

Ulike etableringsmetoder ved frøavl av Knut engrapp

Lars T. Havstad¹, Geir K. Knudsen², Trond Pettersen², Tonje Vitsø² & Hogne Prestegård²

¹NIBIO Korn og frøvekster, ²NIBIO Landvik

lars.havstad@nibio.no

Innledning

Engrapp er treg i etableringsfasen. Normalt tar det nær to uker fra såing til vi ser de første engrappspirene. Derfor anbefales det å så frøeng av engrapp uten dekkvekst (Aamlid og Havstad 2023). I forsøka har etablering med bygg som dekkvekst gitt 80-95 % reduksjon i første års frøavling sammenlikna med såing uten dekkvekst (Aamlid *et al.* 2005). Vanligste etableringsmåte er å så engrappen i falskt såbed uten dekkvekst (reinbestand) i god og varm jord ei stund etter normal våronnsted. For å gi full frøavling i første engår bør engrappen ikke sås seinere enn rundt 25. juni, tidligst i områder med kort veksttid og uten tilgang på vanning (Aamlid 2010).

Ulempen med såing uten dekkvekst er at gjenlegget blir liggende åpent og utsatt for ugraskonkurranse, tilslemming og erosjon gjennom mesteparten av såingsåret. Vanskelige spireforhold pga. tørke om sommeren kan også gi dårlig etablering. For å unngå dette er det en mulighet å så engrappen om høsten, f.eks. etter tidlig høsting av bygg, da fuktighetsforholdene ofte er bedre og ugraskonkurransen mindre enn ved vår/sommersåing. Slik høstsåing har vært prøvd i forsøk tidligere, men pga. feil under høstsåinga (3-4 ganger så stor såmengde av engrapp som om våren) ble det høstsådde bestandet for tett for optimal frøproduksjon (Aamlid *et al.* 2005). Hvordan avlingsnivået hos Knut engrapp, samt ugraskampen etc. blir påvirket av høstsåing med normale såmengder, sammenlignet med standard såing i falskt såbed, er ikke godt nok dokumentert under våre forhold.

Ved høstsåing kan det være en fordel å så engrappen sammen med en tynn dekkvekst som spirer hurtig og dermed vil være med å binde jorda (hindre erosjon). Hvordan skygge fra høstsådd dekkvekst, enten vårkorn som dør ut i løpet av vinteren eller høstkorn som overvintret til året etter, virker inn på etableringen av engrappfrøeng er lite undersøkt.

Vårsåing av engrapp sammen med dekkvekst til normal våronnsted er som nevnt ikke aktuelt

pga. for mye skygging og for stort avlingstap. Blir imidlertid dekkveksten høstet som grønnfôr i løpet av sommeren (midten av juli) vil engrappen etter forslått få mer tid og lys til å etablere seg. Om dette kan være et alternativ til såing i falskt såbed er ikke undersøkt tidligere. En annen mulighet er vårsåing av engrapp sammen med tynn dekkvekst (vårhvete), hvor engrapp og vårhvete sås i annenhver sålabb i samme såoperasjon. Dette er en metode som har gitt gode avlingsresultat ved etablering av arter som timotei, engsvingel og rødkløver i den økologiske frøavlen (Havstad og Øverland 2017).

For å få disse spørsmålene nærmere belyst ble det høsten 2021 satt i gang en ny forsøksserie med utprøving av ulike etableringsmetoder ved frøavl av Knut engrapp. Serien er finansiert av Norsk frøavlerlag og kunnskapsutviklingsmidler fra Landbruks- og matdepartementet.

