

Dyrkingsveiledning
Mars 2017

Frøavl av engrapp



NIBIO
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

**Trygve S. Aamlid,
NIBIO Landvik**

Dyrkingskalender, frøavl av engrapp

Gjenleggsåret

Tidlig våronn	Klargjøring av såbed, inkl. tromling slik at ugraset får jordkontakt og spirer.
Når ugraset har spirt	Tidlig sprøyting med Roundup (1-2 dl/daa) er aktuelt for å unngå at ugraset blir for stort eller tuete.
Ca. ei uke før såing	Sprøyting med Roundup, 1.5-3.0 dl/daa, mest mot tørkestressa, tofrøblada ugras. Ingen ny jordarbeiding med mindre det er nødvendig på grunn av slemming, hardt såbed eller lignende. I så fall kan en rispe i såbedet med cross-board eller lett ugrasharv. Hvis det ikke kommer regn bør det gå minst ei uke fra Roundup-sprøyting til såing.
Innen 20.juni	Såing, såmengde 400-700 g/daa, minst ved ideelt såbed og lite ugrasfrø i jorda. Radavstand 12 eller 24 cm. Sådybde 0.5-1.0 cm. Frøet må sikres god jordkontakt.
Når engrapp har 2-3 blad, 3-6 uker etter såing	Gjødsling: 2-3 kg N/daa i Fullgjødning. Ugrassprøyting: Hvis bare tofrøblada ugras: Ariane S, 200-250 ml/daa. Hvis problemer med tunrapp, knereverumpe, markrapp eller myrrapp sprøytes med Hussar OD (5 ml/daa pluss Renol el. Mero olje). Gjenta behandlingen hvis nytt grasugras spirer etter 4-6 uker. Hvis engrappen har minst 5 blad kan Hussar OD byttes ut med Boxer (100-150 ml/daa) ved andre sprøyting, men Boxer krever større jordfuktighet og virkningen er mer ustabil enn for Hussar OD.
August	Gjødsling med 2-3 kg N/daa (Fullgjødning eller rein nitrogengjødsling) dersom plantene ikke er i god vekst.
August-september	Luking / flekksprøyting av grasugras: Knereverumpe, kveke, tunrapp, timotei etc. Eventuelt så inn litt ekstra frø i åpne flekker.
August-september	Sprøyting med Delaro SC 325, 50-70 ml/daa hvis rust eller brunfleck på over 5 % av bladverket.
Slutten av sept.	Avpussing bare dersom gjenlegget er godt etablert og over 20 cm høyt.
Månedsskiftet sept.-okt.	Høstgjødning, ca 3-4 kg N/daa i kalksalpeter eller Fullgjødning.
Månedsskiftet oktober-november	Hvis mer enn 5 uker siden forrige sopp-sprøyting: Forebyggende sprøyting mot overvintringssopp, Acanto Prima, 80-150 g/daa eller Delaro SC 325, 50-70 ml/daa.

Engåra

Tidlig om våren, jordtemp. 4-5 °C	Vårgjødsling, 5-7 kg N/daa i Fullgjødning eller rein nitrogengjødsling, mest på tørkeutsatt, moldfattig jord.
Månedsskiftet april / mai, Graset i vekst og 5-10 cm høyt. Før beg. strekningsvekst	Hvis mer enn 5 % dekning av knereverumpe eller tunrapp: Sprøyting med Hussar OD, 10 ml/daa + Renol el. Mero olje. Temp. ved sprøyting >5 °C. Sprøyt ikke i en periode med nattefrost. Hvis bare tofrøblada ugras: Primus, 10-15 ml/daa (god mot balderbrå, temp >4 °C), Starane XL/Cleave, 120-150 ml/daa (temp. > 5°C) eller Ariane S (300-350 ml) (mest breispektra, temp >10 °C)
1-2 leddknuter følbare, 15-25.mai (løvetann blomstrer)	Vekstregulering: Cycocel 750 / CCC Nufarm 750/ Stabilan 750, 133 ml/daa + klebemiddel eller Moddus M, 30 ml/daa. Dersom enga er sprøytet med Hussar OD må en vente med vekstregulering til engrappen igjen er i god vekst.
1-2 leddknuter følbare, 15-25.mai	Sprøyting mot kvitaksmidd i annet års og eldre frøeng: Fastac 50, 30-40 ml/daa eller Karate 5 CS, 10-15 g/daa.
Ved beg. angrep fram til skyting	Sprøyting med Acanto Prima, 80-150 g/daa eller Proline EC 250, 40-80 ml/daa, mot brunfleck eller mjøldogg. Proline bør ikke tankblandes med Moddus M.
Ved strekningsvekst	Hvis høyt grasugras (timotei, hundegras, kveke): Påstrykning av Roundup med påstrykningsbom. Unngå å treffe engrappen !
10-25.juli	Tresking når enga har gulbrunt til fiolett skjær, og frøkjernene er faste (vanninnhold 20-25%). Slager: 18-23 m/s, bru: 8-12 mm foran, 4-6 mm bak; store såld pga. håret frø. Tynn og stående frøeng treskes mest forsiktig. Ugrasrein frøeng kan treskes to ganger for å få ut alt frø av loa. Få frøet raskt på tørka! Alternativ: Skårlegging med knivbjelkeslåmaskin (dobbeltniv) når vanninnholdet er 30-35% og det er ved utsikt til godvær. Frøhalmen fjernes.
August-september	Sopp-sprøyting med Delaro hvis rust eller brunfleck på over 5 % av bladverket.
Innen midten av sept.	Avpussing til 5 cm. Fjerning av avpussa materiale hvis mye gjenvækst.
Månedsskiftet september-oktober	Høstgjødning, 4-5 kg N/daa i kalksalpeter eller Fullgjødning. Sopp-sprøyting med Delaro, 50-70 ml/daa, hvis rust eller brunfleck på over 5 % av bladverket.
Månedsskiftet oktober-november	Hvis mer enn 5 uker siden forrige sopp-sprøyting: Forebyggende sprøyting mot overvintringssopp, Acanto Prima, 150 g/daa eller Delaro, 50-70 ml/daa.

