

# OVERSIKT OVER FORSØKSTEKNISK UTSTYR

Mekaniseringen i den enkelte rådgivingsenhet må vurderes ut fra enhetens arbeidsfelt og behov. I denne oversikten presenteres en del linker til aktuelle leverandører. For noe av utstyret som er "hyllevare" kan det være like greit med lokale leverandører.

I tillegg til kort beskrivelse av de aktuelle typer utstyr er det delvis angitt priser. Prisene endres stadig, og disse bør derfor sjekkes før bestilling. Leverandører og sortiment endres raskt og oversikten kan derfor inneholde feil og mangler.

Fellesutvalget for forsøksteknisk utstyr har en avtale med Olav Langmyr som vil være behjelpelig om ringene har spesielle problemer og/eller ønsker i forbindelse med forsøksteknisk utstyr. Når det gjelder innkjøp av større maskiner og utstyr, foreslår utvalget at ethvert kjøp skjer i samråd med Langmyr.

Olav Langmyr kontaktes på mail: [olav.langmyr@gmail.no](mailto:olav.langmyr@gmail.no), eller mobil: 905 05 808

Olav kan også skaffe delekataloger til utstyr fra Hege og Wintersteiger.

Fellesutvalget tar gjerne i mot tips om aktuelt utstyr og leverandører. Kontakt [einar.strand@bioforsk.no](mailto:einar.strand@bioforsk.no)

## **Forskrifter om bruk av ulike typer arbeidsutstyr**

Som arbeidsgiver og arbeidstager er man pålagt å forholde seg til de forskrifter som er gitt for opplæring og bruk av ulike typer arbeidsutstyr.

De ulike forskrifter finnes på: [www.arbeidstilsynet.no](http://www.arbeidstilsynet.no)

## Innhold

Generelt feltutstyr .....	3
Merkemateriell for forsøksfelt.....	3
Dobbelt vinkelprisme.....	3
Målebånd .....	3
Utstyr til grensemerking .....	3
Hjulhakke for oppmerking utan kjemikalier.....	4
Skilt til forsøksfelt.....	4
Sprøyteutstyr .....	4
Så- og setteutstyr .....	5
Forsøkssåmaskiner.....	5
Potetsetter.....	6
Gjødslingsmaskiner .....	6
Spredere for mineralgjødning.....	6
Spreader for bløtgjødning.....	6
Porsjongsjødler til potetfelt .....	7
Høstemaskiner .....	7
Skurtreskere.....	7
Høsteutstyr for gras.....	7
Vekter .....	8
Prøvesortere for potet og løk.....	10
Tørkeskap.....	10
Måle, prøve og analyseutstyr.....	11
Jordprøvebor.....	11
Prøvebor for surfôr .....	12
Grashøgdemåler/beitemåler .....	12
pH-meter .....	12
Måler for ledningsevne.....	12
Jordfuktighetsmåler.....	12
Termohygrograf .....	12
Penetrometer .....	12
CO <sub>2</sub> -måler .....	12
Luxmeter/lysmåler.....	13
Termometer .....	13
Hygrometer .....	13
Luper og mikroskop.....	13
TS-måler for husdyrgjødning.....	13
Nitrogenmåler for husdyrgjødning .....	13
Høytaler/megafon .....	13
GPS-utstyr .....	13
Poser og sekker.....	14
Tørkeposer.....	14
Større sekker .....	14
Plastkasser .....	14
Beskyttelsesutstyr.....	15
Engangsfrakker.....	15
Plast sko-overtrekk.....	15
Støv og gassmasker .....	15

## Generelt feltutstyr

### Merkemateriell for forsøksfelt

I forbindelse med anlegg av forsøk er det viktig med god merking, både av feltet og av rutene. Til merking av feltene er det flere muligheter.

Stikkstenger i aluminium med plastovertrekk er utmerket til utstikking av felt. Disse kan også brukes som hjørnestolper. Leveres av [Blinken AS](#).

Blinken leverer også Tonkinstokker / Bambusstokker. For best resultat, bør enden av disse dyppes først i hvit maling, og så i oransje signalfarge. De er da synlige på lang avstand. Selges også hos [LOG](#)

Røde brøytestikker i plast er utmerket til formålet. En leverandør kan være [Våler Vekst](#). Pris 12,50 for 2 m lengde, 25 mm tykke.(2010). Også andre verna bedrifter landet rundt tilbyr brøytestikker både i bambus og plast.

Vanlige hvite monteringsrør i plast, er også godt egnet. Disse skaffes enklest fra lokal elektriker. Fordelen med disse, er at de tåler nedbøying av for eksempel sprøytebom.