Materiale og metoder

Det første forsøket i serien ble etablert med tre gjentak på NIBIO Landvik (Grimstad) med høstsåing i 2021 (ledd 1-4) og vår/sommersåing (ledd 5-8) i 2022. Jordtypen var siltig mellomleire. Etableringen ble utført iht. til følgende plan:

1. Høstsåing av engrapp i hver sålabb. Såtid 1. sept.
2. Høstsåing av engrapp i annen hver sålabb. Såtid 1. sept.
3. Høstsåing av engrapp og tynn høsthvete som dekkvekst i annenhver labb. Såtid 1. sept.
4. Høstsåing av engrapp med tynn vårhvete som dekkvekst i annenhver labb. Såtid 1. sept.
5. Vårsåing av engrapp og vårhvete som dekkvekst i annenhver labb. Såtid 5. april.
6. Vårsåing av engrapp med vårhvete som dekkvekst (i alle labber). Såtid 5. april. Dekkvekst fjernet som grønnfôr 12. juli.
7. Såing av engrapp i falskt såbed i hver sålabb den 16. juni.
8. Såing av engrapp i falskt såbed i annen hver labb den 16. juni.



Bilde 1. Vårsåing med Wintersteiger Plot Motion såmaskin på Landvik den 5. april 2022. Foto: Lars T. Havstad.

Det ble benyttet en Wintersteiger Plot Motion såmaskin (bilde 1) med såaggregat enten med en frøutmater og 10 sålabber for såing av dekkvekst (ledd 6) og engrappfrø (ledd 1, 6 og 7), eller med to frøutmater og 5+5 sålabber for både såing av dekkvekst og engrappfrø i annenhver labb (ledd 3, 4 og 5) og for såing av engrappfrø i reinbestand i annen hver labb (ledd 2 og 8). Såingen av dekkvekst og engrappfrø i hver labb (ledd 6) ble utført i to separate såoperasjoner (to omganger). Avstanden mellom sårader av samme art var enten 13 cm (såing i hver rad) eller 26 cm (såing i annenhver rad).

Såmengden av engrapp ble justert til 0,6 kg/daa på ruter sådd i hver labb (ledd 1, 6 og 7) og 0,3 kg/daa ved såing i annenhver labb (ledd 2, 3, 4, 5 og 8). På tilsvarende måte ble såmengden av høstvetete Konata (ledd 3) og vårhvetete Zebra (ledd 4) sådd i annen hver labb om høsten satt til 5 kg/daa for å sikre ett tynt dekkvekstbestand, mens mengden av såkorn av vårhvetete Zebra om våren enten ble justert til 22,7 kg/daa ved såing i hver rad (ledd 6) eller 11,3 kg/daa ved såing i annen hver rad (ledd 5). Sådybden ble satt til 3 cm for dekkveksten og 0,5 – 1 cm for engrappfrøet. Rutestørrelsen var 1,5 x 8 m. Feltet ble tromlet etter såing både høst og vår/sommer. Feltet ble ikke høstgjødslet i 2021.

I 2022 ble høstsådde ruter enten gjødslet med 4 kg N/daa (ledd 1,2 og 4, ruter i reinbestand eller med vårhvetete som dekkvekst) eller med 7 kg N/daa (ledd 3, ruter med høstvetete som dekkvekst) den 27. april, mens vårsådde ruter med vårhvetete som dekkvekst (ledd 5 og 6) ble gjødslet med 10 kg N/daa den 18. mai, alle i form av Fullgjødsel® 22-2-12.

På engrapp-rutene i falskt såbed sådd den 16. juni (ledd 7 og 8) var det i forkant utført glyfosat-

spøyting (200 ml/daa) den 22. mai. Samme dag (22. mai) ble også de høst- og vårsådde rutene sprøytet mot tofrøblada ugras (250 ml Ariane S/daa). På grunn av tidligere års frøavl dukket det opp en del tuer av flerårig raigras som ble håndluket gjennom sesongen.

