

Avpussing og høstgjødsling ved frøavl av fjelltimotei

Trygve S. Aamlid¹, Geir K. Knudsen², Trond Pettersen² & Ove Hetland²

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

Innledning

NIBIO Landvik har i om lag 15 år oppformert stedegne økotyper av «fjellfrø» til revegetering etter hyttebygging, veibygging, militær aktivitet, utbygging av vann- og vindkraftverk og andre naturinngrep i fjellet. Prosjekt FJELLFRØ ble opprinnelig initiert av Norges Vassdrags- og Energidirektorat, og mesteparten av oppformeringa har siden foregått hos frøavlere i Telemark. De aktuelle artene er fjellrapp, sauesvingel, rødsvingel, fjellkvein, engkvein, smyle og fjelltimotei. Frøblandingene «Fjellfrø Hardangervidda» og «Fjellfrø Rondane/Dovre/Røros» omsettes dels gjennom Felleskjøpet Agri og dels direkte fra NIBIO i samsvar med Såvareforskriftens regler for «naturfrøblandinger».

Av fjelltimotei er det for øyeblikket fire stedegne økotyper under oppformering: 'Tromsø', 'Kongsvold', 'Vikafjellet' og 'Haukeli'. Felles for dem er at de er lågvokste, tidlige til å skyte og blomstre og avslutter veksten tidlig om høsten. Ved oppformering i lavlandet i Sør-Norge er fjelltimotei dessuten spesielt utsatt for angrep av timoteibrunflekk og andre soppsjukdommer.

Gjennom prosjektene FJELLFRØ og ECONADA ble det for rundt 10 år siden gjennomført et stort antall dyrkingstekniske forsøk med ulike «fjellfrø-arter» (Aamlid *et al.* 2008, 2012, 2013). Størst innsats ble gjort for å finne selektive ugrasmidler for bekjemping av grasugras i oppformeringsfeltene. Det har ikke tidligere vært utført forsøk med høstbehandling av fjelltimotei. Siden denne og mange andre «fjellfrø-arter» treskes allerede i månedsskiftet juni/juli, er en lang periode tilgjengelig for ulike tiltak for å øke frøavlinga i året etter. Formålet med dette forsøket var å undersøke behovet for avpussing og høstgjødsling av fjelltimotei til ulik tid etter tresking av førsteårseng.

Materiale og metoder

Forsøket ble anlagt 5. august 2021 i fjelltimotei Haukeli sådd 25. juni 2020 uten dekkvekst på ei siltig lettleire på Landvik. Frøenga var treska 2. og 6. juli 2021 og gav i sum for første og andre gangs tresking ei frøavling på 60 kg/daa i første engår. Halmen var fjerna etter tresking, og fjelltimoteien hadde ved anlegg av forsøket en stubbehøyde på 15 cm.

Forsøket hadde tre gjentak, rutestørrelse 8 m x 1,5 m og var anlagt med følgende behandlinger i faktoriell kombinasjon:

Faktor 1. Avpussing

1. Ingen avpussing etter tresking.
2. Avpussing med knivbjelkeslåmaskin (Agria) til 5 cm 6. august. Avpussa materiale tilbakeført.
3. Avpussing med knivbjelkeslåmaskin (Agria) til 5 cm 13. september. Avpussa materiale raka og fjerna.

Faktor 2. Høstgjødsling

- A. Ingen høstgjødsling
- B. Kalkammonsalpeter, 5 kg N/daa 6. august
- C. Kalkammonsalpeter, 5 kg N/daa 13. september
- D. Kalkammonsalpeter, 2,5 kg N/daa 6. august + 2,5 kg N/daa 21. oktober

Den siste gjødslinga i ledd D var opprinnelig planlagt 10. oktober, men ble ved en forglemmelse utført nesten to uker seinere.