Frøsalget i Danmark fører [PVC stokker](#), lengde 1,70m. Pris dkk 350.- for 50 stk. Utstyres med vimpel i toppen for bedre synlighet. Bøyer greit unna sprøytebommer etc.

Til merking av rutene anbefales gule stikketiketter av tre. Den norske produsenten av disse, G.B.Austefjord Treverefabrikk har utviklet produksjonen.

Tilsvarende produkter kan bestilles fra [Frøsalget](#) i Danmark, disse har vist seg å være grove og mindre egnet. Alternativ leverandør er KLH Tradig AB i Habo i Sverige. Disse er 3 mm tykke og har en slett overflate og er gule av farge. [Se pristilbud](#).

Fastmerker.

Bioforsk Øst Løken har fått laget fastmerker som kan bankes ned i jorda og overkjøres. Aktuelt med produksjon på lokalt verksted.



### Dobbelt vinkelprisme

For utstikking av forsøksfelt. Aktuelle leverandører:

[Gundersen og Løken instrumenter](#), kr 790 + mva (2006)

[Blinken AS](#)

[Frøsalget](#), DKK: 997.- + moms (2011)

En rimeligere løsning kan være [Evensen as](#), kr. 620 + mva (2011)

### Målebånd

Målebånd med trykk på begge sider sparer en del tid ved oppmåling av felt. Disse kan skaffes fra mange leverandører, for eksempel hos [Gundersen og Løken instrumenter og Blinken AS](#). [Evensen as](#) har rimelige målebånd, men bemerk at disse kun har trykk på den ene siden!

### Utstyr til grensemerking

Den enkleste løsningen for å svi opp grensene i felt er å benytte ei hagekanne med spesielt spredmunnstykke. Ei ryggssprøyte av enkel type kan brukes. En bør da utstyre sprøyta med en trykkregulator med dryppevern. Ventilen heter Eezispray og virker på den måten at det holdes konstant trykkfall over ventilen. Øker trykket i sprøytebeholderen vil ventilen korrigere automatisk slik at gjennomstrømminga holdes konstant. Dersom trykket i sprøytebeholderen blir lavere enn ventilens arbeidstrykk vil ventilen stenge helt. For å begrense bredden på sprøytinga, kan en ta ei lita plastflaske, med kappet bunn (for eksempel ei kondensfjernerflaske), og tre på røret over dysa. En vil da unngå avdrift, og få en svistrek med en bredde på 5-10 cm.

Aktuell ryggssprøyter er [Berthoud](#), pris: 1790.- +. mva (2010), [Hardi](#) eller andre kurante merker fra lokale leverandører.

L.O.G. har en ny [ugrassprøyte](#) fra firmaet Mankar som brukes til å sprøyte ut konsentrert Roundup. Teknikken kalles ULV (Ultra Low Volume). Sprøytene er skjermet og finforstøver Roundup uten å bruke trykk. Med denne teknikken kan man klare seg med drøyt 20 prosent av ordinær arealdose i vanlig ugrasssprøyting. I og med at sprøytene er skjermet, jobber uten trykk og benytter svært lave doser, vil faren for avdrift og avrenning bli svært liten.

L.O.G. lagerfører en håndholdt modell som heter Mini-Mantra Plus, men kan også skaffe andre varianter. Justerbare sprøytebredde fra 15-45 cm. 0,5 liter konsentrat Roundup dekker ca. 4-5 000 m<sup>2</sup>. Batteridrevet - ca 16 timers brukstid. Konsentratsprøyte som sparer både deg og miljøet for store mengder plantevernmidler. Vekt 2,9 kg. Utstyret har ikke vært prøvd ut til grensemerking men virker interessant.



### Hjulhakke for oppmerking utan kjemikalier

For oppmerking av forsøksfelt er hjulhakke et godt alternativ til kjemisk brakking. Hjulhakke modell 500 pluss pendelhakke 521/300 blir anbefalt av leverandøren: Hagebruksredskaper, 5745 Aurland.

Se firmaets [hjemmeside](#) med forklarende tekst, bilder og priser.

Gras-/krattrydder med fast kniv, som vist på [her](#), er aktuelt spesielt ved sein grensemerking.

### Skilt til forsøksfelt

Frøsalget i Danmark leverer utstyr til skilting av forsøksfelt. Skiltene er enkle å sette opp. [Komplette skilt](#) med plate for A4 plakater koster dkk. 1825.- for 50 stk. De kan også kjøpes enkeltvis for dkk 45.- Anbefales kombinert med [værbestandige ark](#), pris dkk 450.- for 100 stk.

