

# Soppbekjemping og ulike tidspunkt for avpussing om høsten og våren i frøeng av Knut engrapp

Lars T. Havstad<sup>1</sup>, John I. Øverland<sup>2</sup>, Geir K. Knudsen<sup>3</sup> & Kristine Sundsdal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>NIBIO Korn og frøvekster, <sup>2</sup>NLR Viken, <sup>3</sup>NIBIO Landvik

lars.havstad@nibio.no

## Innledning

I engrapp anbefales det i dag å avpusse frøengene innen midten av september, i god tid før høstgjødsling i månedsskiftet september/oktober (Aamlid 2020). Denne anbefalinga bygger på eldre forsøk med Ryss og Knut engrapp fra 1999–2001 (Aamlid & Ristad 2002) hvor det kun ble prøvd ut ulike tidspunkt for avpussing om høsten (ingen ledd med vårpussing).

I 2018 ble det tatt en avlingskontroll i ei frøeng av Knut engrapp hvor en, pga. ugunstige værforhold om høsten, måtte vente til våren i frøhøstingsåret med å pusse gjenveksten/daugraset. Sammenlignet med upussa kontrollruter førte tidlig vårapussing med beitepusser (92–99 d°C etter vekststart) til en avlingsgevinst på hele 25 % (Havstad *et al.* 2019).

Tidligere forsøk har vist positive avlingsutslag for sprøyting mot overvintringssopp i engrappfrøeng (Aamlid & Elen 2001). Om behovet for sein sopp-sprøyting er like stort uansett avpussingsstrategi om høsten og våren er ikke tidligere undersøkt.

På bakgrunn av de lovende resultatene i 2018 ønsket vi å undersøke nærmere hvordan sprøyting mot overvintringssopp kombinert med ulike tidspunkt for avpussing om høsten og våren påvirker frøavlingen av engrapp. Forsøksserien støttes økonomisk av Norsk frøavlerlag.

## Materiale og metoder

I 2019 ble to forsøksfelt i Knut engrapp, hvert med fire gjentak, anlagt etter høsting og halmfjerning av enten førsteårs frøeng i Sem (Tønsberg) eller andreårs frøeng på Landvik (Grimstad), etter følgende plan:

1. Ingen avpussing.
2. Avpussing av stubb og gjenvekst til 5 cm med beitepusser ca. 1. august
3. Avpussing av stubb og gjenvekst til 5 cm med beitepusser ca. 5. september

4. Avpussing av stubb og gjenvekst til 5 cm med beitepusser ca. 1. oktober
5. Tidlig avpussing av stubb og gjenvekst (daugras) til 5 cm med beitepusser om våren (så snart enga er kjørbare)
6. Sein vårapussing av stubb og gjenvekst (daugras) til 5 cm med beitepusser ca. 2–4 uker etter avpussing i ledd 5 (etter at nyveksten av graset er kommet i gang)
7. Fôrutnytting: N-gjødsling med 5 kg N/daa i form av Fullgjødsele<sup>®</sup> 25-2-6 like etter frøtresking. Avpussing av stubb og gjenvekst med slåmaskin (Agria) ca. 1 oktober. Avpussa materiale rakes og fjernes

Avpussing med beitepusser i ledd 2–6 ble foretatt med Kverneland FX225 med universalkniver (med vakuumbled) på Landvik (bilde 1) og Mühling MU-L Vario med hammerkniver i Sem (bilde 3). Avpussa materiale ble ikke fjernet.

Bortsett fra fôrutnyttingsleddet (ledd 7), ble alle ledd høstgjødslet 1. oktober med 5 kg N/daa i Fullgjødsele<sup>®</sup> 25-2-6.