For å unngå soppangrep om høsten ble frøenga sprøytta med Delaro SC 325 etter avpussing 6. august (dagen etter anlegg) og 29. oktober. Virkningen var god, og det ble praktisk talt ikke observert sopp i enga. Et oppslag av alsikekløver ble bekjempa med Starane XL, 180 ml/daa, den 30. august. Samtidig med siste gjødsling i ledd D, 22. oktober, ble plantehøyden målt på tre steder i alle ruter. Det ble også tatt inn en del kraftige skudd for å se



Bilde 1. Deler av forsøksfeltet 22. oktober 2021. På upussa og ugjødsla ruter var gjenveksten fremdeles lavere enn den ca. 15 cm høye stubben fra treskinga 6. juli. Rutene 111 og 112 i forkant var begge avpussa til 5 cm, rute 111 var ugjødsla mens rute 112 var gjødsla med 5 kg N/daa 13. september. Bildet viser at frøenga hadde et visst innslag av kveke og annet grasgras. Foto: Trygve S. Aamlid.



Bilde 2. Frøavlinga ble bestemt ved å klippe alle topper på to 1 m² store ruter i hver anleggsrute. Foto: Trygve S. Aamlid.

om vekstpunktene hadde gått over i generativ fase, slik det tidligere er observert i fjellrapp (Aamlid *et al.* 2008) og nordnorsk engrapp (Rognli & Staver 1979), men ikke i nordnorsk engsvingel (Oskarsen 1985). Ved dissekering av vekstpunktene ble det brukt en skala fra 1-9, der 1 er et kort, vegetativt vekstpunkt med bare et par bladanlegg, 2 er et langt vegetativt vekstpunkt med mange bladanlegg, 3 er dobbeltringstadiet som markerer overgangen til generativ fase, og 4-9 er økende grad av differensiering av vekstpunktet til ferdig blomsterstand (Rognli & Staver 1979).

Om våren i høsteåret 2022 ble grenser merket opp med Roundup og hele forsøksfeltet gjødsla sams med 6 kg N/daa i Fullgjødsetl[®] 22-2-12 den 21. april. Den 17. juni ble antall frøstengler telt innafor ei 0,60 x 0,60 = 0,36 m² stor ramme i alle ruter. Fordi det ved markering av grenser var blitt sølt noe Roundup, og også fordi noen av rutene hadde innslag av kveke og andre grasgras (bilde 1), ble avlinga bestemt ved at alle frøtopper i to reine fjelltimoteiruter innafor hver rute, hver av dem 1 m² store, ble klipt og lagt på tørka 28. juni (bilde 2). Disse toppene ble seinere treska ut på akstresker, og frøavlinga ble hamsa og rensa på vanlig måte. Frøanalyser ble foretatt leddvis for renhet og rutevis for tusenfrøvekt. Spireanalyser ble ikke utført.

Resultater og diskusjon

Plantehøyde og utvikling om høsten

Sammenlikna med upussa ruter var plantehøyden 21. oktober 2 cm lavere på ruter der stubb og gjenvekst hadde vært pussa ned fra 15 til 5 cm, enten ved anlegg av forsøket 6. august eller 13. september (tabell 1). Høstgjødsling førte til 2-3 cm høyere plantebestand, mest ved tidlig gjødsling 6. august. På upussa og ugjødsla ruter var gjenveksten svak og knapt i høyde med stubben fra treskinga 3 ½ måned tidligere (bilde 1).

Ved dissekering av vekstpunkter ble det 21. oktober ikke funnet noen skudd av fjelltimotei som hadde gått over til generativ fase. Vekstpunktene på de kraftigste skuddene var lange med 7-8 bladanlegg (stadium 2), men ingen hadde nådd dobbeltringstadiet (stadium 3).

Frøavling og avlingskomponenter

Gjennomsnittlig frøavling av fjelltimotei var 37 kg/daa. Dette er om lag som i tidligere forsøk på Landvik og i Telemark (Aamlid *et al.* 2013). I praktisk frøavl har det noen ganger vært oppnådd avlinger på godt over 100 kg/daa på 5-10 daa store arealer.