### Sprøyteutstyr

For ringer som skal utføre forsøk i forbindelse med godkjenning av plantevernmiddel kreves det bruk av GEP godkjent utstyr og mannskap. (Nor/Oxfordsprøyte eller LTI sprøyte)

**Nor-sprøyta** – forsøkssprøyte med trykkbeholder for konstant arbeidstrykk  
Nor-sprøyta slik den er i dag ble produsert og levert av Olav Langmyr. Denne arbeider med trykkluft komprimert i en 2,6 l stålbeholder. Arbeidstrykket kan varieres mellom 0 og 6 kp/cm<sup>2</sup>. Hver trykkbeholder holder til ca. 30 ruter. Det bør anskaffes 3 trykkluftbeholdere. Disse må fylles enten hos brannvesen eller i en dykkerforretning. Dette byr enkelte steder på problemer. Vestfold Forsøksring har derfor laget et enkelt system for fylling av flaskene. Ved hjelp av en spesiallaget slange, samt et enkelt kjølesystem (vannbad) fylles luft fra ei større luftflaske som leies for sesongen av Hydrogas leverandør.



Sprøyta er svært lett og bæres på ryggen. Den leveres med tre sprøytebommer og er levert i vel 40 eksemplarer. Produksjonen har opphørt, men det er muligheter for å få tak i brukt utstyr og få tatt ei eventuell oppgradering og nødvendig vedlikehold på dette.

For nærmere opplysninger, henvendelse. [Kjell Wærnhus](#), eller Olav Langmyr.

## Så- og setteutstyr

### Forsøkssåmaskiner

Mange ringer er i dag oppsatt med Øyjords selvgående "Spasertype", som er produsert hos Wintersteiger i Østerrike. Disse forsøkssåmaskinene egner seg godt i rådgivingsenhetene. Produksjonen er innstilt for noen år tilbake. [Her](#) finner du en svensk "skötselsanvisning".

I en del enheter nyttes fortsatt Øyjords forsøkssåmaskin frontmontert på Agria tohjuls-traktor. Denne kombinasjon mellom de gamle Øyjord forsøkssåmaskiner for Agria 1700 tilpasset de nye Agria-modellene har vært den billigste løsning på behovet for såmaskin.

Traktormontert såmaskin har vært lite aktuell i de fleste rådgivingsenhetene men er eneste mulighet ved nyanskaffelse. Redusert jordarbeiding medfører også et behov for kraftigere og tyngre forsøkssåmaskiner. Det er flere typer på markedet

Både [Haldrup Inotec](#) og [Wintersteiger](#) leverer såmaskiner for 3-punktmontering. I

### Kombisåmaskiner

Bioforsk Øst Apelsvoll og NLR SørØst har konstruert slike maskiner basert på traktormonterte Øyjords forsøkssåmaskiner.

I tillegg har Bioforsk deltatt i et samarbeid gjennom IAMFE om utviklingen av maskiner produsert i New Zealand som er robuste nok til å brukes på arealer med redusert jordarbeiding og evt. også direktesåing. Bioforsk Øst Apelsvoll har en slik maskin. I tillegg har SLU i Sverige har et par slike maskiner (2011) om enn noe lettere enn Apelsvoll sin maskin. De fleste av disse maskinene som tilbys kan skreddersys til kundens ønsker. Høsten 2011 har NLR Viken kjøpt en kombiforsøkssåmaskin som er bygget med utgangspunkt i en Øyjord maskin av Olav

Langmyr. Denne er bl.a. utstyr med gjødselkasse og sålabber produsert på New Zealand. Romerike LR er i ferd med å kjøpe (høst 2011) en av maskinene som har gått hos SLU på Lanna.

### **Potetsetter**

Det er utviklet en prototype for kombinert setting og gjødsling av poteter til bruk ved gjødslingsforsøk i potet. Maskinen bygger på en JUKO halvautomatisk setter som er supplert med Øyjord karusell for porsjonsutmating av gjødsel. Det er også bygd på en enhet for flytende gjødsel. Kontakt: Solør-Odal Landbruksrådgiving.

## **Gjødslingsmaskiner**

### **Spredere for mineralgjødsel**

Spredning av mineralgjødsel for hånd er den mest brukte metoden i forsøksarbeidet. Imidlertid kreves det trening og erfaring for at denne spredemetoden skal bli nøyaktig nok.

De enkleste maskinene for breigjødsling av forsøksfelt er såkalte bulkmaskiner. For spredning av ferdigveide gjødselmengder må maskinen være utstyrt med porsjonsutmater.

