

Bioforsk Rapport

Bioforsk Report

Vol. 5 Nr. 107 2010

Våtsåing av eng- og åkervekstar

Lars Nesheim¹, Ivar Bakken², Randi Jarstad³, Oddbjørn Kval-Engstad⁴,
Jostein Skretting³, Arne Vagle⁵ og Kjell Vastveit⁶

¹Bioforsk Midt-Norge Kvithamar, ²Landbruk Nordvest, ³Norsk Landbruksrådgiving Oppland,
⁴Norsk Landbruksrådgiving, ⁵Norsk Landbruksrådgiving Rogaland og ⁶Agromiljø AS

www.bioforsk.no



Tittel/Title:
Våtsåing av eng- og åkervekstar
Slurry seeding in grassland and arable land

Forfattar(e)/Author(s):
Lars Nesheim¹, Ivar Bakken², Randi Jarstad³, Oddbjørn Kval-Engstad⁴,
Jostein Skretting³, Arne Vagle⁵ og Kjell Vastveit⁶

¹Bioforsk Midt-Norge Kvithamar, ²Landbruk Nordvest, ³Norsk
Landbruksrådgiving Oppland, ⁴Norsk Landbruksrådgiving, ⁵Norsk
Landbruksrådgiving Rogaland og ⁶Agromiljø AS

<i>Dato:</i> 6.09.2010	<i>Tilgjengelegheit:</i> Open	<i>Prosjektnummer:</i> 1310117	<i>Arkivnummer:</i> Arkivnr
<i>Rapport nummer:</i> 107/2010	<i>ISBN-nummer:</i> 978-82-17-00676-3	<i>Tal sider:</i> 27	<i>Tal vedlegg:</i> Ingen vedlegg

<i>Oppdragsjever:</i> Norges forskingsråd	<i>Kontaktperson:</i>
--	-----------------------

<i>Stikkord/keywords:</i> Fôrqualität, husdyrgjødsel, nedfellar, stripespreiar, våtsåing Animal manure, band spreader, feed quality, slurry injector, wet seeding	<i>Fagområde/field of work:</i> Grovfôr og kulturlandskap/ Grassland and landscape
---	--

Samandrag:
Firmaet Agromiljø AS har utvikla ein metode for å blande frø og husdyrgjødsel i samband med spreining av gjødsla med stripespreiar eller nedfellar. Metoden vert kalla våtsåing. I eit treårig brukarstyrt prosjekt har ein samanlikna våtsåing av eng- og åkervekstar med tradisjonelle metodar for etablering av grasmark og åker. Prosjektet er gjennomført av Bioforsk Midt-Norge i samarbeid med fleire lokale einingar av Norsk Landbruksrådgiving.

<i>Land:</i>	Norge
<i>Kommune:</i>	Stjørdal, Sunndal, Klepp, Lillehammer, Hamar, Finnøy
<i>Stad:</i>	Kvithamar, Sunndalsøra, Særheim, Lillehammer, Hamar, Finnøy

Godkjent

Prosjektleder

.....
Erik Revdal

.....
Lars Nesheim

Føreord

Firmaet Agromiljø AS har utvikla ein metode for å blande frø og husdyrgjødsel i samband med spreining av gjødsla med stripespreiar eller nedfellar. Metoden vert kalla våtsåing. Frø og gjødsel vert blanda i eit fordelarhus på spreiareren og blandinga vert lagt oppå jorda i striper, eller i furer i jorda. Ein av fordelane med våtsåing er at gjødsel og frø vert tilført i éin operasjon, dermed sparar bonden både tid og pengar. Våtsåing kan også gi mindre jordpakking og mindre risiko for forureining, særleg når husdyrgjødsla vert tilført gjennom slangesystem. I klimameldinga frå Landbruks- og matdepartementet vert det lagt opp til premiering av direktesåing og redusert jordarbeiding for å redusere utslepp av klimagassar. Det kan gjere våtsåingsmetoden endå meir aktuell framover.

Agromiljø AS fekk i 2007 midlar frå Norges forskingsråd til eit treårig brukarstyrt prosjekt. Målet med prosjektet var å finne opplegg for effektiv etablering av eng- og åkervekstar gjennom tilpassa teknikk for våtsåing, med optimal utnytting av husdyrgjødsel. Prosjektet er gjennomført av Bioforsk Midt-Norge i samarbeid med Norsk Landbruksrådgiving Oppland, Norsk Landbruksrådgiving Rogaland og Landbruk Nordvest. Desse har også ytt eigne midlar, i tillegg til finansieringa frå Norges forskingsråd og Agromiljø AS. Eitt opplegg med fôr kvalitet etter spreining av husdyrgjødsel vart delfinansiert av Norsk Landbruksrådgiving Oppland og Tine.