Avpussing 6. august økte frøavlinga med 21 % sammenlikna med ingen pussing (tabell 1). Økningen skyldtes 29 % flere frøtopper, mens lengde og vekt pr. utreska frøtopp avtok henholdsvis 7 og 12 % sammenlikna med upussa ruter. Avpussing 13. september påvirkte frøavlinga

Tabell 1. Hovedeffekter av avpussing og høstgjødsling på plantehøyde 21. oktober 2021 og frøavling og avlingskomponenter i 2. engår 2022

	Plante- høyde 21. okt. 2021, cm	Frøavling og avlingskomponenter i 2. engår 2022				
		Frø- avling, kg/ daa ¹	Antall frø- stengler pr. m ²	Lengde pr. frøtopp, mm	Vekt pr. utreska frøtopp, mg	Tusen- frøvekt, mg ²
Avpussing						
1. Ingen avpussing	14	33,6	781	28	146	435
2. Pussing til 5 cm 6. aug. Ingen fjerning	12	40,8	1006	26	129	440
3. Pussing til 5 cm 13. sept. Raking og fjerning.	12	36,6	886	27	125	425
P %	<0,1	17	<5	<5	<0,1	11
LSD 5 %	1	-	153	1	10	-
Høstgjødsling						
A. Ingen høstgjødsling	11	24,0	733	27	137	433
B. 5 kg N/daa 6. august	14	39,5	956	27	131	431
C. 5 kg N/daa 13. september	13	43,0	916	27	133	430
D. 2,5 kg N/daa 6. aug. + 2,5 kg N/daa 21. okt.	13	41,6	960	27	132	439
P %	<0,1	<5	<5	>20	>20	>20
LSD 5 %	1	8,8	176	-	-	-
P %, samspill	9	>20	>20	>20	>20	>20

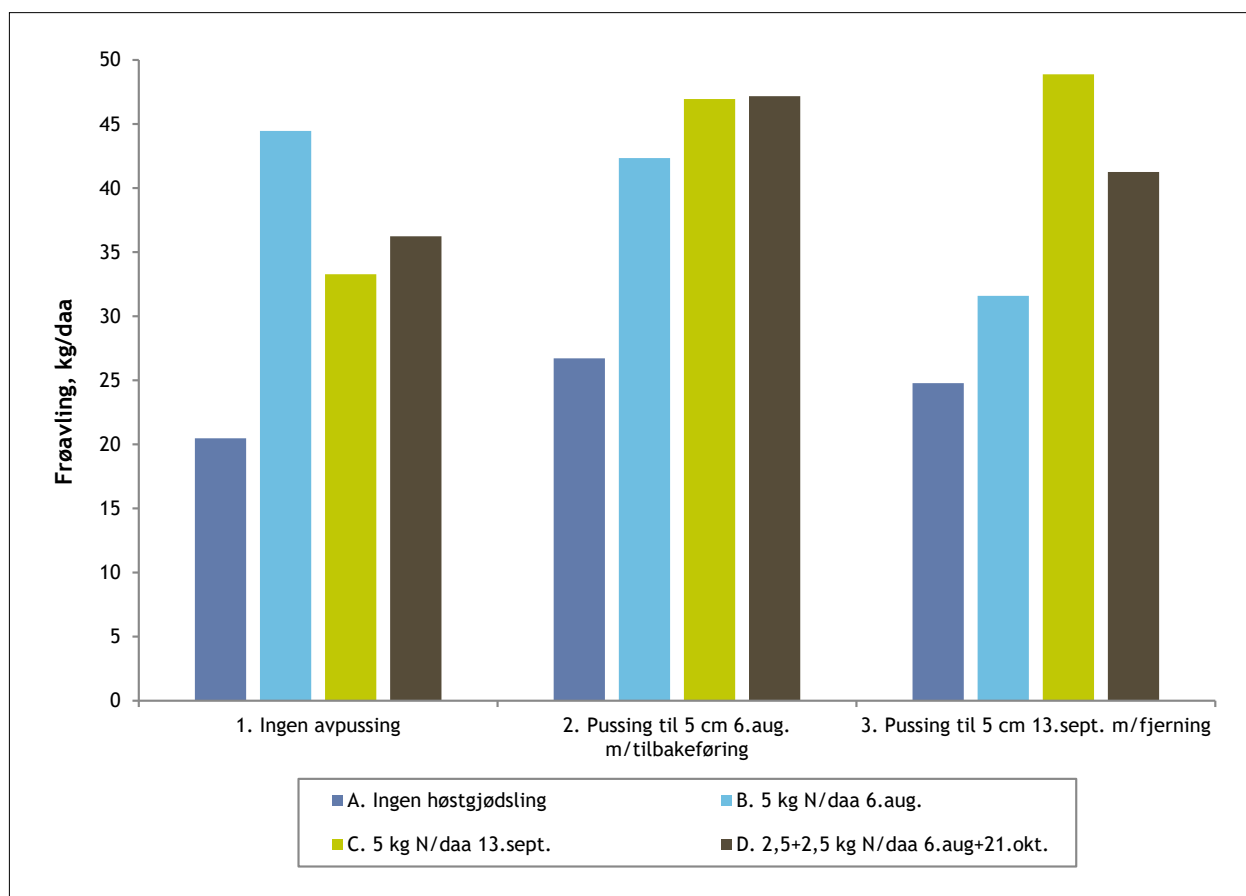
¹Korrigert til 100 % renhet og 12 % vann. ²Korrigert til 12 % vann

