

Avpussing og høstgjødsling i engkveinfrøeng

Trygve S. Aamlid¹, Åge Susort², Anne A. Steensohn², Ove Hetland² & Trond Pettersen²

¹NIBIO Grøntanlegg og Miljøteknologi, ²NIBIO Landvik
trygve.aamlid@nibio.no

Innledning

Av grasartene som frøavles i Norge er engkvein den som treskes seinest. Mens engkveinfrøengene på Landvik vanligvis treskes to gangers i siste halvdel av august, foretrekker mange frøavlere i Telemark å treske bare én gang i september. Ulempen er at utsatt tresking medfører økt risiko for legde, gjenomgroing av bunngras og vanskelige høsteforhold. Siden de frøbærende skudda hos engkvein primærinduseres til blomstring om høsten (Karlsen 1988), er det også rimelig å tro at utsatt tresking vil ha konsekvenser for neste års frøavling og for optimal høstbehandling i frøenga.

På Landvik har vi i perioden 2013-2017 gjennomført en forsøksserie med høstbehandling av frøeng av Leikvin engkvein. Bakgrunnen for serien og de første forsøksresultatene ble presentert i *Jord og plantekulturboka* for 2016. På grunnlag av de to første forsøksåra anbefalte vi da å pusse stubb og gjenvekst til 5 cm så snart som mulig etter tresking og å høst gjødsle med rundt 5 kg N/daa innen utgangen av september (Aamlid *et al.* 2016).

Forsøksserien er nå avslutta og bekrefter i hovedsak anbefalingene fra to år tilbake. Men i 2015-2016-sesongen var det avvikende resultater som sannsynligvis hang sammen med at vi ikke kom i gang med høstbehandlinga før rundt høstjevndøgn 21. september.

Materiale og metoder

Tre feltforsøk er gjennomført, hvert felt med forsøks-høsting i andre og tredje engår. Forsøka lå på siltig lettleire, og behandlingene ble påbegynt etter sams tresking med stor skurtresker i første engår. Det var tre gjentak og to forsøksfaktorer, totalt 18 kombinasjoner og 54 ruter i hvert felt. Forsøksplanen var:

Faktor 1: Avpussing

1. Ingen avpussing
2. Avpussing til 5 cm like etter tresking (ca. 25.aug.). Avpussa materiale jamt spredt, men ikke fjerna
3. Avpussing til 5 cm like etter tresking (ca. 25.aug.). Fjerning av avpussa materiale
4. Avpussing til 5 cm ca. en måned etter tresking (ca. 25.sep.). Avpussa materiale jamt spredt, men ikke fjerna
5. Avpussing til 5 cm ca. en måned etter tresking (ca. 25.sep.). Fjerning av avpussa materiale
6. Avpussing til 5 cm tidlig vår. Avpussa materiale jamt spredt på ruta, men ikke fjerna

Faktor 2: Tidspunkt for høstgjødsling

- A. Ingen høstgjødsling
- B. 5 kg N/daa i kalksalpeter like etter tresking (ca. 25.aug.)
- C. 5 kg N/daa i kalksalpeter ca. en måned seinere (ca. 25.sep.)

Frøhalmen ble alltid fjerna før forsøka ble anlagt. Første avpussing høsten 2013 ble utført med halm-snitte, men denne etterlot en lite presis stubbe-høyde på 5-12 cm. Alle seinere behandlingene, både om høsten og om våren, ble derfor utført med en ny beitepusser med skarpe kniver.

Detaljer om de seks årsefeltene framgår av tabell 1. Samtlige forsøk ble treska to ganger. Første gangs tresking var rundt 20. august i 2014, 2016 og 2017 (bilde 1), men i 2015 førte en kjølig sommer til ca. 10 dagers seinere tresking. Andre gangs tresking ble utført 3-12 dager etter førtegangstreskinga og berga i middel 26 % av frøavlinga.

I 2013, 2014 og 2016 ble avpussing og høstgjødsling utført omtrent på datoene som var oppgitt i forsøksplanen, men i 2015 ble alle behandlingene forsinka med om lag en måned (bilde 2). Dette skyldtes ikke



Bilde 1. Første gangs tresking i tredjeårsenga på Landvik, 19. august 2016. Foto: Trygve S. Aamlid.



