandsædsparti.
- Erfaring, kendskab til renseanlæggets opbygning samt interesse for arbejdet med at sortere blandsæd er vigtig for optimering af processen.
- Det mobile soldrenseranlæg på lastbilen udførte en tilfredsstillende sortering af byg/ært blandsæd.

6.2 Anbefalinger

- Følg sorterings- og rensearbejdet og justér anlægget, når det er nødvendigt.
- Investering i nyt anlæg bliver kun rentabel, såfremt der årligt kan køres en relativ stor mængde blandsæd igennem anlægget.
- Hvis mængden er lille, er det økonomisk set mere fornuftigt at købe et brugt renseanlæg.
- Alternativt kan der lejes et firma med et mobilt renseanlæg til opgaven. Dette firma kører over hele landet med mobile rensemaskiner og sorterer blandsæd hos kunden.

7. Bilag

7.1 Analysebevis 31
7.2 Plansolde til Damas soldrenser 32
7.3 Solde til Kongskilde tromlerenser 36

Bilag 7.1

Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
Plantedirektoratet
Skovbrynet 20
2800 Kgs. Lyngby
CVR-nr.: DK-14 55 17 78
Tlf.: 45 26 36 00
Fax: 45 26 36 10
E-mail: pdir@pdir.dk

Analysebevis

Oplysninger om parti og prøve

Opgivet art, sort og kategori	MARKÆRT -
Partiet forseglet	
Prøven forseglet/udtaget af	
Andre oplysninger	A-RÅVARE BYG/ÆRT FARMTEST
Analyse nr.	M-05603-05
Antal enheder	-
Opgivet antal kg	-
Prøvetagningsdato	-
Prøven modtaget	29-OCT-2004
Analysens art	RENS-KAE RHST30

Analyse for renhed og frø af andre plantearter

Art		VÆGTPROCENT				
Pisum sativum		Rent frø	Affald	Frø af andre plantearter	Andre kulturfrø	Ukrudtsfrø
Renhedsundersøgelse i	435 g	100.0	spor	spor	spor	spor
Anden undersøgelse i	-			-	-	-

Andre kulturfrø i 435 g: ALM. HVEDE (Triticum aestivum), ALM. BYG (Hordeum vulgare).
Ukrudtsfrø i 435 g: KORNBLOMST (Centaurea cyanus).

Analyse for spiring og vandindhold

Spirehastighed Normale spirer pct.	Spireevne Normale spirer pct.	Hårde frø pct.	Friske uspirede frø pct.	Unormale spirer pct.	Døde frø pct.	Procentisk fordeling af frønøgler efter antal spirer			Vandindhold pct.
						1	2	3 eller flere	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Andre analyser og bemærkninger

Renhedsundersøgelsen er udført på renvaren efter prøverensning.
RENSNINGSUNDERSØGELSE
Pct. renvare: 81.8
Pct. afrensning: 11.9
Pct. affald: 6.2.

Formular 115-001 (03.03)

Underskrift

Dato
9-NOV-2004

Rekvirent
Dansk Landbrugsrådgivning Landscentr
Udkærsvej 15
Skejby
8200 Århus N

Bilag 7.2

Plansold

Sieb 1000 x 1000 mm 0084.+
Sieb 800 x 1050 mm 0083.+
Sieb 800 x 1250 mm 0085.+
Sieb 800 x 1650 mm 0086.+