og avlingskomponentene i samme retning som avpussing 6. august, men med unntak for vekt pr. frøtopp var utslaga mindre enn for den tidlige avpussinga. Resultatene samsvarer med bra med avpussingsforsøk i frøeng av engrapp, rødsvingel og sauesvingel (Aamlid *et al.* 2002, 2005 og 2010). Siden frøeng av fjelltimotei har liten gjenvekst (bilde 2) og i mindre grad enn de nevnte artene står i fare for å bli for tett om høsten, er det liten tvil om at den viktigste virkningen av avpussing var å fjerne stubben og dermed bedre lystilgangen til vekstpunktene. Sannsynligvis hadde det heller ikke ved avpussing 13. september vært nødvendig å fjerne det avpussa materialet, men dette bør verifiseres i nye forsøk.

Høstgjødsling 6. august, 13. september og 6. august + 21. oktober økte frøavlinga med 65, 79 og 73 % sammenlikna med ruter uten høstgjødsling (tabell 1). Meravlinga kunne delvis forklares med flere frøstengler, mens lengden pr. frøtopp ikke var påverka og vekt pr. frøtopp gikk marginalt ned. Resultatene antyder at det er best å vente med

høstgjødslinga til midten av september (ledd C), men forskjellen i forhold til tidligere eller seinere gjødsling er usikker. Nesten like høy avling i ledd D der gjødsla ble delt mellom 6. august og 21. oktober viser at fjelltimoteien er i stand til å ta opp nitrogen langt utover er høsten.

Sjøl om samspillet mellom avpussing og høstgjødsling ikke var signifikant, viser vi i figur 1 frøavlinga ved de ulike kombinasjonene. Den aller største frøavlinga, 48,9 kg/daa, ble oppnådd ved å vente med både pussing og gjødsling til 13. september (kombinasjon 3C). Men siden det knapt er lønnsomt å utnytte den svært beskjedne gjenveksten av fjelltimotei til fôr, vil nok mange foretrekke å avpusse frøenga i august uten å fjerne det avpussa materialet. Deretter bør en i så fall vente med hele eller deler av høstgjødslinga til lenger utpå høsten (kombinasjon 2C eller 2D, bilde 3). Hvis en ikke har mulighet for å pusse frøenga, viser derimot figuren at det lønner seg å gjødsle allerede i begynnelsen av august (kombinasjon 1B).