Høstingen av dekkveksten til grønnfôr (ledd 6) ble utført med Agria tohjulsslåmaskin med en stubbehøyde på 5 cm den 12. juli, mens kornhøstingen (ledd 5) ble utført med Wintersteiger forsøktresker den 28. august. På grunn av få planter/liten dekning av høstsådd dekkvekst (bilde 2, ledd 3 og 4) ble ikke kornavlingen høstet på disse rutene. Hele feltet (alle ruter, inkl. ledd 3 og 4) ble pusset til 10 cm den 2. september, like etter kornhøstingen av ledd 5, og senere sprøyta mot grasugras (10 ml Hussar OD + 50 ml Renol olje / daa) den 15. september. Høstgjødsling med 6 kg N/daa i form av Fullgjødsel® 22-2-12 ble utført 28. september.

Om våren i det første frøhøstingsåret (2023) ble feltet vårgjødslet med 5 kg N/daa i form av Fullgjødsel® 25-2-6 den 17. april. På grunn av tørke ble feltet vannet med 15-20 mm den 28. april. I tillegg ble feltet vekstregulert og sprøytet mot insekter den 2. mai med henholdsvis 60 ml Moddus Start/daa og 15 ml Karate 5 CS /daa (tankblanding), mens frøtreskingen ble gjennomført 7. juli med Wintersteiger forsøktresker. Ved innstilling av skurtreskeren ble slagerhastigheten justert til 24 m/s, mens åpningen mellom bru og slager ble satt til 8 / 4 mm (foran/bak). Etter tresking ble frøet tørket ned til 12 % vann før rensing og bestemmelse av frøvarens renhet (inkl. artsvis bestemmelse av ugrasinnholdet i frøvaren). Renhetsanalysene ble utført leddvis (middel av tre gjentak).

Dekningen av sådd art og ugras ble bedømt til flere ulike tider, både ved korntresking av vårhveteten den 28. august 2022, ved vekstavslutning (12. oktober) i 2022 og om våren i frøhøstingsåret (23. mai 2023).

Resultater og diskusjon

Etableringsårene (2021 og 2022)

Dekning av engrapp og dekkvekst / plantehøyde

Dekkeksten som var høstsådd i 2021, uansett om det var høstvetete (ledd 3) eller vårhvetete (ledd 4), gjorde lite av seg (svært tynt og ujamn bestand), og året etter såing (2022) var dekkningen bare 3-5 % når hveteten skulle treskes (tabell 1, bilde 2). Skyggeeffekten av den høstsådde dekkveksten var dermed minimal, og på rutene sådd med engrapp

Tabell 1. Virkning av såtid og etableringsmetode på kornavling (kg/daa) og fôravling (kg TS/daa) ved tresking/fôrslått, samt % dekning og plantehøyde (cm) av engrapp ved vekstavslutning i gjenleggsåret 2022

Sådato / etableringsmetode / sålabber	Dekning (%) ved kornhøsting		Avling dekkvekst kg/daa	% dekning av engrapp ved vekstslutt	Plantehøyde av engrapp ved vekstslutt (cm)
	Hvete	Engrapp			
1. 1. sept. Engrapp i hver sålabb	.	87	-	90	20
2. 1. sept. Engrapp i annen hver sålabb	.	72	-	80	21
3. 1. sept. Engrapp og høsthvete i annen hver sålabb	5	73	- ¹	85	23
4. 1. sept. Engrapp og vårhvete i annen hver sålabb	3	70	- ¹	80	25
5. 5. april. Engrapp og vårhvete i annen hver sålabb	45	25	227 ²	65	17
6. 5. april. Engrapp og vårhvete i hver s. Fôrslått	23 ⁴	43	327 ³	42	17
7. 16. juni. Falskt såbed. Engrapp i hver sålabb.	.	35	-	58	12
8. 16. juni. Falskt såbed. Engrapp i annen hver sålabb	.	15	-	37	10
P%	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01
LSD, 5%	3	15	-	14	2

¹ Hvete-bestandet var svært tynt (få eller ingen planter) og ble ikke tresket. ² Kornavling (kg/daa, 100% renhet, 15% vann).