**Bilde 1.** Avpussing med beitepusser i Landvik-feltet 2. august 2019 (ledd 2). Foto: Lars T. Havstad.

**Tabell 1.** Opplysninger om de to forsøksfeltene

	Landvik (Grimstad)	Sem (Tønsberg)
<b>2019:</b>		
Dato for frøhøsting i 2019	15/7	24/7
Stubbehøyde etter tresking (cm)	15–20	5
Skuddantall / m <sup>2</sup> ved anlegg av feltet	3816	2333
Dato for gjødsling etter tresking (ledd 7, fôrutnytting)	17/7	5/8
Dato for første avpussing om høsten (ledd 2)	2/8	5/8
Tørrstoffavling (kg/daa)	339	150
Dato for andre avpussing om høsten (ledd 3)	5/9	9/9
Tørrstoffavling (kg/daa)	414	246
Dato for tredje avpussing om høsten (ledd 4 og 7)	30/9	1/10
Tørrstoffavling (kg/daa) (ledd 4)	468	301
Tørrstoffavling (kg/daa) (ledd 7)	537	261
Dato for høstgjødsling (alle ruter bortsett fra ledd 7)	1/10	1/10
Dato for soppsprøyting (100 ml Delaro/daa), samt bedømming av plantehøyde og soppangrep ved vekstavslutning	14/10	15/10
<b>2020:</b>		
Dato tidlig avpussing om våren (ledd 5), samt bedømming av soppangrep før vekststart	24/3	24/3
Tørrstoffavling (kg/daa) (ledd 5)	248	258
Dato for vekststart <sup>1</sup>	6/4	6/4
Dato for sein avpussing om våren (ledd 6)	22/4	20/4
Tørrstoffavling (kg/daa) (ledd 6)	302	305
Gj. snittlig legde (%) ved blomstring	4	8
Gj. snittlig legde (%) ved frøhøsting	12	44
Dato for frøhøsting	7/7	17/7
Gj. snittlig frøavling (kg/daa)	46,6	71,3

<sup>1</sup> Dagen for vekststart ble satt til den dagen da løpende 7-døgns middeltemperatur på nærmeste værstasjon (Landvik og Melsom) var 5°C eller høyere for første gang etter 31. mars (Skjelvåg et al. 2012)

Like før hver avpussingstid ble tørrstoffavlingen i alle ledd bedømt ved klipping av et representativt areal (0,25 m<sup>2</sup>) i hver rute. Klippehøyden var 5 cm. Unntaket var for ledd 7 (fôrutnyttingsleddet) i Sem-feltet, hvor hele grasavlingen i hver rute ble veid, og en prøve (ca. 1 kg) ble tatt ut for tørrstoff-bestemmelse. Stubbhøyden etter fôrslått i Sem var 7–8 cm. Det ble ikke utført kvalitetsanalyse av det høsta fôret.

To av gjentakene ble sprøytet med 100 ml Delaro/daa ved vekstavslutning (tabell 1), mens de resterende to gjentakene forble usprøytet.

Informasjon om datoer for pussing/fôrslått, tørrstoff-avling ved pussing, gjødsling, soppsprøyting etc. i de to feltene er gitt i tabell 1.

## Resultater og diskusjon

### Tørrstoffavlinger om høsten og våren

Tørrstoffavlingene var høyere på Landvik enn i Sem ved alle avpussingstidene om høsten. Dette skyldtes nok først og fremst forskjeller i stubbehøyde ved tresking av de to feltene (tabell 1). I begge felt økte TS-avlingene naturlig nok når tidspunkt for avpussing ble utsatt om høsten (ledd 2 vs. ledd 3 og 4) (tabell 1).

Ved avpussing 1. oktober var TS-avlingen i Landvik-feltet 15 % høyere på rutene som var gjødslet like etter tresking sammenlignet med ugjødsle ruter (ledd 7 vs. 4) (tabell 1). I Sem var det ingen tilsvarende avlingsøkning. Dette skyldtes nok at stubbehøyden var lavere når TS-avlingen ble bedømt i ledd 4 (5 cm) enn i ledd 7 (7–8 cm) i dette feltet.