Bilde 3. Bare ruter som ikke var høstgjødsla holdt seg på beina i tredjeårsenga 13. juli i 2016. Foto: Trygve S. Aamlid.



Bilde 2. Inntrykk fra førsteårsenga på Landvik 15. oktober 2015. De fleste rutene er upussa, men ruta i forkant var avpussa med beitepusser og avpussa materiale fjerna 25. september. Foto: Trygve S. Aamlid.

bare den seine frømodninga og treskinga, men like mye at midten av september var uvanlig nedbørrik dette året. Fra 11. til 17. september kom det 188 mm nedbør på Landvik, og dette gjorde det umulig å arbeide i forsøksfeltene før 21.-25. september. Av denne grunn vil resultatene fra de to felta i forsøksåret 2015-2016 bli presentert separat.

Resultater og diskusjon

Måling av plantehøyden ved innvintring i november viste som venta sikre utslag for avpussing både i middel for de fire årsfelta der høstbehandlingene

var utført i henhold til forsøksplanen (tabell 2), og i middel for de to årsfelta der behandlingene var en måned forsinka (tabell 3). Høstgjødsling stimulerte høydeveksten når den ble gitt sist i august men ikke når den ble gitt rundt høstjevndøgn i september eller seinere.

Avpussing, særlig i kombinasjon med fjerning av avpussa materiale, gav signifikant reduksjon i neste års legde i de fire årsfelta som ble høsta i 2014, 2015 og 2017 (tabell 2), men ikke i de to årsfelta som ble høsta i 2016 (tabell 3). Forskjellen kan langt på vei forklares med ulike høyde på stubben ved anlegg av forsøka (henholdsvis 15-21 cm og 11-12 cm, tabell 1).

Tabell 1. Dyrkingstekniske opplysninger om seks årsefelt i serien «Avpussing og høstgjødsling i engkveinførøng»

Forsøksår	Felt 1		Felt 2		Felt 3	
	2013-14	2014-15	2014-15	2015-16	2015-16	2016-17
Engår ved høsting	2	3	2	3	2	3
Stubbehøyde ved anlegg, cm	21	15	15	11	12	15
Avpuss. ledd 2 og 3, høstgj. ledd B						
Dato	26.aug.	1.sep.	1.sep.	21.sep.	25.sep.	2.sep.
Vekt av avpussa stubb, kg TS/daa	355	136	100	90	129	97
Plantehøyde etter pussing, cm	8	7	6	6	6	6
Avpuss. ledd 4 og 5, høstgj. ledd C						
Dato	25.sep.	24.sep.	24.sep.	19.okt.	20.okt.	5.okt.
Høyde før pussing, ugjødsla ruter	22	12	14	11	11	14
Vekt av avpuss, ugj. ruter, kg TS/daa	568	97	223	77	91	93
Høyde ved pussing, gj. ruter, cm	25	18	20	11	12	23
Vekt av avpuss, gj. ruter, kg TS/daa	665	153	268	88	94	184
Høyde etter pussing, cm	6	7	6	6	5	6
Dato for pussing om våren (ledd 6)						
	28.mars	16.mars	16.mars	11.april	11.april	3.april
Vårgjødsling						
Dato	7.april	8.april	8.april	13.april	13.april	6.april
Kg N/daa	4,0	4,0	4,0	4,7	4,7	4,0
1.gangs vekstregulering						
Dato	Ikke utført	18.mai	18.mai	26.mai	26.mai	22.mai
Preparat/dose (ml/daa)		CCC/130	CCC/130	CCC/130	CCC/130	CCC/130
2.gangs vekstregulering						
Dato	19.juni	25.juni	25.juni	14.juni	14.juni	Ikke utført
Preparat/dose (ml/daa)	Modd./30	Modd./30	Modd./30	Modd./40	Modd./40	
Gjennomsnittlig legde ved blomstring %	27	22	2	23	15	8
Gjennomsnittlig legde ved tresking %	82	40	11	48	34	69
Dato for 1.gangs tresking	18.aug.	31.aug.	29.aug.	19.aug.	18.aug.	22.aug.
Gj.snitt frøavl. 1.g. tresking, kg/daa	18,7	44,3	46,2	37,8	28,7	29,4
Dato for 2.gangs tresking	21.aug.	7.sept.	7.sept.	1.sept.	30.aug.	2.sept.
Gj.snitt frøavl. 2.g. tresking, kg/daa	3,7	9,5	17,2	18,9	11,4	12,3