Engrapp (*Poa pratensis* L.) er et flerårig, vintersterkt bladgras med god gjenvekstevne. Arten har underjordiske stengelutløpere (rhizomer) og danner dermed en tett og slitesterk grasbunn. Av denne grunn er engrapp en viktig komponent i frøblandinger til beite, ferdigplen, fotballbaner og andre grasarealer med mye slitasje. Engrapp er treg i etableringsfasen og tåler dårlig klipping under 2 cm, men den er hardfør og varig. Ved avbeiting på et tidlig stadium er den en ypperlig fôrplante.

Det årlige forbruket av engrappfrø i Norge er 200-300 tonn. Av dette brukes 70-80% i frøblandinger til plener og grøntanlegg. Resten går i beitefrøblandinger og frøblandinger til kombinert slått og beite, særlig i vinterutsatte områder.

Norsk engrappfrøavl kom i gang på 1970-tallet, og på begynnelsen av 1980-tallet var kontraktarealet oppe i ca 2000 daa. Den gangen dominerte de nordnorske sortene 'Holt', og seinere 'Lavang', som stort sett bare egnet seg i Troms og Finnmark. Ved frøavl i Sør-Norge gav disse sortene ustabile frøavlinger; ofte ble det oppnådd brukbart med frøstengler i første engår, men nesten bare bladskudd året etter. Sammen med store problemer med grasugrasa tunrapp og knereverumpe førte dette til at engrappfrøavlen gikk kraftig tilbake. Gjennom mesteparten av 1990-tallet var det årlige kontraktarealet bare 200-300 daa, hvorav om lag halvparten gav godkjent frøavling. Men rundt årstusenskiftet gikk interessen for frøavl av engrapp igjen opp, og de siste åra har høstarealet vært om lag 1500 daa. Denne økningen skyldes bl.a. nye dyrkingsmetoder og ugrasmidler som gjør det lettere å kontrollere tunrapp og knerevehale.

I 2014 vil det være frøavl av to engrappsorter i Norge. Det største arealet er av fôrsorten 'Knut', men det avles også et mindre areal med den eldre nederlandske fôrsorten, 'Monopoly' på lisens. Fram til 2013 hadde vi dessuten frøavl av den svenske plensorten 'Eva', men denne frøavlen er nå avsluttet. Norsk frøavlsstatistikk for åra 2008-2013 viser gjennomsnittsfrøavling på ca 40 kg/daa for 'Knut', mot ca 60 kg/daa for 'Monopoly'.

1. Frøet

Nest etter engkvein og krypkvein har engrapp det minste frøet av grasartene som frøavles i Norge. Tusenfrøvekta er om lag 0,35 g. Frøet er gulbrunt i farge, langstrakt og trekanta i tverrsnitt. Ullaktig behåring på inneragnene gjør at engrappfrøet lett loer seg sammen under treskinga.



Frø av engrapp. Foto: Ove Hetland

2. Jordart

Som fôrplante trives engrapp best på djup og næringsrik jord med høg pH. På fotballbaner dyrkes engrapp på sandbaserte vekstmedier, men da er den avhengig av jamn gjødsling og vatning gjennom hele vekstsesongen. Ved frøavl er jordarten mindre viktig enn at jorda er fri for andre grasarter så som tunrapp, markrapp, myrrapp, knereverumpe, timotei, hundegras, strandrør, raigras og kveke (se seinere avsnitt om ugrasbekjempelse). Generelt bør vi likevel unngå myrjord og annen humusrik og dårlig drenert jord, samt den skarpeste sandjorda.

Etablering av engrappfrøeng uten dekkvekst er lettest på sandjord eller siltjord som ikke slemmer og har god kapillær ledningsevne. På den annen side vil også tiltetting av frøenga og dermed reduksjonen i frøavling med økende alder, gå raskest på slike jordarter. Selv om etableringa er vanskeligere vil vi derfor tilrå at engrappen frøavles på morenejord, lettleire eller mellomleire, gjerne i en sydvendt skråning som varmes tidlig opp om våren og der temperaturen holder seg lenge utover høsten. Arealer som er spesielt utsatt for nattefrost om våren bør unngås til engrappfrøavl.

3. Gjenleggsmåte og såtid

Engrapp er treg i etableringsfasen. Normal tar det nær to uker fra såing til vi ser de første engrappspirene. Derfor anbefaler vi å så frøeng av engrapp uten dekkvekst. I forsøka har etablering med bygg som dekkvekst gitt 80-95% reduksjon i første års frøavling sammenlikna med såing uten dekkvekst. Ulempen med såing uten dekkvekst er at gjenlegget blir liggende åpent og utsatt for ugraskonkurranse, tilslemming og erosjon gjennom mesteparten av såingsåret.