Om våren økte tørrstoffavlingen i begge felt med 18–22 % når tidspunktet for pussing ble utsatt fra 24. mars (ledd 5) til 20–22. april (ledd 6).

### Plantehøyde og sopp utvikling ved vekstavslutning

Ved vekstavslutning var det klare forskjeller i plantehøyde avhengig av når frøenga var pusset om høsten. De lengste plantene i begge felt ble naturlig nok målt på upussa ruter (ledd 1), mens plantene på rutene som var senest pusset (ledd 4 og 7) var lavest (tabell 2).

Det var noe sopp (4–6 %) på upussa ruter (ledd 1) både på Landvik og i Sem. På rutene hvor bladverket var seint avpusset var det naturlig nok ikke sopp (tabell 2). Den viktigste soppen i begge felt var engrapprust.



**Bilde 2.** Rutene som var gjødslet med 5 kg N/daa like etter tresking 17. juli var lett synlige i Landvik-feltet da bildet ble tatt 2. august 2019 (ca. 2 uker etter gjødsling). Foto: Lars T. Havstad.

### Overvintringssopp

Det var ingen sikre forskjeller i soppangrep verken på Landvik eller Sem ved registrering tidlig om våren. I middel for de to feltene var det bare små og ubetydelige forskjeller uansett strategi for avpussing og soppbekjemping (tabell 3).

### Frøavling

Det var lite legde (4–8 %) og gode pollineringsforhold under blomstringen, slik at avlingsnivået både på Landvik, og spesielt i Sem-feltet, ble bra, henholdsvis 8 og 66 % høyere enn femårsmidlet for Knut engrapp (Havstad & Aamlid 2020) (tabell 1).

**Tabell 2.** Virkning av ulike tidspunkt for pussing om høsten på plantehøyde (cm) og sopp utvikling ved vekstavslutning (14. november) i frøeng av Knut engrapp

	Plantehøyde (cm) ved vekstavslutning			Sopp utvikling ved vekstavslutning (% av bladareal)		
	Landvik	Sem	Middel	Landvik	Sem	Middel
1. Ingen avpussing	41	30	36	4	6	5
2. Avpussing 1. august	28	25	27	2	5	4
3. Avpussing 5. september	21	17	19	1	0	2
4. Avpussing 1. oktober	10	8	9	0	0	0
7. Førslått 1. oktober	8	8	8	0	0	0
P %	<0,01	<0,01	<1	>20	<0,01	9
LSD, 5%	5	3	8	-	2	-





**Bilde 3.** Vårpussing i Sem-feltet før vekststart den 24. mars (til venstre, ledd 5) og seinere den 20. april, etter at veksten var kommet i gang (til høyre, ledd 6). Foto: John Ingar Øverland.

### Avpussingsstrategi

Forutsatt at det ble gjort til riktig tid var det i begge felt avlingsmessig positivt å pusse frøenga om høsten sammenlignet med å la stubb og gjenvekst stå urørt over vinteren. Dette er i samsvar med tidligere erfaringer (Aamlid & Ristad 2002). På Landvik var avlingsgevinsten størst når det ble pusset tidlig i august (ledd 2) (65 % høyere frøavling enn upussa ledd 1-ruter), mens sein høstpussing 1. oktober (ledd 4) kom avlingsmessig best ut i Sem-feltet (37 % høyere frøavling enn upussa ledd 1-ruter). At tidlig høstpussing var mer gunstig på Landvik enn i Sem kan ha sammenheng med at stubbehøyden etter tresking var tre til fire ganger så høy i det sørligste feltet (tabell 1). Av den grunn var det større behov for tidlig pussing, for å slippe ned lys til de nye skuddene som ble dannet om høsten, enn i Sem hvor enga allerede var stubbet lavt (5 cm) ved tresking. Også tettheten av frøstengler/m<sup>2</sup> var høyest på rutene som var tidligst pusset i Landvik-feltet (tabell 3).