Figur 1. Frøavling (korrigert til 100 % renhet og 12 % vann) ved ulike kombinasjoner av avpussing og høstgjødsling.



Konklusjon

Etter tresking av fjelltimotei i begynnelsen av juli bør halmen fjernes og stubben pusses med beitepusser eller halmsnitter til 5 cm slik at den ikke skygger for ny skuddanning. Tidspunktet for avpussing er fleksibelt – alt fra først i august til midten av september ser ut til å gi om lag like stor avling året etter. Fjerning av avpussa materiale er normalt unødvendig, iallfall om det pusses tidlig og spres jamt. Etter at stubben er avpussa gjødsles frøenga med rundt 4-5 kg N/daa i midten av september.

Ved frøavl av fjelltimotei i lavlandet er det i tillegg til avpussing og høstgjødsling viktig å holde plantene friske ved sprøyting i tilfelle angrep av timoteibrunflekk eller andre soppsjukdommer. Dette gjelder både om høsten og om våren/forsommeren.

Bilde 3. Fra forsøksfeltet kort tid før høsting. Rute 201 til venstre var pussa og gjødsla med 2 x 2,5 kg N/daa, først 6. august og deretter 21. oktober (ledd 2D). Rute 202 til høyre fikk ikke høstgjødsling, men ble pussa 13. september (ledd 3A). Foto: Trygve S. Aamlid.

Norske frøavlere av fjelltimotei og annet fjellfrø har off-label godkjenning (gammel ordning) for to årlige behandlinger med Delaro SC 325.

Referanser

Oskarsen, H. 1985. Frøavl av engsvingel (*Festuca pratensis* Huds.) med særlig vekt på gjenleggs metoder. Hovedoppgave ved Norges landbrukshøgskole. 120 s.

Rognli, O.A. & Staver, E. 1979. Virkning av så- og plantetid på blomsterdifferensiering og viktige avlingsbestemmende karakterer ved frøavl av engrapp (*Poa pratensis* L.) i Bardu og på Ås. Hovedoppgave ved Norges landbrukshøgskole. 157 s.

Aamlid, T.S, Kise, S., Steensohn, A.A. Susort, Å. & Tørresen, K.S. 2012. FJELLFRØ: Oppformering av stedegent frø til restaurering i fjellet. Rapport fra siste prosjektår 2011 og oppsummering 2007-2011. Bioforsk Rapport 7(76). 70 s.

Aamlid, T.S., Kise, S., Susort, Å. & Steensohn, A.A. 2005. Behandling av frøhalm, stubb og gjenvekst i frøeng av Klett rødsvingel. Jord- og plantekultur 2005. Grønn kunnskap 9(1): 305-310.

Aamlid, T.S., Kise, S., Susort, Å. & Steensohn, A.A. 2010. Høstbehandling i frøeng av sauesvingel. Jord- og plantekultur 2010. Bioforsk Fokus 5 (1): 243-246.

Aamlid, T.S. & Ristad, T.P. 2002. Høstbehandling av frøeng av Ryss og Knut engrapp. Jord- og plantekultur 2002. Grønn forskning: 2002(1): 290-292.

Aamlid, T.S., Tørresen, K.S., Kise, S., Steensohn, A.A., Susort, Å. & Saur, J. 2008. Fjellfrø: Oppformering av stedegent frø til restaurering i fjellet. Rapport fra første prosjektår 2007. Bioforsk rapport 3 (64): 1-50.

Aamlid, T.S., Fjellheim, S., Elameen, A., Klemsdal, S., Daugstad, K., Hanslin, H.M., Hovstad, K.A., Hagen, D., Rydgren, K. & Rosef, L. 2013. ECONADA: ECOlogically sustainable implementation of the 'Nature Diversity Act' (Naturmangfoldloven) for restoration of disturbed landscapes in Norway. Report from the second project year 2012. Bioforsk Rapport 8(35): 1-51.