For å få raskest mulig spiring er det viktig at engrapp sås i god og varm jord. Dette tilsier at vi bør vente med såinga til etter normal våronntid. For å gi full frøavling i første engår bør engrapp likevel ikke sås seinere enn 25. juni, tidligst i områder med kort veksttid og uten tilgang på vatning. Selv om mesteparten av ugrasbekjempelsen skal være unnagjort tidligere i omløpet, bør ukene fram til såing benyttes til en siste tømning av såbedet for ugrasfrø, spesielt av grasugras. Den beste strategien er da å gjøre såbedet klart og deretter så engrapp uten ny jordarbeiding. Denne metoden kalles 'falskt såbed'. For må sikre at mest mulig av ugrasfrøet spirer er det viktig at det falske såbedet får ligge lenge nok, og tillaging av såbedet bør derfor være det første vi gjør i våronna. Om det ikke kommer nedbør, bør det falske såbedet vannes. Dersom det spirer mye ugras den første tida etter tillaging, bør dette sprøytes i hjel før det blir for stort og danner tuer eller rosetter. I slike tilfeller kan det være nødvendig å sprøyte to ganger før engrappen sås. Til tunrapp og annet smått grasugras er en dose på 200 ml/daa tilstrekkelig, men til trofrøblada ugras kan det være nødvendig å øke til 300 ml/daa, særlig hvis ugraset er tørkestressa. Normalt regner vi ikke med at Roundup har jordvirkning, men for å være på den sikre siden bør det gå én uke mellom siste sprøyting og såing, særlig hvis det er brukt stor dose og det ikke kommer nedbør mellom sprøyting og såing.

Lang tid til sanering av såbedet får vi ved å dyrke tidligbygg året før gjenlegg, sprøyte med Roundup i gulmoden byggåker og deretter pløye (eventuelt bare harve) og gjøre klart såbedet allerede etter tresking av kornet. Sammen med falskt såbed om våren gir dette en lang periode for å tømme såbedet for ugrasfrø. På de fleste jordarter er det lettere å få til et godt falskt såbed etter høstpløying enn etter vårpløying.

På tyngre jordarter kan det være problemer med erosjon eller at det falske såbedet slemmer til og blir hardt innen såing. Avhengig av hva slags såmaskin vi har til disposisjon må vi da vurdere om såbedet vil gi frøet tilstrekkelig jordkontakt eller ikke. I noen tilfeller kan det være nødvendig å harve forsiktig med ei ugrasharv eller å slette med cross-board.

Noen har god erfaring med direktesåing engrapp i kornstubb etter Roundup-sprøyting både om høsten og om våren. Slike såbed er vanligvis røffere og gir mer ujamn sådybde enn falske såbed tillaget tidlig om våren, men problemene med slemming og erosjon blir mindre.

I Danmark er et vanlig å så engrappfrøenga om høsten med høstkorn eller høstoljevekster som dekkvekst, eller om våren med erter til modning som dekkvekst. Fordelen med høstsåing er at det som regel er høy jordtemperatur og god spireråme, samtidig som grasugraset er mindre aggressivt. Høsthveten vil likevel by på mye konkurranse for de små engrapplantene, og dersom noen skulle ønske å prøve denne gjenleggsmetoden, bør hveten sås i annenhver labb og såmengden reduseres til 10 kg/daa. Dersom noen ønsker å etablere engrapp med erter som dekkvekst, vil vi foreløpig anbefale full såmengde av en av de halvt bladløse ertesortene som slipper gjennom mye lys og er sterk mot legde. En klar ulempe ved gjenlegg i erter er at det begrenser hvilke ugrasmidler som kan brukes etableringsåret. Resultater fra norske forsøk viser at gjenlegg i høsthvete og erter reduserer første års frøavling av engrapp med om lag 75% sammenlikna med høst- eller vårsåing uten dekkvekst.

Siden det hittil har vært allment akseptert at engrappfrøeng bør etableres uten dekkvekst, ytes det et gjenleggstilskott på kr 700/daa i såingsåret. I henhold til 'Forskrift om tilskudd til frøavl m.m.' (revidert desember 2016) er betingelsen for utbetaling at 'engrapplantene er jevnt fordelt, planteantallet pr arealenhet forsvarlig, og at forekomsten av vanskelig bekjempbare ugrasarter og arter som vanskelig lar seg rense fra såvaren ikke større enn at avleren lett kan holde ugraset under kontroll ved hjelp av luking eller kjemiske midler'. Gjenlegget vil bli kontrollert av fylkesagronomen.

4. Sådybde, såmengde og radavstand. Vatning i etableringsfasen.

Noen har hørt at frø av engrapp trenger lys for å spire, men det gjelder bare hvis jordtemperaturen er over 25°C gjennom hele døgnet. Under norske forhold er jordkontakt og fuktighet viktigere enn lys, og den ideelle sådybden er derfor 0.5-1.0 cm. Dette kan oppnås ved å la frøet drysse ned foran / utenom labbene på såmaskinen, men som regel oppnår vi bedre resultat ved å radså, for eksempel med Stokland såmaskin. Ved såing i falskt såbed er dette helt nødvendig. Fjærtrykket på labbene justeres etter hardheten på såbedet, slik at frøet kommer passe dypt og får jordkontakt. I stedet for å tromle hele arealet og dermed risikere å bryte det falske såbedet, er det bra om såmaskinen har en liten trykkrull etter hver sålabb. Noen frøavlere har også gode erfaringer med å henge en kjetting etter hver labb.

Dersom spirefuktigheten i det øverste jordlaget er mangelfull, kan det, særlig på lette jordarter, være nødvendig å vatne arealet 2-3 dager før såing. Vatning etter såing kan også være aktuelt, men vi må da bruke små vannmengder (3-4 mm), små dyser som gir små dråper, og heller komme igjen ofte (helst hver dag). Ved etablering av fotballbaner og andre grøntanlegg er det vanlig å 'vanne opp' engrappen på denne måten, men med store arealer og frøavl på tyngre jord vil spirevatning ofte være problematisk og koste mer enn det smaker.