³ Fôravling (vårhvete slått til fôr), kg TS/daa. ⁴ Dekning av kornstubben

i annen hver labb var dekningsgraden av engrapp-plantene forholdsvis lik både ved kornhøsting (70-73 %) og vekstavslutning (80-85 %) i 2021 uansett om engrappen var sådd med eller uten dekkvekst (ledd 2 vs. ledd 3 og 4). Om de høstsådde plantene med vårhvete (ledd 4) som ble registrert i 2022 var overlevende planter eller kom fra overvintrende frø som spirte om våren ble ikke undersøkt nærmere. Best dekning, både ved kornhøsting (87%) og ved vekstavslutning (90 %), var det naturlig nok på de høstsådde rutene som var etablert med engrapp i hver sålabb (ledd 1) (tabell 1).

Det var svært tørt om våren i 2022. På målestasjonen på Landvik var nedbørsmengden for april og mai henholdsvis 89 og 79 % lavere enn 30-årsnormalen for de to månedene. Selv om det ble vannet en gang i slutten av april (20-25 mm) var vekstforholdene ikke gunstige, og tørken førte til at produksjonen av sideskudd ble hemmet (dårlig busking) hos den vårsådde dekkveksten (bilde 3). Spirebetingelsene for den nysådde engrappen var heller ikke optimale.

Selv om dekkvekstbestandet var forholdsvis «glissent» var det en klar negativ skyggevirksomhet på engrapp-dekningen ved å så vårhveten i hver rad sammenlignet med annen hver rad. Dette til tross for at dekkveksten sådd i hver rad ble høstet/slått til fôr over en måned tidligere enn dekkveksten som var sådd i annen hver rad og høstet ved kornmodning (ledd 6 vs. ledd 5). Ved vekstavslutning om høsten var dekningen av engrapp på ruter etablert med de to metodene henholdsvis 42 og 65 % (tabell 1).

Dårligst dekning av engrappen, både ved kornhøsting og ved vekstavslutning, var det på rutene som var seint sådd i falskt såbed med engrapp i annen hver sålabb (ledd 8) (tabell 1).

Alt i alt var altså dekningen av engrapp ved vekstavslutning klart bedre på høstsådde ruter (ledd 1-4) sammenlignet med vår- og sommersådde ruter (ledd 5-8). Også plantehøyden ved vekstavslutning var størst hos engrapp-plantene som var sådd om høsten (ledd 1-4) (tabell 1).

Avling av dekkveksten

Fôravlingen hos de vårsådde hvete-rutene som ble slått til grønnfôr var på 327 kg TS/daa (tabell 1), noe som tilsvarer 278 FeM/daa når en bruker en omregningsfaktor på 0,85 FeM/kg TS (Hetland 2022). Avlingen var altså godt under det som regnes som en normalavling av korngrønnfôr på Sør-Vestlandet (350 FeM/daa) (Yara 2023). Også sammenlignet med en brukbar førsteslått av gras til fôrproduksjon i samme område, som gjerne ligger på 500-600 kg TS/daa (Elverland og Jørgensen 2021), var avlingsnivået forholdsvis beskjedent. Trolig ville fôravlingen vært noe høyere i et år med våtere forsommer.

Kornavlingen hos de vårsådde rutene med Zebra vårhvete var på 227 kg/daa (tabell 1), noe som er langt lavere enn det som ble høstet i andre kornforsøk med samme sort (508 kg/daa i middel for 5 feltforsøk) på Sør-Østlandet i 2022 (Torkildsen



Bilde 2 og 3. Ruter med Knut engrapp høstsådd 1. september 2021 sammen med høstvetete (til venstre) og vårsådd 5. april 2022 sammen med vårhvete (til høyre). Begge bilder tatt 9. august 2022. Foto: Lars T. Havstad.

et al. 2023). Dette skyldes naturlig nok at vårhveten var sådd i annen hver labb, samt at såmengden var halvert sammenlignet med normal/full såmengde (Abrahamsen & Åssveen 1999). I tillegg var som nevnt skuddutviklingen (buskingen) kraftig hemmet av forsummertørken.

annen hver labb i falskt såbed (ledd 8, bilde 5) (tabell 2).