Tabell 2. Hovedeffekter av avpussing og høstgjødsling på plantehøyde i november, legde ved blomstring og høsting, antall frøstengler, vekt pr. utreska frøtopp og frøavling ved første og andre gangs tresking. Middell av fire årsefelt høsta i 2014, 2015 og 2017

	Pl.høyde i nov., cm	Legde, %		Ant. frøst. pr. m ²	Vekt pr. (utreska) frøtopp, mg	Rensa frøavling, kg/daa				
		ved blstr.	ved tresk.			1.g. tresk.	2.g. tresk.	Tot- alt	Rel.	
Hovedeffekt avpussing										
1. Ingen avpussing etter tresking	15,6	24	63	3628	51	32,8	9,5	42,3	100	
2. Pussing 26.aug.-2.sep. Ingen fjerning av avp. matr.	12,2	15	51	4034	50	36,6	12	48,6	115	
3. Pussing 26.aug.-2.sep. Avpusa materiale fjerna	10,3	10	45	4106	44	35,9	11,2	47,1	111	
4. Pussing 24.sep.-5.okt. Ingen fjerning av avp. matr.	7,7	14	49	3752	49	34,4	10,4	44,8	106	
5. Pussing 24.sep.-5.okt. Avpusa materiale fjerna	7,2	8	39	3904	44	34,8	10,5	45,3	107	
6. Pussing like før vekststart	15,5	17	55	3294	50	32,5	9,9	42,4	100	
P %	<5	<5	<0,1	<0,1	<5	<5	<1	<1	-	
LSD 5 %	2,4	8	7	335	5	2,4	1,2	3,1	-	
Hovedeffekt høstgjødsling										
A. Ingen høstgjødsling	10,1	4	30	3369	43	31,7	8,6	40,2	100	
B. 5 kg N/daa, 26.aug.-2.sep.	13,2	22	60	4017	49	35,1	11,4	46,4	115	
C. 5 kg N/daa, 24.sep.-5.okt.	11	17	61	3973	52	36,8	11,9	48,7	121	
P %	<5	6	<5	<1	<5	7	<1	<1	-	
LSD 5 %	2,1	-	20	380	6	-	1,8	5,8	-	

Som i tidligere forsøk med 'Leikvin' (Aamlid & Jonassen 2007) gav også høstgjødsling mer legde, og her var det relative utslaget størst ved gjødsling så seint som 19.-20. oktober (tabell 3, bilde 2.).

Avpussing med fjerning av avpusa materiale om høsten gav 8-13 % flere frøstengler, men en minst like stor reduksjon i vekt pr frøtopp i middel for de fire årsefelt som var behandla i henhold til forsøksplanen (tabell 2). Utlaga var mindre, men gikk i samme retning om avklippet ble finfordelt på forsøksruta, mens pussing om våren var negativt for begge avlingskomponenter. Høstgjødsling gav i de samme felte 18-19 % flere frøstengler og 14-20 % tyngre frøtopper. For sistnevnte avlingskomponent var utslaget større jo seinere gjødsla var tilført, og dette gikk også igjen

i de to årsefelt som ble høsta i 2016 (tabell 3). Avpussing like etter tresking gav inntil 11-15 % større frøavling i middel for de fire årsefelt som ble behandla etter forsøksplanen (tabell 2). Ved så tidlig pussing var det minst like godt å kutte og spre det avpusa materialet som å fjerne det. Pussing en måned seinere gav også nær signifikant meravling sammenlikna med upussa kontrollruter i de samme felte. Avpussing om våren hadde derimot liten betydning for frøavlinga, og dette gjaldt også i de to årsefelt som ble høsta i 2016 (tabell 3).