[Fiona Probe](#) er en bulkmaskin på 150 cm spredebredde. Maskinen kan bestilles fra Fiona Maskinfabrikk i Danmark, men det kreves et visst antall før produksjon startes. Maskinen er i bruk i flere enheter, og er prøvd med godt resultat. En veiledning for innstilling og bruk av denne finnes [her](#). Norsk forhandler av Fiona er [Harald Bjerkes efft.](#), Rygge. Pris kr: 27.000,- + mva (2006)



[Hege 34](#) fra Wintersteiger er en trepunktmontert bulkgjødslingsmaskin med riflet såvalse, dvs. samme utmatingsprinsipp som VARO, LTI/Fiona og Fiona Probe. Hege 34 er hensiktsmessig når en skal spre samme gjødselslag/mengde på hele feltet.

### **Spredere for bløtgjødsel**

Wintersteiger leverer spredere for ulike typer flytende husdyrgjødsel og biorest. [Maskinen](#) leveres med 1000 l tank og kan spre på overflata eller med nedfellere. Med nedfellere er spredebredden 1,25 m. Sprederen fås både som trepunktmontert og som slepemaskin.

Morken's blautgjødselspreder for husdyrgjødsel til forsøksvirksomhet. Ved ITF ble det på slutten av 1980-tallet laget et antall av denne gjødselsprederen til husdyrgjødsel. Sprederen er 3 pkt. montert, og kan spre med 12 platedyser eller med 12 slepesko.

Systemet:

Gjødsel settes under trykk i en rotasjonsstempelpumpe, som i prinsippet er en fortrengerpumpe. Det vil si at den leverte mengden gjødsel er avhengig av konsistens og mottrykk. Turtallet på pumpa er derfor den eneste faktoren som bestemmer mengden gjødsel fra pumpa. Fra pumpa går gjødsel til et fordelerkammer der gjødsel passerer en rotor som fordeler gjødsel ut i tolv slanger. Spredebredde er 250 cm.



Maskinen finnes i følgende ringer: Nord-Østerdal, Midt-Gudbrandsdal, Hedmark, Telemark og Jæren. I tillegg finnes maskinen på enkelte av stasjonene til Bioforsk.

### **Porsjonsgjødsler til potetfelt**

I samarbeid med Norsk Hydro, Bioforsk Øst Apelsvoll og ”potetringene” på Østlandet er det utviklet en prototype av en gjødselmaskin som har porsjonsutmating. Maskinen er plassert på Apelsvoll kan gjødsle forsøksruter på 2 potetrader à 9 meter. Info om maskinen kan fås ved Bioforsk Øst Apelsvoll eller Ole Morten Nyberg, Hedmark Landbruksrådgiving.

Solør-Odal Landbruksrådgiving har en egen maskin. Her gjødsles det 2 potetrader à 7,5 m, og det må tilføres en porsjon gjødsel per rad.

## **Høstemaskiner**

### **Skurtreskere**

I Europa er det per i dag 3 produsenter av forsøksskurtreskere. I Norge har vi valgt å standardisere innkjøpene til maskiner fra Wintersteiger. Dette har muliggjort at det er etablert delelager og en serviceordning for disse treskerne i regi av FFU, Fellesutvalget for forsøkteknisk utstyr.

Det er finnes noen eldre maskiner fra Hege i bruk og et par nyere levert fra Sampo Rosenlew. Det er for tiden flere bruket Wintersteiger Elite ledige på markedet i Norge.

Nye treskere kan utstyres med utstyr for automatisk veiing og prøvetaking slik at de blir enmannsbetjent. Hos Wintersteiger har dette utstyret fått navnet Harvestmaster. NLR SørØst har en tresker med dette utstyret.

**Wintersteiger Classic** er den treskeren som er mest aktuell ved innkjøp av nye maskiner. Det er en videreutvikling av Nurserymaster Elite som er den vanligste maskinen i Norge. Treskerne fra Wintersteiger er raske i bruk og er lette å transportere. De siste treskerne som er levert hit til landet veide ca. 1800 kg uten korntank. Utstyrt med lavprofildekk og Uniflow skjærebord har de god stabilitet og framkommelighet, samtidig som innmating av lang halm går greit. Vi anbefaler også kompressor på treskeren for rengjøring av treskeren før flytting.

Kontakt vedrørende kjøp, service og deler: Olav Langmyr

### **Høsteutstyr for gras**

Den tradisjonelle løsningen for grashøsting er tohjulstraktor med frontmontert slåmaskin. Videre er **grasoppsamler** montert på slåmaskinkniven en mulighet mens frontmontert svans på tohjulstraktor er en annen. Rive er også brukt, men det tar tid og vil helst være aktuelt der grasforsøka er få og sjeldne. Tegninger til grassoppsamler kan fås fra Mekaniseringsutvalget.