Legde

Det var ingen legde i frøenga verken ved blomstring eller ved frøhøsting.

Første frøhøstingsår (2023)

Dekning av engrapp

Om våren i frøhøstingsåret (23. mai 2023) var engrapp-dekningen på de høstsådde rutene (ledd 1-4) mellom 90 og 94 % uansett etableringsmåte (bilde 4), mens tilsvarende dekning på de vår- og sommersådde rutene varierte fra 61 % (ledd 8) til 89 % (ledd 5). Den dårligere dekningen hos de vårsådde rutene skyldtes mer ugras, hovedsakelig tunrapp, knerevehale og groblad. I tillegg var det betydelig mer bar jord, spesielt på rutene sådd med engrapp i

Frøavling og avlingskomponenter

De høyeste frøavlingene ble høstet på rutene hvor engrappen var sådd i annen hver labb om høsten, enten i reinbestand (ledd 2) eller sammen med høst/vårhvete (ledd 3-4) som dekkvekst (tabell 2). Siden hvete-bestandet var svært tynt og ujamnt (tabell 1) fikk høstsåing sammen med dekkvekst altså ingen betydning for avlingsnivået i engrapp-frøenga. Sammenlignet med tilsvarende høstsådde ruter hvor engrappen var etablert i hver labb (ledd 2-4 vs. ledd 1) var avlingsgevinsten 4-7 %. At det var avlingsmessig positivt å så med



Bilde 4 og 5. Ruter med Knut engrapp i reinbestand etablert enten høsten 2021 i hver labb (til venstre) eller om våren 2022 i annen hver labb (til høyre). Begge bilder tatt 4. mai 2023. Foto: Lars T. Havstad.

liten såmengde (0,3 kg/daa) i annen hver labb sammenlignet med normal såmengde (0,6 kg/daa) i hver labb kan skyldes at engrapp-plantene ved en slik etableringsmåte fikk mer gunstige vekstvilkår (mer lys og bedre plass) gjennom den lange etableringstida, og at en dermed unngikk at bestandet ble for tett om høsten (tabell 1), og at skuddene fikk bedre vilkår for å vokse seg store og kraftige.

Når frøenga ble sådd i reinbestand med normal såmengde/radavstand var det heller ingen avlingsmessig fordel å så om høsten sammenlignet med om sommeren (ledd 1 vs. ledd 7). Avlingsnivået for begge disse to leddene lå på omtrent 64 kg/daa (tabell 2). Trolig ville høstsåinga kommet dårligere ut med tanke på økt fortetning i frøenga og redusert avlingsnivå, om en hadde brukt høyere såmengde om høsten (Aamlid *et al.* 2005).

Sammenlignet med den tradisjonelle måten å etablere engrappfrøeng på, dvs. i falskt såbed som reinbestand på forsommeren (ledd 7), var det avlingsmessig negativt å så engrappen sammen med en dekkvekst om våren, uansett om dekkveksten ble slått til før (ledd 6) eller høstet ved modning av kornet (ledd 5). Avlingsnedgangen var henholdsvis 48 og 22 %. Tydeligvis har skyggeeffekten av dekkveksten blitt for stor til at engrapp-plantene har fått vokse og utvikle seg optimalt. Erfaringene er i tråd med anbefalingen om å så engrapp-frøeng uten dekkvekst (Aamlid & Havstad 2023).