Høstgjødsling i tidsrommet 21. september - 5. oktober gav 21 % meravling i felte som ble høsta i 2014, 2015 og 2017 (tabell 2) men 5 % avlingsreduksjon i felte som ble høsta i 2016 (tabell 3). Som

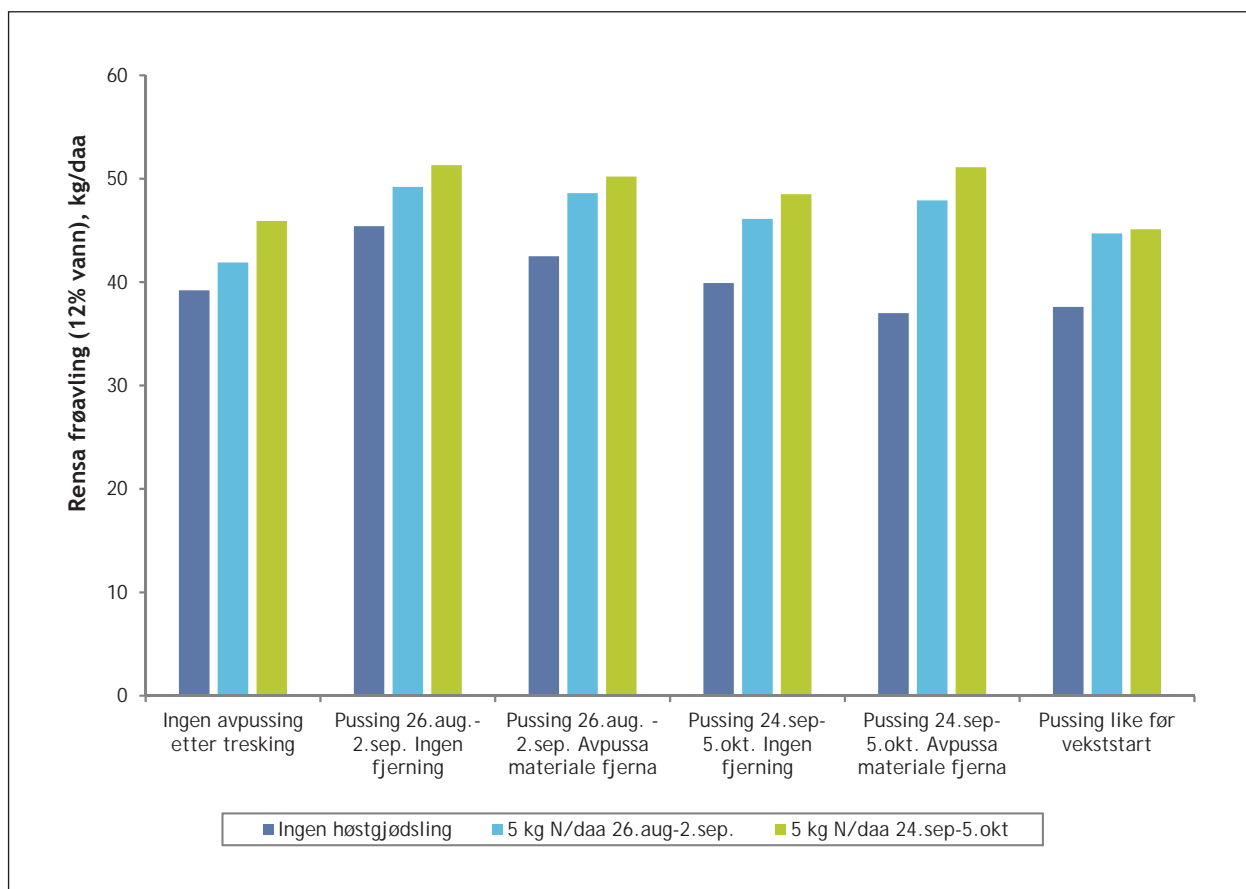
Tabell 3. Hovedeffekter av avpussing og høstgjødsling på plantehøyde i november, legde ved blomstring og høsting, antall frøstengler, vekt pr. utreska frøtopp og frøavling ved første og andre gangs tresking. Middell av to forsøk høsta i 2016