**Veievoqn** er noe brukt til veiing. Disse legges sammen for transport.

**Veiekran** på tohjulstraktor er et godt alternativ spesielt der en person høster alene. Veiekrana er påmontert sveiv, produksjonskostnad ca. 3000 kroner.

Tegninger til veiekran kan fås fra Olav Langmyr.

Veiging blir ellers ofte utført ved at to personer løfter i hver sin ende av et stag med påmontert hengende vekt og avlinga samla i en beholder eller et veieseil. Metoden er nøyaktig, billig og rimelig effektiv. Noen bruker metoden alene også, med at en stumtjener (staur med holder) betjener andre enden.

**Agria 5400 Standard** med grassoppsamler og 1.4 m kniv har vært et godt valg. Maskinen kan fortsatt leveres, men lagerføres ikke fordi den er relativt dyr. ~ kr 60 000 + mva.

**Agria 3600** kan leveres med knivbredde på 137 cm og er en aktuell maskin i dagens marked, som flere enheter bruker.

Forhandlere av Agria er lokale Felleskjøp eller fra importør [Reinhard Maskin](#), Skedsmo. Det er ellers mange merker og modeller å velge mellom. Se Norsk Landbruk nr.8 2003. Knivbredde på 1,4 – 1,5 m anbefales. Til høsting av gras anbefales bruk av universalbjelke. Dersom maskinen kun skal brukes som slåmaskin anbefales det kjøp av spesialslåmaskiner. Maskiner som kan kombineres med annen redskap (vending av styret) har som regel dårligere vibrasjonsdemping enn spesialslåmaskiner.



Agria 3600 med grasoppsamler. Roger Kollstuen fra Romerike Landbruksrådgiving demonstrerer tømning på veieseil.

### Elektrisk grassaks

Flere typer med oppladbart batteri, noen også med tilpasset hjul og langt skaft kan benyttes til å høste små ruter på 0,5 til 1.0 m<sup>2</sup>. Dette er mest aktuelt for avlingskontroll og stikkprøver. Klippebredde er ca.10 cm. Eksempel på redskap fra [Gardena](#) og fra [Felleskjøpet](#).

## Vekter

Det introduseres stadig nye modeller, med mer funksjonalitet. Ei moderne vekt leverer vekten med programvare for automatisk eksport til f. eks et Excel ark. En slik elektronisk registrering av data er enkel å gjennomføre, da de fleste har noe kompetanse innenfor Excel. Det finnes også muligheter for elektronisk registrering ved NM, et program som markedsføres av Instrumenttjenesten A/S. I tillegg har Vestfold Forsøksring laget et eget program. Det samme har Bioforsk Øst Løken. Bioforsk Øst Apelsvoll opplyser at de kan ta imot veiedata i alle formater. Utstyret som trengs er ei elektronisk vekt med datautgang (RS 232 eller USB, da RS232 ikke er standard lengre), en overføringskabel og en PC. Eldre bærbare PC-er er utmerket.



For å redusere muligheten for plunder og heft, anbefales det å kjøpe ei vekt hvor Windows programvare medfølger.

Det er 3 hovedbruksområder for vekter:

1. Veiging av store prøver (gras, poteter, rotvekster o.l.)
2. Veiging av små prøver i felt eller stasjonært
3. Veiging av lass

I forbindelse med utføring av forsøk hvor det kreves GEP godkjenning er det krav om at vektene skal være kontrollert. Maksimalt tillatt avvik er 0,5 %. Det må kjøpes inn justerte kontrollodd med sertifikat for bruk ved egenkontroll av vektene. Enkelte vekter har innebygd godkjent kalibrering.

Kontrollodd forhandles f.eks. av [Vekt1](#) .

#### 1. Veiging av store prøver

Vi tenker her på veiging av ruteavlinger av grove grønnsaker, gras/grovfôr og poteter. Det mest anvendelige til formålet er fjærvekter som veier opp til 50 kg med 200 g inndeling, eller 100 kg med 500 g inndeling. (Salter, Alfa-Laval). Disse forhandles bl.a. gjennom Felleskjøpene.

Elektroniske vekter kan være et alternativ:

Kern elektroniske hengevekter fra [Vekt1](#) med størrelser på 20-50-100 og 200kg, priser på omkring kr 2500 + mva (2010).

Veiging av rundballer kan utføres med større hengevekter, Vekt1 fører [Teo hengevekter](#) med stor kapasitet. Priseksempel 1250 kg med 5 kg deling, kr 5400 + mva (2010).