På rutene hvor engrappen var sådd i annen hver labb som reinbestand (uten dekkvekst) vokste ikke plantene raskt nok til å fylle det ledige arealet mellom radene (bilde 5), og avlingsnivået var av den grunn 29% lavere sammenlignet med tilsvarende ruter sådd med engrapp i hver sålabb (ledd 8 vs. 7) (tabell 2). Dette til tross for at frøtoppene var signifikant tyngst på disse rutene (ledd 8 vs. Ledd 1-7) (tabell 2). Muligens vil ledd 8-rutene gjøre det bedre avlingsmessig i andre engår, når plantene har vokst seg kraftigere og skuddtettheten er mer optimal.

Det var ikke sikre forskjeller mellom de ulike behandlingene med tanke på antall frøstengler. Lavest tetthet av frøtopper ble funnet på rutene med fôrutnytting (ledd 6) og i falskt såbed-rutene hvor engrappen var sådd i annen hver labb (ledd 8) (tabell 2).

Ugras i frøvaren

Mest ugras i frøvaren (3-5 %) ble funnet på rutene hvor engrappen var vårsådd sammen med dekkvekst (ledd 5-6). For alle de andre leddene var ugrasinnholdet mellom 0,3 (ledd 2) og 2,0 % (ledd 3) (tabell 2).

Ugraset i frøvaren bestod hovedsakelig av grasugras (knerevehale), men det var også mindre innslag av groblad og meldestokk. Det ble ikke funnet igjen tunrapp i frøvaren. På grunn av det høye

Tabell 2. Virkning av såtid og etableringsmetode på dekning (%) av engrapp og ugras om våren (10 cm plante høyde hos graset), antall frøstengler/m², vekst pr. uttreska frøtopp (mg), frøavling (kg/daa, 100 % renhet, 12 % vanninnhold) og ugrasinnhold i frøvaren (%) i første engår i 2023

Sådato / etableringsmetode / sålabber til frø og såkorn	% dekning om våren ¹				Antall frøstengler / m ²	Vekt/ utreska frøtopp (mg)	Frøavling		% ugras i frøvaren
	Hvete ²	Eng-rapp	Ugras ⁴	Bar jord			Kg/daa	Rel.	
1. 1. sept. Engrapp i hver sålabb	-	94	5	1	1163	98	64.5	100	1.1
2. 1. sept. Engrapp i annen hver sålabb	-	93	6	2	1220	97	69.0	107	0.3
3. 1. sept. Engrapp og høsthvete i annen hver sålabb	3	90	6	2	1183	95	66.8	104	2.0
4. 1. sept. Engrapp og vårhvete i annen hver sålabb	0	92	5	2	1204	99	68.8	107	1.2
5. 5. april. Engrapp og vårhvete i annen hver sålabb	0	85	10	5	1244	104	49.8	77	3.2
6. 5. april. Engrapp og vårhvete i hver sålabb. Førslått	0	89	8	3	827	104	33.0	51	4.9
7. 16. juni. Falskt såbed. Engrapp i hver sålabb	-	84	8	8	1319	101	63.9	99	0.8
8. 16. juni. Falskt såbed. Engrapp i annen hver sålabb	-	61	8	30	980	134	45.4	70	0.7
P%	2	<0.1	<0.1	<0.1	>20	<1	<0.01	-	- ³
LSD 5%	2	11	2	11	-	14	10.1	-	-

¹Dekning (%) vurdert den 23. mai 2023, da graset var ca. 10-15 cm. høyt. ²Spiring fra spillkorn. ³Det ble kun tatt leddvise prøver (middel for 3 gjentak), slik at det ikke var mulig å regne statistikk. ⁴Ugraset bestod særlig av grasugras (knerevehale og tunrapp), men også mindre innslag av tofrøblada ugras (åkerstemorsblomst, groblad og linbendel).

innholdet av knerevehale var det kun rutene sådd om høsten i renbestand (ledd 1 og 2) og rutene sådd om sommeren i falskt såbed (ledd 7 og 8) som bestod renhetskravet på maksimalt 1 % av en enkelt ugrasart i frøvaren. Dette kan tyde på at Hussar-sprøytinga høsten 2022 ikke har virket optimalt.