Ved gjenlegg av grasfrøeng skal det alltid brukes lavere såmengder enn ved gjenlegg av eng til fôrproduksjon. Dette plantebestand fører til konkurranse og dermed blir enkeltskudda for svake til å danne frøbærende stengler. På den annen side vil liten såmengde øke problemene med ugras i etableringsfasen. Norske forsøk viser at 0,5 kg/daa er et godt kompromiss ved gjenlegg av engrappfrøeng. På tyngre jordarter, ved ujamnt såbed og der vi erfaringsmessig vet at det kan bli problemer med grasugras, bør vi øke til 0,7 kg/daa.

Norske forsøk på 1980-tallet viste at enkelte av de eldre engrappsortene gav større frøavling ved såing med 24 cm radavstand enn ved såing i hver labb. Sannsynligvis gjelder dette også ved frøavl av 'Knut' og 'Monopoly'. Ved såing med stor radavstand i falskt såbed bør labbene som ikke brukes demonteres eller henges opp, slik at en ikke bryter opp mer av det falske såbedet enn nødvendig. Ved såing i vanlig såbed vil stor radavstand gi større spillerom for ugras i etableringsfasen.

5. Ugras

Som allerede nevnt utgjør andre grasarter som spirer fra frø det største problemet ved frøavl av engrapp. An norske engrapparter levert i perioden 2011- 2014 inneholdt 72 % markrapp, 63 % knerevehale, 62 % tunrapp, 60 % myrrapp, 60 % engkvein og 59 % timotei. I henhold til internasjonalt regelverk (OECD / EU) er det største tillatte innholdet av frø av knereverumpe i sertifisert (C1) frø av engrapp 1,0 vektprosent, og for tunrapp, markrapp og myrrapp 1,8 vektprosent. Disse krava er egentlig

ganske romslige, men de fører likevel hvert år til avvisning av norske engrappartier. Ved etablering av plen (såmengde 20 kg/daa) vil et tunrappinnhold på 1,8 vektprosent tilsvare rundt 1000 tunrappfrø pr m², som er langt mer enn grøntanleggsbransjen bør akseptere. Til fotballbaner, golfbaner og ved produksjon av ferdigplen bør det derfor betales en merpris for frøpartier som er praktisk talt reine, både for disse ugrasa og for kulturgras som hundegras, raigras og timotei. I prebasis- eller basisfrø av engrapp er det maksimale innholdet 1 frø av tunrapp, myrrapp eller markrapp pr 500 frø av engrapp. Det tilsvarer 0,1-0,2 vektprosent.

Både markrapp og myrrapp har lysere farge enn engrapp, men de kan skilles på at myrrapp er et typisk strågras om danner frøstengler allerede i såingsåret, mens markrapp er et bladgras med overjordiske utløpere og bare bladskudd i såingsåret. Markrapp er kjent for lange og spisse slirehinner, men dette gjelder bare på frøstenglene som dannes i engåra. I såingsåret er slirehinnene på de vegetative markrappskudda ikke stort lengre enn på skudd av engrapp. Myrrapp utvikler derimot lange og frynsete slirehinner på frøstenglene allerede i såingsåret. En annen viktig skilnad er at markrapp holder seg grønn gjennom hele vinteren, men engrapp mister fargen om høsten; her kommer myrrapp i en mellomstilling.

Det viktigste rådet for å unngå uønska grasarter er å planlegge gjenlegget i god tid. I nedpløyd tilstand vil frø av timotei, hundegras, engkvein, strandrør, bladfaks og hundegras overleve 20 år eller mer i jorda, og vi må derfor unngå skifter der det tidligere har vært frøavl av andre grasarter. Når det gjelder grasugrasa tunrapp, markrapp, myrrapp og knereverumpe må vi benytte enhver mulighet til å tømme frøbanken i jorda og unngå oppformering ellers i omløpet. Poteter eller andre radkulturer er trolig den beste måten å sanere ugraset på. Markrapp har lett for å bli oppformert i omløp med redusert jordarbeiding og mye høstkorn. Ved dyrking av høstkorn, vårhvete og bygg bør vi benytte ugrasmidler som ikke bare bekjemper tofrøblada ugras, men også har virkning mot grasugras.

Kvekefrø og engrappfrø er lett å skille ved rensing, men engrappen gir liten konkurranse overfor kveka, som dermed kan oppformere seg kraftig gjennom en periode med gjenlegg og tre års engrappfrøavl. Særlig på lettere jordarter er det derfor viktig å velge arealer som er frie for kveke.

De fleste tofrøblada ugras er greie å sprøyte vekk i engrappfrøenga, men hvert år er det likevel mange engrappartier med forurensning av åkerminneblom, syre, linbendel og groblad. Særlig skal vi være på vakt mot storfrøa syre (høymole) som er ondarta ugras ved all engfrøavl. Selv om vi bruker teknikken med falskt såbed, må vi derfor regne med å sprøyte mot ugras både i gjenleggsåret og første engår. I gjenleggsåret bør sprøytinga foretas kort tid etter spiring, når engrappen er på 1,5-2-bladstadiet. Som regel må vi regne med ei ny sprøyting også seinere i gjenleggsåret. I engåra bør vi sprøyte tidlig om våren når graset er 5-10 cm høyt.