UniSeed
SOLO 1013 – VIBAM 1026 – ALFA 1024
OMEGA – ALFA 1224 – BETA – PRISMA – GOLFA – LANSO - PREMA
ALFA 1624 . PREMA

Perf.	Plade	Perf.	Plade
Ø 0,5	840050	# 0,3 x 10 FP	8410301
Ø 0,6	840060	# 0,5 x 10 FP	8410501
Ø 0,75	840075	# 0,6 x 10 FP	8410601
Ø 0,9	840090	# 0,7 x 10	841070
Ø 1,0	840100	# 0,8 x 10 FP	8410801
Ø 1,25	8401	# 0,9 x 10 FP	8410901
		# 1,0 x 20 FP	8411001
Ø 1,4	840140	# 1,1 x 20 FP	8411101
Ø 1,5	840150	# 1,2 x 20 FP	8411201
Ø 1,6	840160	# 1,3 x 20 FP	8411301
Ø 1,75	840175	# 1,4 x 20	841140
Ø 2,0	840200	# 1,5 x 20	841150
Ø 2,25	840225	# 1,6 x 20	841160
Ø 2,5	840250	# 1,7 x 20	841175 1,75
Ø 2,75	840275	# 1,8 x 20 FP	8411801
Ø 3,0	840300	# 1,9 x 20 FP	8411901
Ø 3,25	840325	# 2,0 x 20	841200
Ø 3,5	840350	# 2,1 x 20 FP	8412101
Ø 3,75	840375	# 2,2 x 20 FP	8412201
Ø 4,0	840400	# 2,25 x 20	841225
Ø 4,25	840425	# 2,3 x 20 FP	8412301
Ø 4,5	840450	# 2,35 x 20	841235
Ø 4,75	840475	# 2,4 x 20	841240
Ø 5,0	840500	# 2,45 x 20	841245
Ø 5,25	840525	# 2,5 x 20	841250
Ø 5,5	840550	# 2,6 x 25 FP	8412601
Ø 6,0	840600	# 2,75 x 20 FP	8412751
Ø 6,5	840650	# 3,0 x 20 FP	8413001
Ø 7,0	840700	# 3,25 x 20 FP	8413251
Ø 7,5	840750	# 3,5 x 20 FP	8413501
Ø 8,0	840800	# 3,75 x 20 FP	8413751
Ø 8,5	840850	# 4,0 x 20 FP	8414001
Ø 9,0	840900	# 4,25 x 20	841425
Ø 10,0	840980	# 4,5 x 20 FP	8414501
Ø 11,0	840981	# 5,0 x 25 FP	8415001
Ø 12,0	840984	# 5,5 x 20	841550
Ø 13,0	840986	# 6,0 x 20	841600
Ø 14,0	840988	# 6,5 x 25	841650
Ø 15,0	840990	# 7,0 x 25	841700
Ø 16,0	840992 882492		

K:\Produkt\Diverse\Sold\plansold std rev 2

damas

DAMAS A/S, Industrivej 2, V. Aaby,
DK-5600 Faaborg

Tlf. +45 63 61 82 00 Fax .+45 62 61 68 51
E-mail: mail.damas.com WEB: www.damas@com

damas

Screen diagram forUniSeed.

P = Forrensning, Pre-cleaning, Vorreinigung, Pre-nettoyage.
F = Finrensning, Fine cleaning, Feinreinigung, Nettoyage fine.

	P	F	F	F	F	F
Sold	Byg, hvede, rug, havre.	Byg	Hvede	Rug	Havre	Maltbyg
Screens	Barley, wheat, rye, oats.	Barley	Wheat	Rye	Oats	Malting barley
Siebe	Gerste, Weizen, Roggen, Hafer.	Gerste	Weizen	Roggen	Hafer	Braugerste
Tamis	Baillarge, blé Seigle, avoine.	Baillarge	Blé	Seigle	Avoine	Orge de malterie
A1	Ø 10	# 2,75	# 3,0	# 2,5	# 2,5	# 2,75
A2	Ø 9,0	Ø 8,0	Ø 7,0	Ø 7,0	Ø 8,0	Ø 8,0
B1	# 1,5	# 2,3 (# 2,5)	# 2,5	# 2,0	# 2,0	# 2,5
B2	# 1,5	# 2,3 (# 2,5)	# 2,5	# 2,0	# 2,0	# 2,5

	P	F	F	F
Sold	Raps	Raps	Ærter	Hestebønner
Screens	Rape	Rape	Peas	Horse beans
Siebe	Raps	Raps	Erbsen	Ackerbohnen
Tamis	Colza	Colza	Pois	Fèves
A1	Ø 6,0	Ø 3,25	Ø 8,5	Ø 13,0
A2	Ø 5,0	Ø 3,0	Ø 8,0	Ø 13,0
B1	# 1,0	# 1,0	# 4,5	# 5,0
B2	# 1,0	# 1,0	# 4,5	# 5,0

Ø [mm]: Runde huller, Round perforation, Rundlochung, Trous ronds.
[mm]: Aflange huller, Oblong perforation, Schiltzlochung, Trous oblongs.

Rev. 2.0
K:\produkt\UniSeed\ecoldskermen\GB

damas

DAMAS A/S Industrivej 2, Vester Aaby, DK-5600 Faaborg
Tel: +45 63 61 82 00
Fax: +45 62 61 68 51
E-mail: mail@damas.com
Web. www.damas.com

2.2 SCREEN DIAGRAM

Screen diagram for the UniSeed

P = Forrensning, Pre-cleaning, Vorreinigung, Pre-nettoyage.
F = Finrensning, Fine cleaning, Feinreinigung, Nettoyage fine.