	Pl.høyde i nov., cm	Legde, %		Ant. frøst. pr. m ²	Vekt pr. (utreska) frøtopp, mg	Rensa frøavling, kg/daa			
		ved blstr.	ved tresk.			1.g. tresk.	2.g. tresk.	Tot- alt	Rel.
Hovedeffekt avpussing									
1. Ingen avpussing etter tresking	12,4	21	50	3333	60	34,9	14,4	49,3	100
2. Pussing 21.-25.sep. Ingen fjerning av avp. matr.	7,1	17	39	3411	57	33,6	15,1	48,7	99
3. Pussing 21.-25.sep. Avp. materiale fjerna	6,5	20	43	3519	52	33,4	15,5	48,9	99
4. Pussing 19.-20.okt. Ingen fjerning av avp. matr.	6,3	18	39	3296	57	31,6	15	46,7	95
5. Pussing 19.-20.okt. Avpussa materiale fjerna	6,5	17	39	3460	52	33,5	14,9	48,4	98
6. Pussing like før vekststart	12,4	22	36	3377	56	32,5	16,1	48,6	99
P %	<0,1	19	>20	>20	<5	>20	>20	>20	-
LSD 5 %	1,8	-	-	-	5	-	-	-	-
Hovedeffekt høstgjødsling									
A. Ingen høstgjødsling	8,5	1	19	3395	51	34,6	15,9	50,5	100
B. 5 kg N/daa 21.-25.sep.	8,7	23	48	3440	54	33,3	14,9	48,1	95
C. 5 kg N/daa 19.-20.okt	8,4	34	55	3363	61	31,9	14,8	46,7	92
P %	>20	<5	6	>20	<5	<1	>20	11	-
LSD 5 %	-	20	-	-	6	0,9	-	-	-

nevnt over hadde høstgjødsling på dette tidspunktet marginal virkning på høydeveksten i alle felt, men avlingsutslaget kan forklares ved at høstgjødslinga i 2013, 2014 og 2016 iallfall delvis ble brukt til å danne flere og kraftigere skudd om høsten, mens den 2015 ikke hadde særlig virkning på annet enn neste års legde. Siden forsøka lå på tung jord med moderat drenering kan en mulig årsak være at de store nedbørmengdene 3-7 dager før gjødsling førte til mindre oksygen i rotsonen og dermed seinere opptak av nitrogenet ved gjødsling 21.-25. september 2015 enn ved gjødsling til samme tid i de andre åra. På grunn av mindre nedbør i oktober 2015 (73 mm) enn i oktober i de andre forsøksåra (middel for tre år 189 mm, normalen for oktober for Landvik er 162 mm) er det imidlertid lite som tyder på at nitrogenet ble vaska ut av rotsonen. Registeringene av tidlig legde året etter tyder da også på at kalksalpeter

tilført 21.-25. september og selv så seint som 19.-20. oktober ble tatt opp av plantene og påverka frøenga omtrent som tidlig vårgjødsling.

Samspeillet mellom avpussing og høstgjødsling var signifikant ($P < 5\%$) i middel for de fire årsefta høsta i 2014, 2015 og 2017 (figur 1). Størst avling var det på ruter avpussa sist i august uten fjerning av avpussa materiale, og på ruter avpussa i slutten av september med fjerning av avpussa materiale, begge i kombinasjon med høstgjødsling mellom 24. september og 5. oktober. Felles for disse ledda var at de gikk vinteren i møte med rimelig grønn farge og en plantehøyde på 8-11 cm (bilde 4). For de to feltene høsta i 2016 var derimot den optimale kombinasjonen å verken avpussa eller høstgjødsla frøenga (figur 2). Disse rutene gikk vinteren i møte i november med en plantehøyde på 12 cm.



Figur 1. Virkning av ulike kombinasjoner av avpussing og høstgjødsling på frøavling av Leikvin engkvein. Middell av fire årsefelt høsta i 2014, 2015 og 2017.