Medlemmer i Norsk frøavlerlag har off-label godkjenning til bruk av ugrasmidlet Hussar OD både i gjenleggsåret og engåret. For å bruke dette preparatet må ansvarserklæring nedlastes fra http://froavlerlaget.no/Off_label/godkjenninger.html, underskrives og oppbevares i frøavlerens internkontrollsystem. Hussar OD bør være førstevalget der det er knereverumpe, tunrapp, markrapp eller myrrapp i gjenlegget, men dette ugrasmidlet virker bra også mot balderbrå og de fleste andre tofrøblada ugras. Sprøyting i gjenleggsåret er nødvendig for å unngå at uønska grasarter etablerer seg og nedsetter frøavlinga, men for tidlig sprøyting kan gå så hardt ut over de små engrapplantene at avlinga nedsettes. Ideelt sprøytetidspunkt er når engrappen har 2-3 blad og er i god vekst, og for å oppnå at flest mulig planter når dette stadiet samtidig er det viktig at såbedet er jamt. Hvis vi bruker vanlig såbed, vil det ofte være aktuelt sprøyte med 5 ml/daa, allerede 3-4 uker etter såing og om nødvendig gjenta behandlinga en gang seinere i sesongen. Hvis vi derimot har unngått det verste grasugraset gjennom et vellykket falskt såbed, eller engrappen spirer ujamt, vil det være riktig å utsette sprøytinga til 6-8 uker etter såing. Hvis engrappen spirer ujamnt vil det ofte være riktig å sprøyte mot tofrøblada ugras med Ariane S først, og så heller komme igjen med Hussar OD når engrappen har minst 2 blad.

Sprøyting med Hussar OD i engåret utføres dersom det fremdeles er knereverumpe, markrapp eller myrrapp i enga, eller dersom dekningsprosenten av tunrapp er over 5%. Virkningen på tunrapp er best ved sprøyting tidlig om våren mens tunrappen fremdeles er svekket etter vinteren. Når tunrappen har kommet seg og er i god vekst, er virkningen på etablerte tunrapplanter ofte dårlig. Forsøka viser likevel at Hussar OD hindrer mange av disse plantene fra å sette frø, slik at virkningen på frøkvaliteten blir bedre enn den tilsynelatende virkningen i felt. Men Hussar OD vil alltid sette engrappen noe tilbake, og hvis det i tillegg er hard nattefrost ved bakken i tida rundt sprøyting, kan reduksjonen i frøavling bli så stor som 30 %. Dersom det er et godt plantedekke av engrapp og bare spor av tunrapp i frøenga, kan det derfor være like bra å la engrappen konkurrere uten sprøyting. I klarværsnetter om våren er det ofte rundt 5 °C forskjell i minimumstemperaturen i 2 m høyde over bakken og minimumstemperaturen ved bakkenivå, og det kan også være store lokale forskjeller i hvor utsatt frøenga er for nattefrost.

Normal dose av Hussar OD i engåret er 10 ml/daa, men i godt etablert frøeng med mye markrapp eller myrrapp kan det være nødvendig på øke til 20 ml/daa. I perioder med nattefrost er det i så fall bedre å utsette sprøytinga enn å redusere dosen, men sprøytinga med Hussar OD må uansett være gjennomført i god tid før engrappen begynner å strekke seg, og minst ti dager før vekstregulering. Deling av Hussar OD-dosen i to sprøytinger a 5 eller 10 ml/daa med to ukers mellomrom har i forsøk hatt lite for seg sammenlikna med bare en tidlig sprøyting med 10 eller 20 ml/daa. Tilsetning av Renol eller Mero olje (50 ml/daa) kan gi noe bedre ugrasvirkning, og engrappen ser ut til å tåle dette.

Nnorske engrappfrøavlere har også mulighet for å sprøyte med Boxer i dose inntil 150 ml/daa Dette er et jordherbicid som krever at engrappen er godt

etablert, og midlet er derfor bare aktuelt om høsten i gjenleggåret og etter høsting i engåra. Ifølge danske erfaringer har Boxer god virkning på spirende planter av tunrapp og knereverumpe, men mot store, etablerte planter er virkningen begrenset. Under norske forhold kan Boxer være et supplement til Hussar OD, men ingen erstatter.

Tabellen nedenfor oppsummerer aktuelle ugrasmidler i gjenlegg og frøeng av engrapp:

	Preparat	Mengde/daa	Sprøytetid	Merknader
Gjenlegg	Hussar OD	5 ml + Renol el. Mero olje	Engrapp 2-3 blad	Mot tunrapp, knereverumpe og markrapp, samt de fleste tofrøblada ugras. Gjenta eventuelt behandlinga når nytt grasugras spirer.
	Ariane S	200-250 ml	Engrappen 1,5-2 blad	Breispektra, god mot balderbrå.
	Starane XL/Cleave	120-150 ml	Engrappen 1,5-2 blad	God mot balderbrå, men dårlig mot meldestokk. Ikke klebemiddel.
	Primus	5-10 ml	Engrappen 1,5-2 blad	God mot balderbrå, men ikke særlig breispektra. Ikke klebemiddel.
	Boxer	100-150 ml eller 2 x 75 ml	Engrapp minst 5 blad i gjenleggsåret, samt like etter frøhøsting i engåra	Jordherbicide, krever jordfuktighet. God virkning mot tofrøblada frøugras som vassarve, klengemaure, rødtvetann og svartsøtvier. Brukbar virkning mot små og spirende planter av tunrapp, knereverumpe og til en viss grad markrapp.