	F	F	F	F	F
Sold	Rødkløver	Hvidkløver	Timothe	Engsvingel	
Screens	Red clover	White clover	Timothy	Meadow fescue	
Siebe	Rot-Klee	Weiss-Klee	Wiesen-Lischgras	Wiesen.Swingel	
Tamis	Trèfle violet	Trèfle blanc	Fléole	Fétuque des prés	
A1	Ø2,25	Ø1,75	Ø3,00	Ø3,50	
A2	Ø2,00	Ø1,50	Ø2,50	Ø3,00	
B1	Ø0,80	Ø0,60	#0,50	#0,50	
B2	Ø0,80	Ø0,60	#0,50	#0,50	

Ø [mm]: Runde huller, Round perforations, Rundlochung, Trous ronds.
[mm]: Aflange huller, Oblong perforations, Schlitzlochung, Trous oblongs.

P = Forrensning Pre-cleaning Vorreinigung Pré-nettoyage

Tamis	Seigle	Blé	Orge	Avoine	Fléole	Trèfle
Siebe	Roggen	Weizen	Gerste	Hafer	Wiesenlisch-gras	Klee
Screens	Rye	Wheat	Barley	Oats	Timothy	Clover
Sold	Rug	Hvede	Byg	Havre	Timothe	Kløver
A1	10,0 Ø	10,0 Ø	10,0 Ø	10,0 Ø	4,0 Ø	4,0 Ø
A2	9,0 Ø	9,0 Ø	9,0 Ø	9,0 Ø	3,6 Ø	3,6 Ø
B1	6,0 ⧸	6,5 ⧸	6,5 ⧸	5,5 ⧸	3,25 Ø	3,25 Ø
B2	5,5 ⧸	6,0 ⧸	6,0 ⧸	5,5 ⧸	3,0 Ø	3,0 Ø
C1	1,5 ⧸	1,5 ⧸	1,5 ⧸	1,5 ⧸	0,5 Ø	0,5 Ø
C2	1,5 ⧸	1,5 ⧸	1,5 ⧸	1,5 ⧸	0,5 Ø	0,5 Ø

Ø (mm) : Runde huller Round perforation Rundlochung Trous ronds
⧸ (mm) : Aflange huller Oblong perforation Schlitzlochung Trous oblongs

	Dato	Navn	Skala
Tegnet	3.11.83	A.C.	~
Godk.			
Rettet			

Soldskema
Siebschema
Screen diagram
Diagramme de tamisage

VIBAM 1013

damas DAMAS Maskinfabrik A/S
Vester Aaby, DK-5600 Faaborg, Denmark – Telf. (09)24 17 00 – Telex 50618

Erstattet af:
Tegning nr. 4-083.6405
Erstatning for:

Soldforslag til finrensning med aflastningssold
Proposal for screens for fine cleaning with auxiliary screen layer
Siebvorschlag für Feinreinigung mit Entlastungssieblage
Suggestion de garniture pour nettoyage poussé avec couche auxiliaire de tamis

Tamis	Blé	Orge	Seigle	Avoine	Fève	Pois
Siebe	Weizen	Gerste	Roggen	Hafer	Ackerbohne	Erbsen
Screens	Wheat	Barley	Rye	Oats	Broad bean	Peas
Sold	Hvede	Byg	Rug	Havre	Hestebønne	Ærter
A1	4,00 ⧸	3,75 ⧸	3,25 ⧸	3,25 ⧸	11,00 ⧸	8,50 Ø
A2	3,75 ⧸	3,50 ⧸	3,00 ⧸	3,00 ⧸	11,00 ⧸	7,00 Ø
B1	2,70 ⧸	2,50 ⧸	2,00 ⧸	2,25 ⧸	7,00 ⧸	4,50 ⧸
B2	2,70 ⧸	2,50 ⧸	2,00 ⧸	2,25 ⧸	7,00 ⧸	4,50 ⧸
C1	2,50 ⧸	2,30 ⧸	1,80 ⧸	2,00 ⧸	6,00 ⧸	3,75 ⧸
C2	2,50 ⧸	2,30 ⧸	1,80 ⧸	2,00 ⧸	6,00 ⧸	3,75 ⧸