#### 2. Veiging av små prøver i felt eller stasjonært

En må tenke på strømforsyning ved bruk i felt. Utskiftbare batterier eller oppladbar vekt. Det finnes også vekter bl.a. fra Kern med solcellepanel.

Krav til nøyaktighet ved veiging, er 0,1 %, dvs. 1 g / kg.

Eksempler (Alle priser fra 2006)

Merke	<u>Kern</u>	<u>Mettler</u>	<u>Shimadzu</u>	<u>Sartorius</u>
Nøyaktighet 0,1g	Maks 8,1 kg Pris: 7500.-	Maks 15 kg Pris: 19870.-	Maks 12 kg Pris: 22100.-	Maks 16 kg Pris: 27950
Nøyaktighet 1 g	Maks 65,1 kg Pris: 9000.-	Maks 35 kg Pris: 21620.-	Maks 32 kg Pris: 23700.-	Maks 34 kg Pris: 21500.-
Nøyaktighet 2 g	Maks 24 kg Pris: 3500.-	Maks 15 kg Fra 5600.-		
Programvare	<a href="#">Gratis nedlasting</a>	Pris: 2900.-	Medfølger	Pris 6125.-

Vektene kan ha ulik IP klassifisering avhengig av hvor mye fuktighet de tåler.

Noen aktuelle leverandører:

[Vekt1](#)

[Kenno](#)

[Landgraff og Flintab vektor AS](#)

[Mettler Toledo](#)

Bioforsk Øst Apelsvoll har kjøpt vektor gjennom [Sognabær DA](#). Vekta, [Ohaus EC6](#) har ei veieplate på 294x226 mm og kosta i 2009 kr.4600.- Dette er ei rimelig vekt som en har gode erfaringer med.

### 3. Veiging av lass

Det er to metoder som kan være aktuelle for lokale enheter:

- Låne utstyr fra Statens Veivesen, Biltilsynet for veiging ved enkelte anledninger
- Elektroniske lassvektor.

Dynamisk overkjøringsvektor fra [Præstbro](#) i Danmark. Består av 2 plater, samt display. Beregner vekt på alle kjøretøy som kjører sakte over, opp til 12 aksler. Pris 57 800 DKK (2010)

## Prøvesortererer for potet og løk

EMVE Provsorterare G R

Enkel prøvesorterer for poteter og løk fra [EMVE](#) i Sverige. Leveres med plastbelagte sold i størrelsene 40, 45, 50, 55, 60, og 65 millimeter (andre etter forespørsel).

Maskinen leveres med elevatør og sorterer 4 størrelser, og drives av hastighetsregulert el.motor.

Maskinen er enkel, men forholdsvis tung og vil være mest egnet til stasjonær drift. NLR Rogaland har denne maskinen.

Pris ca. kr: 70.000,-(SEK 2002) avhengig av utstyr.

Finstads prøvesorterer

Enkel sorteringsmaskin for forsøk. Maskinen kan drives manuelt eller med el.motor. Maskinen bygger på samme prinsipp som de større LØ-GU-MA sorterene.

Maskinen har trinnløse justeringsmuligheter, og kan også brukes som rulle eller inspeksjonsbord.

Avhengig av rullediameter og rulleavstand kan maskinene brukes til sortering av mange kulturer.

Produsent er Karl Petter Finstad, 2335 Stange.

Pris gis på forespørsel.

Potetsorterer fra [SKALS](#) Maskinfabrik. Solør-Odal har en liten sorterer fra SKALS modell RB 917 med sold på størrelsen ca. 60 cm x 100 cm. Denne egner seg godt for prøvesortering.

## Tørkeskap

Det er mulig både å bygge selv eller kjøpe ferdig tørkeskap. Hva som er rett i det enkelte tilfelle vil avhenge av flere faktorer, ikke minst hvilke krav som stilles fra samarbeidende forskingsenhet. Hva som skal tørkes har også betydning.

Når det gjelder NIR-analyser, er f.eks. analysemaskinen ved Bioforsk Løken kalibrert for prøver som er tørket i tørkeskap i 2 døgn ved 60° C.

Ved kjøp av tørkeskap som ikke er godkjent av NEMKO, eller ved bygging av tørke, bør det tas kontakt med lokalt EI-verk for godkjenning.

Når det gjelder kjøp av tørkeskap nevnes noen muligheter:

[BINDER tørkeskap](#) forhandles av [Nerliens Meszansky AS](#)

Skapene fås i utgaver opp til 720 liter. FD-modellene har digital temperatursetting, tidsur og konstant viftehastighet. De mer avanserte FED-modellene har i tillegg mulighet for variabel viftehastighet og energiregulering.