	Preparat	Mengde/daa	Sprøytetid	Merknader
Engår	Hussar OD	10 (-20) ml + 50 ml/daa Renol eller Mero olje	Graset 5-10 cm høyt	God mot knereverumpe og de fleste tofrøblada ugras inklusive balderbrå. Middels virkning mot tunrapp, markrapp og myrrapp. Største dose er aktuell ved mye myrrapp og markrapp. Dårlig mot engkvein og timotei. Tilsettes Renol el. Mero olje, 50 ml/daa). Tåler temp ned mot 5 °C, men skal ikke brukes ved nattefrost. Etablert tunrapp kan overleve, men setter mindre frø.
	Primus	10-15 ml	Graset 10 cm høyt	Tåler temp ned mot 4 °C. God mot balderbrå. Ikke mot grasugras. Ikke klebemiddel.
	Ariane S	300-350 ml	Graset 10 cm høyt	Unngå temperaturer <10 °C. Ikke mot grasugras.
	Starane XL/Cleave	120-150 ml	Graset 10 cm høyt	Tåler temp ned mot 5 °C. God mot balderbrå og kløver. Ikke mot grasugras. Ikke klebemiddel.

6. Gjødsling

Gjenlegg til engrappfrøeng har moderat gjødselkrav, men vi skal være påpasselige med å holde veksten i gang slik at graset får best mulig utvikling i gjenleggsåret. Forutsatt at frøenga anlegges uten dekkvekst, må vi derfor

regne med to gjødslinger a 2-3 kg N/daa i gjenleggsåret. Det er lite behov for gjødsel i selve spirefasen, men så snart frøplanten har utviklet 1-2 blad vil veksten gå raskere om det er god tilgang på lettløselig nitrogen i det øverste jordsjiktet. Første gjødsling bør derfor foretas innen en måned etter såing, og denne gjødslinga bør gjentas på nytt om lag en måned seinere, dvs. i siste halvdel av august. Ei siste gjødsling i månedsskiftet september/oktober vil ikke skade, men er ikke like avgjørende som i engåra.

I engåra kan vi gå ut fra 5-7 kg N/daa om våren, og 4-5 kg N/daa om høsten året før frøhøsting, minst på moldrik jord og ved gode fuktighetsforhold. Nye frøavlere bør starte med forsiktig gjødsling og heller øke nitrogenmengden etter hvert som de vinner erfaring.

Like viktig som nitrogenmengden er at gjødsla gis til riktig tid. Utviklinga av engrappfrøenga går raskt om våren og forsommeren, og vårgjødslinga bør derfor utføres så snart enga er kjørbar uten å ta skade. Dette vil normalt si gjødsling i april. Om høsten har vi klare forsøksresultater som viser at gjødsla ikke bør gis før i månedsskiftet september-oktober. Formålet med denne seine høstgjødslinga er ikke at engrappen skal danne flere skudd (som regel er det tett nok!), men heller å sikre at det enkelte skudd får tatt opp nok nitrogen og blir kraftig nok til å gi en stor frøtopp året etter.

Norske forsøk har vist små eller ingen utslag for ulike gjødseltyper til engrappfrøeng. Vi står derfor fritt om vi vil bruke fullgjødsel om høsten og rein nitrogengjødsling om våren, eller motsatt. Som i andre kulturer bør tilførselen av fosfor og kalium justeres etter jordanalyser. På tyngre jordarter vil den mest økonomiske løsningen ofte være å bruke rein N-gjødsel eller en PK-fattig fullgjødseltype, for eksempel Fullgjødsel® 25-2-6, både høst og vår. Jamn spredning av gjødsla er meget viktig. Blautmøkk av svin eller storfé egner seg dårligere til bladgras som engrapp enn til strågras som timotei.

7. Vekstregulering

Vekstreguleringsmidlene Cycocel 750, CCC Nufarm 750, Stabilan 750, Cycocel Extra, Moddus M og Moddus Start er godkjent i frøeng av engrapp. Førsorter som 'Knut' og 'Monopoly' blir ofte 70-80 cm høye og behovet for vekstregulering er godt dokumentert.

I engrapp er CCC-preparatene og Moddus M ut til å være om lag like gode; begge preparat har i middel for seks forsøk gitt om lag 20 % avlingsauke. For begge preparat er responsen til økte doser mindre i engrapp enn i de fleste andre grasarter, og vi anbefaler derfor en normaldose på 133 ml/daa Cycocel 750/Stabilan 750/CCC Nufarm 750 (klebemiddel skal tilsettes hvis det ikke blandes med sopp eller insektmiddel) eller 30 ml/daa Moddus M. Preparatene skal sprøytes ved begynnende strekningsvekst (1 til 2 leddknuter følbare 2-3 cm over bakken), eventuelt litt seinere for Moddus M. Dersom frøenga er sprøyta med Hussar OD i engåret, må vi vente med vekstregulering til engrappen er kommet i god vekst etter sprøyting.

Fra og med 2016-sesongen er også et annet trineksapak-etyl preparat, Moddus Start, godkjent i tillegg til Moddus M. Vi har ikke norske forsøksresultater med Moddus Start i frøeng, og vil inntil videre ikke anbefale det.

8. Insektbekjempelse

Eldre engrappfrøeng blir lett angrepet av kvitaksmidd (*Siteroptes graminum*). Dette er et stedbudent insekt som lever inni bladskjeden og suger på strået. Som navnet sier viser skaden seg ved at frøtoppene tørker inn og får en kvit farge kort tid etter skyting. På dette tidspunkt er det imidlertid for seint å sprøyte, og vi anbefaler derfor rutinemessig insektsprøyting i alle andre- og tredjeårenger av engrapp. Riktig sprøytetid er når løvetannen blomstrer (15-20.mai). Dette vil som regel falle sammen med riktig tidspunkt for vekstregulering, og aktuelle insektmidler kan blandes med Cycocel eller Moddus. Mot kvitaksmidd anbefaler vi et pyretroid som inneholder organiske løsemidler, for eksempel Fastac 50 (30-40 ml/daa) eller Karate 5 CS (10-15 ml/daa).