For rutene som ble pusset/slått 1. oktober var det i Sem-feltet en sikker avlingsreduksjon på 12 % når gjenveksten ble utnyttet til fôrproduksjon (ledd 4 vs. 7). På Landvik var tilsvarende avlingsreduksjon mindre (2 %), men i dette feltet var det uansett avpussingsstrategi ikke gunstig å pusse seint om høsten. Tvert imot førte den seine pussingen til lavere frøavlinger enn på upussa ruter (ledd 4 og 7 vs. ledd 1). Så langt kan det altså tyde på at fôrutnyttings-strategien i engrappfrøavl ikke er like gunstig som i timotei (Havstad *et al.* 2017).

Sammenlignet med optimalt tidspunkt for pussing om høsten, som var begynnelsen av august på Landvik og begynnelsen av oktober i Sem, var det ikke

positivt å vente til våren med å fjerne stubb og daugras (tabell 3). I Landvik-feltet, hvor det var mest stubb og gjenvekst om høsten (tabell 1), var det noe uventet heller ingen avlingsgevinst av å pusse om våren sammenlignet med upussa ruter (ledd 5 og 6 vs. ledd 1). Tydeligvis var den positive virkningen av tidlig slått, og gode lysforhold for nye skudd om høsten, viktigst i dette feltet. I Sem-feltet var vårpussing mer positivt (6–16 % høyere frøavling enn på upussa ruter) (ledd 5 og 6 vs. ledd 1), noe som er i samsvar med tidligere erfaringer (Havstad *et al.* 2019). Ved pussing om våren var det i begge felt negativt å utsette pussetidspunktet til etter at veksten var kommet i gang (ledd 6 vs. 5) (tabell 3).

### Soppbekjemping

Soppsprøyting om høsten hadde ingen sikker virkning på avlingsnivået verken på Landvik eller i Sem. I middel for de to feltene var frøavlingen på soppsprøyta ruter 3 % lavere enn på usprøyta ruter (ledd A vs. B) (tabell 3). Muligens var det for lite soppangrep om høsten (tabell 2) til at dette gjorde utslag på plantenes vekst og utvikling. Vinteren var også svært mild, med lite og ustabil snødekke, slik at forholdene for overvintringssopp var dårlige (tabell 3). Selv om soppsprøyting om høsten i engrappfrøeng har vært positiv i enkelte forsøk (Aamlid & Elen 2001), er det også motsatt erfaringer hvor gevinsten av soppsprøyting har uteblitt (Aamlid *et al.* 2017).

Det var ingen sikre samspill mellom avpussingsstrategi og soppbekjemping verken med tanke på avlingskomponenter eller frøavling (data ikke vist).

**Tabell 3.** Virkning av ulike tidspunkt for pussing på soppangrep om våren (%), legde ved høsting (%), vekt pr. frøtopp (mg), antall frøstengler/m<sup>2</sup> og frøavling (kg/daa) i frøeng av Knut engrapp

	Soppurv. om våren (% av bladareal) Middel	Legde Ved høst. % Middel	Vekt pr. frø topp (mg) Middel	Antall frøstengler/m <sup>2</sup>			Frøavling (kg/daa)			
				Landvik	Sem	Middel	Landvik	Sem	Middel	Rel.
Antall felt	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2
<b>Avpussingsstrategi:</b>										
1. Ingen avpussing	1,0	39	312	808	744	776	41,9	60,2	51,0	100
2. Avp. m/beitep. 1. aug.	1,3	36	300	1371	872	1122	69,3	71,7	70,5	137
3. Avp. m/beitep. 5. sept.	0,9	26	282	1101	881	991	59,0	78,3	68,6	130
4. Avp. m/beitep. 1. okt.	1,0	11	331	919	884	902	40,3	82,6	61,4	117
5. Tidlig vårpussing	-	34	329	844	719	782	40,4	69,7	55,0	105
6. Sein vårpussing	-	45	302	918	683	801	36,3	64,1	50,2	98
7. Førslått 1. okt.	0,8	7	322	980	939	960	39,4	72,6	56,0	106
P %	>20	15	>20	8	16	>20	<0,01	<0,01	>20	
LSD 5 %	-	-	-	-	-	-	6,5	6,1	-	
<b>Soppbekj. om høsten:</b>										
A. Ingen soppbekj.	1,0	24	309	990	833	912	49,0	70,8	59,9	100
B. 100 ml Delaro/daa	1,0	32	313	993	801	897	44,3	71,8	58,0	97
P %	>20	>20	17	>20	>20	15	14	>20	>20	