Pris FD/FED 720 kr. 40 000,- + mva. (2006)

Produsent: [ROPACK](#) Materialhantering AB

Skap herfra er brukt i en rekke enheter med gode erfaringer.

Skapets yttermål (B x D x H) 116 cm x 81,5 cm x 225 cm.

Indre volum 890 liter. Temperaturområde 20-150° C.

Pris: SEK. 43 200.- + mva (2006). for skap. Bakvegg + trådsuffer + evt. mer avansert styring kommer i tillegg.

Skapet som ligger på deres hjemmeside i dag er vesentlig mindre.

## Måle, prøve og analyseutstyr

### Jordprøvebor

Jordprøvebor finnes i mange varianter. Noen har oppsamlerkopp påmontert boret og andre skal tømme over i separat beholder. Det bør ikke være for liten diameter på jordproppen som tas ut; ca 25 mm er gunstig. Boret bør kunne trås ned i jorda med foten og ha mekanisme som skyver ut jorda.

Bor med utskraper

Ing. Bjørn Sønju. Verp 3330 SKOTSELV

Mobil. 959 42 141

Standardmodellen er Type S-2/85-30 Pris på forespørsel, ca. kr 1500 + mva i 2014.

Han lager også bor med ulik lengde på staven, slik at lange rygger også kan få ei riktig arbeidsstilling. Dette kan ha vesentlig effekt på arbeidsmiljøet, for bevegelsen med å dra boret ut av jorda kan røyne på ryggen når det skal foregå over mange dager i strekk.

Enkle bor med skjeutskraper:

[Bjørnrud & Arnestad AS](#) Pb. 125 Kalbakken 0902 OSLO Tlf.: 22 90 13 00

50 cm bor koster: 235.- (2006)

Spesialbor

Frøsalget i Danmark har et godt utvalg av [jordprøvebor](#).

[Geonor](#) fører også spesialjordbor og augere for dypt uttak av jordprøver. Utstyr for uttak av uforstyrrede prøver for å vise jordprofil og lignende, koster fra kr 7980 + mva (2006)

Ulltunaborren er produsert i Sverige av Galko Svets & Lantbruk AB, Åkergård, 311 96 Heberg tel 0346-511 43, fax 0346-510 43, epost: [joakim.galko@bredband.net](mailto:joakim.galko@bredband.net) Prisen er på skr.1250.- (2006)



Utstyr påmontert kjøretøy og med elektrisk eller hydraulisk drift på boret er brukt av større laboratorier. komplett utstyr med hydraulisk motor for montering på ATV eller bil koster kr 61 100.- + mva (2006), og forhandles av [Geonor](#).

### **Prøvebor for surfôr**

Frøsalget har et stort utvalg av [prøvebor for surfôr](#). Borene har utvendige gjenger, og leveres i mange utføringer. De har bor som kan ta ut prøver ned til 5 meters dybde. Det blir da enklere å ta ut representative prøver fra tårnsiloer, og en kan oppnå at en fremdeles fôrer med det graset en har analysert når svarene foreligger.

### **Grashøgdemåler/beitemåler**

Til registrering av plantehøgde, først og fremst i forbindelse med beiteforsøk, også egna for vanlig praktisk bruk. Ikke egna til måling av plantehøgde på lengre planter (kanskje opp til 30 cm). Leveres med veiledning for bruk og praktiske råd særlig tilpassa skiftebeite. Produseres bare på bestilling. Pr. juni 2010 er ikke ny leverandør avklart. Se <http://www.lr.no/fagartikler/1659>,



### **pH-meter**

[Hanna Instruments](#), forhandler et bredt utvalg av måleinstrumenter til gartneri med mer.

[MiniLab IQ 120](#) leveres av Venotek as, Postboks 142 Ulset, 5873 Bergen. Sverre Heggset har god erfaring med denne. Pris 1680.- + mva (2006)

### **Måler for ledningsevne**

[ITAS](#)

[Geonor](#)

[Fybikon](#)

### **Jordfuktighetsmåler**

[Geonor](#)

### **Termohygrograf**

[ITAS](#)

### **Penetrometer**

For måling av jordfasthet, aktuelt ved jordpakking. Koster kr. 6795.- + mva, og forhandles av [Geonor](#)

### **CO<sub>2</sub>-måler**

[ITAS](#)

## Luxmeter/lysmåler

[ITAS](#)

[Fybikon](#)

## Termometer

[ITAS](#)

[Fybikon](#)

## Hygrometer

[ITAS](#)

[Fybikon](#)

## Luper og mikroskop

[ITAS](#)

[Fybikon](#)

## TS-måler for husdyrgjødsel

[Enkel flytevekt](#) for tørrstoffbestemmelse i bløt husdyrgjødsel og pressaft. Tabell for omtrentlig innhold av total-N, P og K medfølger. Den må kalibreres for gjødsel tilsatt Biokalk, ettersom det påvirker tørrstoffandelen vesentlig.