Foreløpig konklusjon

I ett forsøk på NIBIO Landvik i 2021-2023 ble det prøvd ut ulike etableringsmetoder, både om høsten og om våren, ved frøavl av Knut engrapp.

I det første engåret (2023) ble de høyeste frøavlingene av engrapp (67-69 kg/daa) tresket på ruter som var høstsådd 1. september 2021 i annen hver sålabb, enten i reinbestand eller sammen med høst- eller vårhvete som dekkvekst. Det må legges til at det høstsådde hvetebestandet ved samsåing var svært tynt og ujamnt og gav dermed minimal negativ skyggeeffekt på engrapp-plantene. Sammenlignet med ruter hvor engrappen var etablert i hver labb uten dekkvekst, enten om høsten (1. september 2021) eller i falskt såbed på forsommeren (16. juni 2022), som er dagens anbefalte metode, var avlingsgevinsten på 4-7 %.

Det var ingen «avlingsmessig suksess» å så engrappen sammen med vårhvete tidlig om våren (5. april 2022), uansett om hveten ble slått tidlig til fôr eller sådd i annen hver labb og høstet ved modning av kornet. Sammenlignet med dagens praksis med såing av engrappen uten dekkvekst i falskt såbed var avlingsnedgangen henholdsvis 48 og 22 %.

Det ble også prøvd å så engrappen i falskt såbed på forsommeren (16. juni 2022) med større avstand mellom radene (såing i annen hver labb). Her vokste ikke engrapp-plantene raskt nok til å fylle det ledige arealet mellom radene, og frøavlinga i første engår var av den grunn 29% lavere sammenlignet med tilsvarende ruter hvor engrappen var sådd i hver sålabb.

Så langt har altså høstsåing av engrappen i annen hver sålabb kommet best ut avlingsmessig i første engår. Om de høstsådde rutene vil bli for tette, og dermed gi lav frøavling i andre engår, gjenstår å se i 2024.

Referanser

- Aamlid, T.S. 2010. Falskt såbed til seintspirende grasarter. Norsk frøavlsnytt 2: 4-5.
- Aamlid, T.S., Breivik, L.O., Steensohn, A.A & Hetland O. 2005. Såtider, såmåter og dekkvekster ved etablering av engrappfrøeng. Jord og plantekultur 2005. Grønn kunnskap (9) 1: 231-239.
- Aamlid, T.S. & Havstad, L.T. 2023. Frøavl av engrapp. Dyrkingsveiledning mars 2023. På nett (15. desember 2023): <http://www.froavl.no>
- Abrahamsen, U. & M. Åssveen. 1999. Redusert bruk av såkorn og nitrogengjødsel. Grønn Forskning 6/1999: 73-81.
- Elverland, E. & Jørgensen, M. 2021. Tidlig gjødsling av eng etter førsteslått. NIBIO rapport 7 (84). 21 sider.
- Havstad, L.T. & Øverland, J.I. 2017. Effect of sowing methods and sowing rate in organic seed production of timothy (*Phleum pratense* L.), meadow fescue (*Festuca pratensis* Huds.) and red clover (*Trifolium pratense* L.). *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*. 67 (5): 462-473.
- Hetland, H. 2022. Slik slår kostnadsauken ut på grovfôrprisen. På nett (15. desember 2023): <https://rogaland.nlr.no/nyhetsarkiv/rogaland/2022/kostnadsauken-gjer-grovforet-dyrene>
- Torkildsen, M., Abrahamsen, U. & Lundby, A.M. 2023. Verdiprøving i bygg, havre, vår- og høsthvete 2020-2022. Jord- og plantekultur 2023. NIBIO BOK 9 (1): 28-65.
- Yara. 2023. Gjødselnormer. Grøntfôr. På nett (15. desember 2023): <https://www.yara.no/gjoedsel/gjoedslingsanbefalinger/grontfor/>