9. Soppbekjempelse

Frøeng av engrapp angripes av engrappbrunfleck (*Drechslera poae*), engrapprust (*Puccinia poae-nemoralis*), mjøldogg (*Erysipe graminis sp. poae*), mjøauke (*Claviceps purpurea*) og av overvintringssoppene rosa snømugg (*Microdochium nivale*) og rød grastrådkølle (*Typhula incarnata*). I Norge har det vært tilfeller av kraftig mjøldoggangrep i førsteårseng av 'Knut', men ellers er engrappbrunfleck den sjukdommen vi ser mest av om våren og forsommeren. Om høsten i gjenleggsåret og engåra ser vi derimot mest engrapprust.

Forsøk i 2005-2006 viste 10% avlingsauke i 'Knut' etter sprøyting med det tidligere preparatet Amistar Duo ved begynnende strekningsvekst. Seinere forsøk har gitt større meravling for sprøyting med Delaro SC 325 mot brunfleck eller rust om høsten i august/september eller forebyggende mot overvintringssopp i november enn ved sprøyting med samme preparat om våren i engåret. Dette understreker viktigheten av god skuddutvikling om høsten og tidlig vekststart om våren ved frøavl av engrapp.

Norsk frøavlerlag har off-label godkjenning for sprøyting med Acanto Prima i (80-150 g/daa) eller med Delaro SC 325 (50-70 ml/daa) om høsten, både i gjenleggsåret og engåra. En tommelfingerregel er at sprøyting er lønnsomt dersom rust eller brunfleck dekker over 5 % av bladverket i august-september. Like viktig er det at det sprøytes mot forebyggende overvintringssopp med enten Delaro (70 ml/daa) eller Acanto Prima (150 g/daa) i månedsskiftet oktober/november.

Om våren faller tidspunktet for vekstregulering og eventuell insektsprøyting og soppsprøyting sammen, og da går det bra å tankblande preparatene. Hvis det på dette tidspunktet er begynnende angrep av brunfleck, anbefales Acanto Prima (80-150 g/daa) eller Proline (40-80 ml/daa). Dette er særlig aktuelt dersom gjenlegget eller frøenga ikke ble sprøytet foregående høst.

Men det er viktig å merke seg at kombinasjon av vekstreguleringsmiddel (særlig Moddus) og soppmiddel gir grønnere bladverk og 3-4 dagers utsettelse av frømodninga. Proline forsterker virkningen av vekstreguleringsmiddel og bør ikke brukes sammen med Moddus M eller Moddus Start i engrappfrøeng.

Acanto Prima, Delaro SC 325 og Proline EC 250 er godkjent i frøeng som såkalt 'minor use' (tidligere 'off label') registrering for medlemmer av Norsk frøavlerlag. For å bruke disse preparata må ansvarserklæring nedlastes fra http://froavlerlaget.no/Off_label/godkjenninger.html og oppbevares i frøavlerens internkontrollsystem.

10. Modning og høsting

Av grasartene som frøavles i Norge er engrapp tidligst med hensyn til frømodning. Engrapp er imidlertid lite utsatt for dryssing, og en kan med fordel vente med treskinga til vanninnholdet i frøa er kommet ned rundt 20%. Da har frøenga har et gulbrunt til fiolett skjær, og frøkjernene er seige til faste. Normalt inntreffer dette i perioden 15-30.juli, 4-5 uker etter maksimal blomstring.

I Norge er direkte skurtresking den dominerende høstemetoden for engrappfrøeng. Dersom frøenga har stort avlingspotensiale og lite ugras, vil det ofte lønne seg å treske to ganger. Dette skyldes ikke først og fremst dårlig uttresking, men heller at engrappfrøet har lett for å balle seg sammen og bli liggende igjen i halmen dersom det ikke er helt tørt ved førstegangstreskinga. Under gode værforhold trenger det da ikke gå mer enn 1-2 dager fra første til andre gangs tresking. Vi bør imidlertid unngå å treske to ganger dersom det er mye grasugras i frøenga. Dersom vi er i tvil, bør frøpartiet fra andre gangs tresking leveres separat.

Direkte skurtresking av engrappfrøeng er tidkrevende og setter de største krav til skjæreapparatet på treskeren. I nedbørrike år kan det ofte være mye grønnskudd og legde (i fôrsortene) som vanskeliggjør treskinga. Engrappfrøet glir dårlig i skuer og elevatorer, og det er viktig at skurtreskeren er godt reingjort og alle metallflater er mest mulig glatte. Et godt råd kan være å polere skurtreskertanken innvendig før tresking. Tanken bør uansett tømmes når den er halvfull.

I Danmark er strenglegging den dominerende høstemetoden for engrappfrøeng. Til dette brukes fortrinnsvis en nyslipt knivbjelkeslåmaskin med dobbelkniv og vanger. For å spare tørkekostnader er det bra om strengene får ligge til tørking om lag ei uke før tresking, men det er ikke uvanlig å treske allerde etter 2-3 dager. Tresking av ei strenglagt frøeng går betydelig raskere enn direkte tresking, og problemene med 'frøulla' blir mindre jo tørrere strengen er.

Frø av engrapp regnes vanligvis for å være robust mot treskeskader, men i 2006 var det mange partier av 'Knut' som ikke holdt kravet om minst 75% spiring. Problemene var størst med tynne, stående førsteårsenger som samtidig var sprøyta med Moddus og soppmiddel. Dette understreker at det er viktig å vente med treskinga til frøet er godt modent, men det viser også

en ved tresking av slik eng bør redusere slagerhastigheten, eventuelt kjøre forttere slik at det kommer en større beskyttende lomengde inn på skjærebordet.