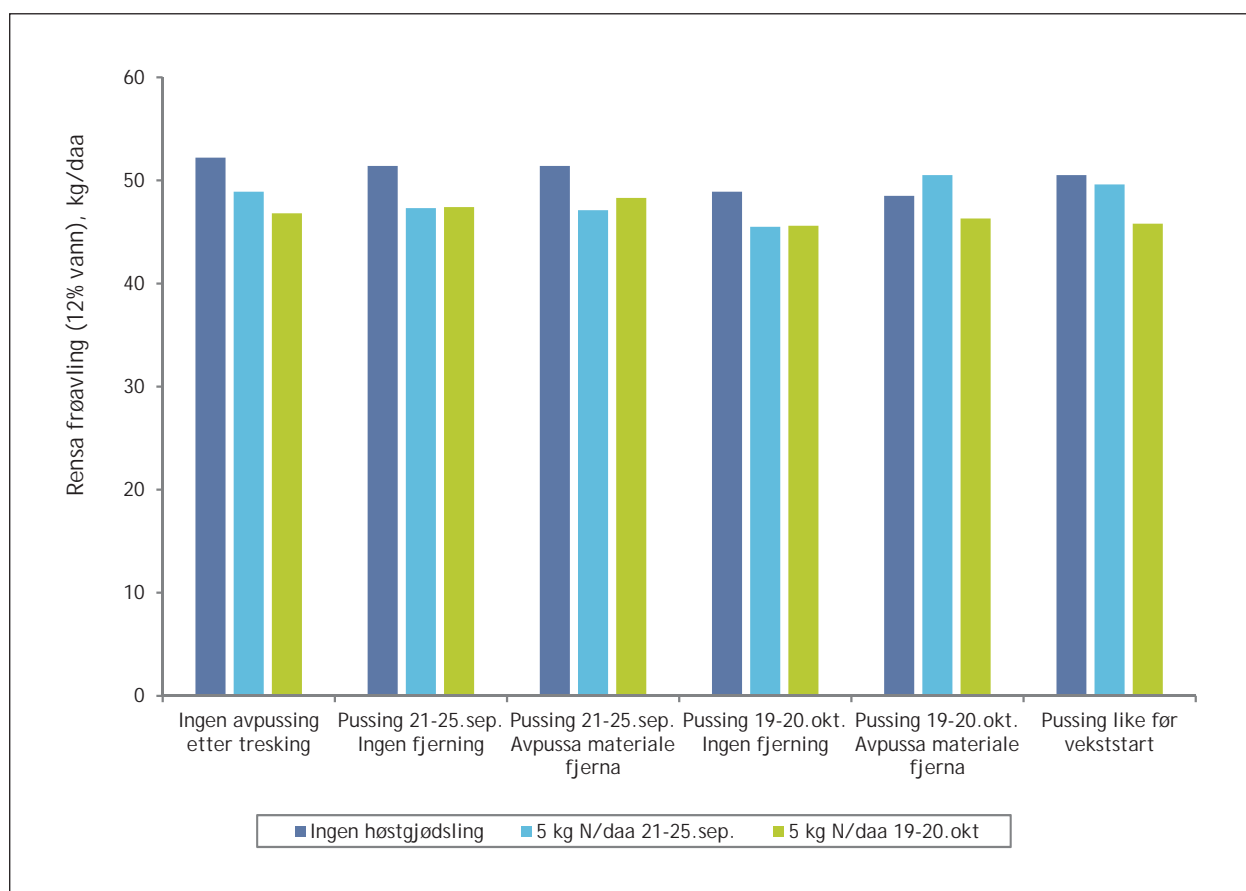


Bilde 4. Fra Landvik 8. november 2013. Rute til høyre var avpussa i slutten av august uten fjerning av avpussa materiale og høstgjødsla 25. september. Dette var kombinasjonen som gav størst frøavling i middel for årsefelt som ble høsta i 2014, 2015 og 2017. Ruta til venstre var pussa 25. september. Foto: Trygve S. Aamlid.

Hvilke anbefalinger skal vi trekke ut fra disse sprikende forsøksresultatene?