[Agromiljø](#) a/s 4160 Finnøy Tlf: 51 71 20 20 Fax: 51 71 20 25

## Nitrogenmåler for husdyrgjødsel

Agros nitrogenmåler for husdyrgjødsel er i bruk i mange enheter. Måleren produseres i Sverige av [Agros](#), Östergatan 29, 53132 Lidköping. Leverandøren på det norske markedet har variert, og er nå [Naturminerale AS](#), 2322 Ridabu, tlf. 62 52 27 03. Pris kr. 3200.- + mva (2010). Den kan også kjøpes fra [Frøsalget](#) i Danmark.

## Høytaler/megafon

[Mini-Vox](#) forhandles av [Professional Sound Systems AS](#). pris fra kr 3000,- + mva. avhengig av utstyr

## GPS-utstyr

Utviklingen på GPS-fronten skjer meget raskt, og det vil kreve mye å ha oppdaterte priser og funksjoner for alle leverandører.

Hvis du ønsker stor funksjonalitet og flere muligheter, kan du velge en GPS-mottaker som er koblet til PC eller PDA. Den billigste løsningen, er å velge en mottaker koblet til pc med Skifteplan. En meget god trådløs GPS-mottaker, er Garmin GPS 10. som i enkleste utgave (hvis du ikke ønsker bilnavigering) kostet 1775.- inkl. mva. (aug 2006). Denne er vanntett, og har innebygd magnet, slik at den kan festes på taket på traktoren. Du er imidlertid avhengig av å ha en pc med bluetooth og skifteplan, eller en PDA med bluetooth, (fra ~2000), og et eller annet kartprogram (for eksempel SiteMate (2800.- + mva, aug 2006))

For komplette løsninger beregnet for landbruk/forsøksvirksomhet, kan du ta kontakt med [Eggen data](#). De har agentur for FarmSite / SiteMate i Norden. Denne programvaren brukes hos mange som driver med GPS-uttak av jordprøver.

# Poser og sekker

## Tørkeposer

Poser i plast med snøre, brukes bl.a. av Graminor. **OBS! Ulik maskestørrelse etter hva posene skal inneholde.**

Leverandør [NNZ](#), Danmark. Kontakt: [lhulten@nnz.dk](mailto:lhulten@nnz.dk)

Str 32 x 50 Røde :

20.000 stk = 10 bales x 2.000 stk : Ex. works vort lager Dkr. 523,75 / 1.000stk

Str 42 x 60 Gule :

20.000 stk = 10 bales x 2.000 stk : Ex. works vort lager Dkr. 709,95 / 1.000stk

Str 26 x 36 Lysegrøn :

30.000 stk = 15 bales x 2.000 stk : Ex. works vort lager Dkr. 394,50 / 1.000stk

Str 20 x 28 Gule :

30.000 stk = 15 bales x 2.000 stk : Ex. works vort lager Dkr. 311,85 / 1.000 stk

Garta i Danmark [www.garta.dk](http://www.garta.dk) har tilsvarende poser.

Kontakt: [eva.fugl.garta.dk](mailto:eva.fugl.garta.dk)

Produktene heter Netsæk monofilament, eksempel 26 x 36 cm med snor NOK 1,01 ved kjøp av 8000. Se bilde!



## Større sekker

Aktuelle leverandør [Sekkecentralen](#)

## Plastkasser

Til høsting av grønnsaker og lignende er det praktisk å bruke plastkasser som kan stables. Kasser av ulik utførelse finner du hos [NorLag](#) som bl.a. NLR SørØst benytter.



## Beskyttelsesutstyr

### Engangsfrakker

#### Plast sko-overtrekk

Kan bestilles hos [Landteknikk](#), se deres hovedkatalog på side 24.

### Støv og gassmasker

Engangs støvmasker og halvmasker er egnet ved korttids bruk, men halvmasker kan bli tunge å puste gjennom ved anstrengende arbeid.

Det finnes komplette hjelmer som sørger for overtrykk inni masken, som er bedre egnet ved anstrengende arbeid/langtids bruk. Et komplett oppladbart sett med driftstid på 8 timer, som beskytter både mot gass og støv, ammoniakk og aminer, koster fra kr: 7 300 fra 3M (2006). Brosjyre finnes [her](#).

Beskyttelse kun mot støv er noe billigere. Denne løsningen er som regel bestillingsvare hos 3M-forhandlere.