Ø (mm) : Runde huller Round perforation Rundlochung Trous ronds
⧸ (mm) : Aflange huller Oblong perforation Schlitzlochung Trous oblongs

	Dato	Navn	Skala
Tegnet	3.11.83	A.C.	~
Godk.			
Rettet			

Soldskema
Siebschema
Screen diagram
Diagramme de tamisage

VIBAM 1013

damas DAMAS Maskinfabrik A/S
Vester Aaby, DK-5600 Faaborg, Denmark – Telf. (09)24 17 00 – Telex 50618

Erstattet af:
Tegning nr. 4-083.6405
Erstatning for:

Bilag 7.3

Soldprogram

Indvendige sold

Hulstørrelse (mm) 1	2	3	Byg	Maltbyg (sortering)	Hvede	Rug	Havre	Raps	Ærter/soja bønner	Majs	Solsikke
			Afgrøder								
ø3,5 ø4,3	ø3,5 ø4,3	□2,75 ø3,5						○ ○			
□5,2 ø7,4	□5,2 ø7,4	ø4,3 □5,2			○			◯			
ø9 ø11	ø9 ø11	ø7,4 ø9	○ ◯	○ ◯	◯ ◯	○ ◯	○		○ ◯	○	○ ◯
ø15 ø17	ø15 ø17	ø11 ø15	◯			◯	◯			◯ ◯	◯

○ Max. rensning (reduceret kapacitet)

◯ Middel rensning (middel kapacitet)

◯ Forrensning (høj kapacitet)

Valg af sold på indvendig soldtromle

På den indvendige soldtromle, hvor afgrøderne skal passere igennem soldet, er der muligheder for valg af sold med forskellig hulstørrelse. Sold med lille hulstørrelse giver god frarensning af store urenheder men reduceret kapacitet. Stor hulstørrelse giver høj kapacitet men mindre frarensning af store urenheder.

Udvendige sold

Hulstørrelse (mm)	Byg	Maltbyg (sortering)	Hvede	Rug	Havre	Raps	Ærter/soja bønner	Majs	Solsikker
	Crop								
1,0 x 16,5 2,25 x 16,5 2,5 x 16,5		○ ◯				◯			◯
2,65 x 16,5 4,0 x 16,5 ø 2,0	◯	◯	◯	◯	◯		○ ◯		
□2,75 □ 5,2 □ 6,0	◯		◯					○ ◯	

Prøvebakker til maltbyg

Ved rensning af maltbyg er det vigtigt, at man kan kontrollere, at sorteringen af kernestørrelsen er korrekt. Der kan til rensemaskinen derfor leveres bakker med prøvesold, så man manuelt kan kontrollere sorteringen. Prøvebakkerne kan stables, således, at samme prøve kan sorteres i flere fraktioner. I bunden anvendes prøvebakke uden sold.

Sortiment i prøvebakke med følgende sold:
1. sold: 2,25 x 16,5
2. sold: 2,50 x 16,5
3. sold: 2,65 x 16,5
4. uden sold

Valg af sold på udvendig soldtromle

På den udvendige soldtromle passerer afgrøden henover soldet. Hulstørrelsen i det udvendige sold bestemmer derfor hvor store urenheder der sorteres fra. Ved soldvalg skal der også tages hensyn til afgrødens kernestørrelse, da små kerner også sorteres fra ved valg af sold med for store huller.

Forrensning

◯ Afgrøde med stort indhold af små kerner.

◯ Normal afgrøde.

Maltbyg sortering

○ Sortering ifølge engelsk standard

◯ Min. indhold af „gode" kerner i frarensning (reduceret kapacitet)

◯ Normal sortering af maltbyg

KONGSKILDE
Kongskilde Maskinfabrik A/S
DK-4180 Sorø, Danmark
Tlf.: +45 57 86 52 10
Fax: +45 57 86 52 00
E-mail: mail@km.kongskilde.com
www.kongskilde.com

Forhandler:

Ret til ændringer forbeholdes.

DK/DPC 40/BRO/1099 Jannerup offset A/S

Øvrige solde til Kongskilde tromlerenser

Vare nr.	Sold
131080860	Udvendig sold langhul 1,8 x 20
131081107	Udvendig sold langhul 2,0 x 16,5
131081103	Udvendig sold hul Ø 3,5
131081123	Udvendig sold hul Ø 7,0
131081127	Udvendig sold hul Ø 7,4
131081131	Udvendig sold hul Ø 9,0