På grunn av behåringa må vi ved tresking av engrapp bruke relativt store såldåpninger i forhold til frøstørrelsen. Følgende innstilling anbefales:

	Direkte tresking	Omtresking av frøloa eller tresking av skårlagt frøeng
Periferifastighet, m/s	18-23	25-30
Treskespalte foran, mm	8-12	6-10
Treskespalte bak, mm	4-6	3-4
Agnesåld og returrisk, mm	15-18	12-14
Frøsåld, mm	10-12	6-10

Som ved annen frøtresking må lufthastigheten være meget lav.

11. Tørking

Siden engrappfrøet glir dårlig og har lett for å balle seg sammen, bør vi unngå tørkeanlegg med skruer og elevatorer. Tørker med kjørbart golv og direkte tipping egner seg best. Hektolitervekta for nytreska engrappfrø er bare 15-25 kg, og vi bør dimensjonere tørka slik at fyllehøyden ikke blir større enn 40-50 cm. Med tresking i juli eller først i august er det som regel ikke nødvendig å bruke varmluft, men

Rask nedtørking etter tresking er svært viktig. Vi bør unngå å treske fulle tilhengerlass og heller få frøet på tørka innen det er gått et par timer etter tresking. I starten er det viktig å følge godt med på tørka; ved antydning til varmgang må massen spas om / rulleres. Viftene kjøres døgnet rundt inntil vanninnholdet er kommet ned i ca 18% - deretter slås viftene av om natta og kjøres bare når luftfuktigheten er lav midt på dagen. Frøet skal tørkes til 12% vann, tilsvarende en luftfuktighet på ca 50%. Den relative luftfuktigheten vil falle med ca 4 prosentenheter for hver grads oppvarming av tørkelufta, men ved tørking i juli eller først i august er det sjelden nødvendig å bruke energi til oppvarming av lufta.

Etter rask nedtørking har grasfrøet lett for å 'slå seg', dvs. ta opp nytt vann. Vi bør derfor kontrollere bingen på nytt et par dager etter at viftene er slått av.

12. Halm- og høstbehandling

I utlandet er det vanlig å brenne frøhalm og stubb i engrappfrøengene om ettersommeren / høsten. Det optimale tidspunkt for brenninga varierer ifølge danske forsøk fra like etter tresking for svaktvoksende plensorter til begynnelsen av september for kraftigvoksende fôrsorter. I Norge har vi ikke erfaring med brenning av engrappfrøeng om høsten, men som regel har våre

frøenger mer grønnmasse og perioden med gode værforhold for rask og jamn avbrenning er kortere enn i Danmark. I stedet for brenning anbefaler vi derfor at frøhalmen fjernes like etter tresking, og at stubb- og gjenvekst deretter avpusses i månedsskiftet august-september. Ideelt sett bør det avpussa materialet fjernes fra enga, men det er bedre å la det ligge enn å ikke foreta noen avpussing overhodet. Høstgjødsling skal som før nevnt utføres i første uke av oktober.

Ettersom frøengene en engrapp har lett for bli for tette i andre og tredje engår, gjennomføres for tida forsøk med stripesprøyting med Roundup (kjemisk tynning, 24 eller 36 cm avstand mellom stripene) enten tidlig om høsten eller tidlig om våren. Så langt har disse forsøka ikke vist noen entydig avlingsauke ved stripesprøyting, og vi kan derfor ikke anbefale det.

13. Varighet og avslutning av frøenga

Frøavlskontraktene for engrapp er treårige. Frøavlingene avtar med økende alder av frøenga, men dersom enga er rein for ugras, vil det som regel lønne seg å beholde tredjeårseng av disse sortene. Såing i annenhver labb, korrekt høstbehandling og insektsprøyting er viktig tiltak for å opprettholde et noenlunde avlingsnivå (mer enn 20 kg/daa) i eldre frøeng.

Etter siste frøhøsting bør vi vente et par måneder med å pløye frøenga. På denne måten sikrer vi at mest mulig av spillfrøet spirer på overflaten i stedet for å bli pløyd ned og komme igjen som ugras seinere i omløpet. Ettersom kveke og annet ugras har en tendens til å øke på utover i engåra, er det alltid en god regel å avslutte frøenga med Roundup-sprøyting.

14. Avlingsnivå, økonomi, kvalitetskrav m.m.

I middel for perioden 2009-2014 var gjennomsittsfrøavlinga av 'Knut' snaue 40 kg/daa, men det er flere eksempler på avlinger rundt 100 kg/daa. Etter de siste prisforhandlingene (juni 2016) er oppgjørsprisen for frø av normal kvalitet av 'Knut' og 'Monopoly' 76,00 kr/kg. Dette forutsetter 87% spiring, 12% vann og renhetskrav som nevnt i tidligere avsnitt om ugrasbekjempelse. Det gis tillegg / trekk ved avvikende vanninnhold og spireevne, men ifølge internasjonalt regelverk skal det godkjennes frø med helt ned i 75% spiring. Av frøprisen på 76 kr/kg er 25 kr/kg pristilskudd som formidles gjennom frøforretningen.

15. Etterord

Den første dyrkingsveiledninga for frøavl av engrapp ble utgitt av Frøsenderet Hellerud på 1980-tallet. Seinere er veiledninga oppdatert mange ganger, sist i mars 2017 med hensyn til ugrasbekjempelse, avlingsnivå, og frøpriser.