## Foreløpig konklusjon

I 2020 ble fem ulike tidspunkt for avpussing med beitepusser om høsten eller våren prøvd ut i to feltforsøk (Landvik og Sem). Det var også med et upussa kontroll-ledd og et ledd med fôrutnytting, dvs. gjødsling i slutten av juli/begynnelsen av august og førslått 1. oktober. Halvparten av hvert felt ble sopp-sprøyta med 100 ml Delaro/daa om høsten (14. oktober).

Ut fra erfaringene så langt bør en i engrappfrøeng hvor det er stubbet høyt (15–20 cm) ved tresking pusse stubb og gjenvækst allerede tidlig i august for å gi gode lysforhold for de nye skuddene om høsten, og dermed maksimale frøavlinger året etter. Ved lavere stubbehøyde ved tresking (5 cm) er det bedre å vente med pussinga til siste del av september. Jo seinere pussinga utføres, jo viktigere er det at avpussa materialet blir jamt fordelt og godt spredt i frøenga.

Utnytting av enga til fôrproduksjon gav i forsøka på Landvik og i Sem henholdsvis 43 og 12 % reduksjon i

neste års frøavling sammenlikna med avpussing til optimal tid og gjødsling 1. oktober.

I frøeng som ikke har blitt pusset om høsten på grunn av vanskelige værforhold kan det som en nødløsning være aktuelt å pusse frøenga om våren. Nyten av en slik behandling var større i 2018 da daugraset lå klistra til bakken etter langvarig snø og til dels isdekke (25 % avlingsøkning) enn i 2020 da daugraset var mer opprett etter en snøfattig vinter (5 % avlingsøkning i middel for to felt). Hvis frøenga skal avpusses om våren, er det viktig at behandlinga utføres tidlig, før veksten kommer i gang.

Så langt har det i denne serien, uansett avpussingsstrategi, ikke vært nødvendig med soppbekjemping om høsten for å oppnå maksimale frøavlinger.

Forsøkene fortsetter med frøhøsting av to nye felt i 2021.

## Referanser

Aamlid, T.S. 2020. Frøavl av engrapp. Dyrkingsveiledning på nett: <http://froavl.no>

Aamlid, T.S. & Ristad, T.P. 2002. Høstbehandling av frøeng av Ryss og Knut engrapp. *Jord- og plantekultur 2002*: 290-292.

Aamlid, T.S., Kise, S., Susort, Å. & Steensohn, A.A. 2017. Soppbekjemping om høsten i frøeng av engrapp og rødsvingel. *Jord- og plantekultur 2012. Bioforsk Fokus 7 (1)*: 172-174.

Aamlid, T.S. & Elen, O. 2001. Sprøyting mot overvintringssopp i frøeng av Ryss engrapp. *Jord- og plantekultur 2001. Grønn Forskning 1/2001*: 266-267.

Havstad, L.T., Gunnarstorp, T., Øverland, J.I., Jørgensen, S. & Susort, Å. 2017. Fôrutnytting om høsten ved frøavl av Grindstad og Lidar timotei. *Jord- og plantekultur 2017. NIBIO BOK 3 (1)*: 259-266.

Havstad, L.T., Øverland, J.I., Gunnarstorp, T. 2019. Virkning av ulike avpussingsmetoder om våren i frøeng av timotei og engrapp som ikke er optimalt høstbehandlet året før. *Jord- og plantekultur 2019. NIBIO BOK 5 (1)*: 246-251.