For frøavlere som normalt tresker frøenga innen 1. september må den manglende responsen til avpussing og den negative responsen til høstgjødsling i forsøksåret 2015-2016 betraktes som unntak. Bortsett fra der stubbehøyden etter tresking er under 10 cm og det ikke finnes nedkjørt stubb, bør slike frøavlere legge opp til å pusse frøenga til rundt 5-6 cm snarest mulig etter tresking og halmfjerning. Pussing slipper mer lys ned til bakken, gir flere frøstengler og gjør frøenga bedre i stand til å utnytte seinere høstgjødsling uten at det blir for mye legde i frøenga.

Frøavlere av engkvein som normalt ikke tresker før i midten av september har mindre mulighet for å påvirke neste års frøavling ved å gjøre tiltak om høsten. Her er det ingen grunn til å pusse frøenga etter tresking med mindre stubbehøyden er over



Figur 2. Virkning av ulike kombinasjoner av avpussing og høstgjødsling på frøavling av Leikvin engkvein. Middell av to forsøk høsta i 2016.

12 cm eller det er mye nedkjørt stubb. Til tross for resultatene fra forsøksåret 2015-16 vil vi ikke anbefale slike frøavlere å kutte ut høstgjødslinga, men nitrogenmengden kan sannsynligvis reduseres i forhold til de 5,0 kg N/daa som ble brukt i disse forsøka som hadde bakgrunn i eldre gjødslingsforsøk (Aamlid & Jonassen 2007). Mange frøavlere av engkvein vekstregulerer i dag frøengene flere ganger og med større doser enn i disse og tidligere (Aamlid *et al.* 2000) forsøk, og dette er også et argument for å høst gjødsle selv etter sein tresking.

Konklusjon

- Etter tresking og halmfjerning innen måneds-skiftet august/september bør frøeng av engkvein avpusses til 5 cm så fort som mulig dersom høyden av stående stubben er over 10 cm eller det er mye lang, nedkjørt stubb i frøenga. Ved

tidlig pussing blir neste års frøavling minst like stor om det avpussa materialet kuttes og spres jamt som om det balles og fjernes.

- Etter tresking og halmfjerning i midten av september eller seinere er det liten grunn til å pusse frøenga med mindre stubbehøyden er over 12 cm eller det er mye lang, nedkjørt stubb i frøenga.
- Optimalt tidspunkt for høstgjødsling er rundt høstjevndøgn (21. september) eller så fort som mulig etter tresking og halmfjerning om frøenga høstes seinere. Optimal N-mengde var ikke tema i denne forsøksserien, men er sannsynligvis rundt 5 kg N/daa i frøeng som er treska/avpussa 3-4 uker tidligere og rundt 3 kg N/daa etter tresking i siste halvdel av september. I 'Leikvin' må en forvente at økende høstgjødsling gir mer legdepress og dermed større behov for vekstregulering.

Referanser

Karlsen, Å.K. 1988. Primary and secondary induction requirements for flower initiation in four populations of *Agrostis capillaris* L. Norwegian Journal of Agricultural Sciences 2: 97-108.

Rønningen, J.H. & Aamlid, T.S. 2002. Behandling av frøhalm og stubb etter tresking av engkveinfrøeng. Jord- og plantekultur 2002. Grønn forskning 1/2002: 284-285.

Aamlid, T.S. & Jonassen G.H. 2007. Nitrogen rates in seed production of two contrasting cultivars of common bent (*Agrostis capillaris*) Acta Agriculturae Scandinavica, Section B. Soil and Plant Science 57: 365-373.

Aamlid, T.S., Kise, S., Steensohn, A.A. & Hetland, O. 2005. Kutting, snitting eller brenning av frøhalm, stubb og gjenvekst ved frøavl av Nor engkvein. Jord- og plantekultur 2005. Grønn kunnskap 9(1): 321-325.

Aamlid, T.S., Susort, S. Erøy Å.B. & Steensohn, A.A. 2000. Vekstregulering med Moddus i frøeng av timotei, bladfaks, hundegras og engkvein. Jord- og plantekultur 2000. Grønn forskning 1/2000: 235-246.

Aamlid, T.S., Susort, Å., Steensohn, A.A., Hetland O. & Pettersen, T. 2016. Avpussing og høstgjødsling i engkveinfrøeng. NIBIO BOK 2(1): 246-251.