Kvithamar 6. september 2010

Lars Nesheim
-prosjektleder-

Innhald

Føreord	2
Innhald	3
1. Innleiing	4
2. Såing av åkervekstar	5
2.1. Såing av bygg	5
2.2. Såing av haustkveite	6
2.3. Såing av raps.	7
3. Såing av engvekstar	8
3.1. Såing av engvekstar om våren	8
3.2. Såing av engvekstar om hausten	14
4. Fôrkvalitet i rundballar etter spreining av husdyrgjødsel	18
4.1. Opplegg og resultat i 2007	18
4.2. Opplegg og resultat i 2008	19
5. Oppsummering	22
5.1. Såing av åkervekstar	22
5.2. Såing av engvekstar om våren	22
5.3. Såing av engvekstar om hausten	23
5.4. Spreiemetode og fôrkvalitet	24
6. Konklusjon	26
7. Referansar	27

1. Innleiing

Ved våtsåing vert frø blanda inn i husdyrgjødsel før såing. Tidlegare vart frøa vanlegvis tilsett på gjødseltanken. I forsøk i Irland (Culleton & Murhpy 1987) og i Wales (Jones & Roberts 1989) vart frø av toårig raigras anten blanda i gjødseltanken, eller frøet vart breisådd først og deretter vart gjødsla breispreidd oppå. I Irland gav isåing kvar haust ei årleg meiravling på 18 % over fem år. Det var ingen sikker skilnad mellom såmetodar. I Wales var meiravlinga heile 30 % over tre år, og der var det heller ingen skilnad mellom metode. Agromiljø AS har utvikla eit fordelarhus for å blande frø og husdyrgjødsel i samband med spreiring av gjødsla, anten oppå jorda med stripespreiar, eller i furer i jorda med nedfellar. Ein av fordelane med våtsåing er at gjødsel og frø vert tilført i éin operasjon, dermed sparar bonden både tid og pengar. Våtsåing kan også gi mindre jordpakking og mindre risiko for forureining, særleg når husdyrgjødsla vert tilført gjennom slangesystem.

Forsøk i veksthus har vist at frøspiringa berre i mindre grad vert negativt påverka av husdyrgjødsla (Volden *et al.* 2005a; Volden *et al.* 2005b, Volden *et al.* 2006). Det er gjennomført fleire feltforsøk med våtsåing av ulike vekstar i Nordland, Hordaland og Rogaland med utstyr frå Agromiljø AS (Volden 2002; Volden 2005; Volden *et al.* 2005c). Resultata viste at det er fullt muleg å betre plantedekket i ei ung eng med enkel metodikk. Men ein konkluderte også med at det er behov for vidare utprøving av maskiner og metodikk for etablering og vedlikehald av eng og såing av åkervekstar i kombinasjon med spreiring av husdyrgjødsel.

Det er også interesse for våtsåing i USA. Til dømes i Michigan har Harrigan (2005) brukt metoden til å så fangvekstar som oljereddik og sennep. Våtsåing gav betydeleg meiravling av sennep i høve til vanleg metode for redusert jordarbeiding. I Europa er våtsåing truleg lite undersøkt. Men ei arbeidsgruppe i European Grassland Federation (EGF) har samanfatta mykje av det som er gjort innan såing direkte i grassvor i to rapportar (Conijn *et al.* 2002; Conijn & Taube 2004).

Agromiljø AS fekk i 2007 midlar frå Norges forskingsråd til eit treårig brukarstyrt prosjekt. Målet med prosjektet var å utvikle system for meir kostnadseffektiv produksjon og meir miljøvenleg drift i jordbruket ved å nytte redusert jordarbeiding og væskebasert såing. Delmåla er viste nedanfor.

1. Opplegg for effektiv etablering av eng- og åkervekstar
2. Tilpassa teknikk for våtsåing og optimal utnytting av husdyrgjødsel
3. Retningslinjer for bruk av våtsåingsteknikk

Det er lagt ut forsøk og demonstrasjonsopplegg i stor skala med praktisk utstyr. Mellom anna på grunn av ulik tilgang av utstyr, har forsøksopplegga vore noko ulike frå stad til stad. Og det har ført til at ein i denne rapporten har presentert resultat frå enkeltfelt og ikkje frå samandrag av fleire felt. Meir kortfatta presentasjonar av resultata er tidlegare presentert på Bioforsk-konferansen og i fagtidsskrift (Nesheim & Jarstad 2009; Nesheim 2010a; Nesheim 2010b).

2. Såing av åkervekstar

2.1 Såing av bygg

2.1.1 Helge Sele, Klepp, 2007, Norsk Landbruksrådgiving Rogaland

Feltet vart lagt ut i upløgd stubb etter bygg året før. Edel bygg (18 kg/daa) vart sådd 3. mai 2007. Forsøksledda er synte i Tabell 1. Det vart spreidd om lag 3 tonn vassblanda husdyrgjødsel (ca 5 % tørrstoff) per dekar). Ingen supplering med mineralgjødsel. Breidda på nedfellaren frå Agromiljø AS (AM nedfellar) er 3 meter, rutene var difor 3 meter x 10 meter. Det vart lagt ut tre gjentak. På ledd 1, 2 og 3 vart husdyrgjødsel og korn spreidd med AM nedfellar, anten i urørt stubb, etter redusert jordarbeiding eller etter pløying og harving. På ledd 4 vart rutene pløgde og harva, gjødsla vart spreidd med nedfellaren heva over bakken, og bygget vart sådd med vanleg kornsåmaskin.

Resultata er synte i Tabell 1. Det var ingen statistisk sikre avlingskilnader, trass i store forskjellar. Det skuldast stor variasjon mellom rutene. Noko uventa kan det sjå ut som at den tradisjonelle metoden med pløying, harving og vanleg såmaskin har kome dårlegast ut. Heller ikkje skilnadene i vassprosent var statistisk sikre, det var ein tendens til høgare vassinnhald i kornet der det var pløgd. Det var også litt uventa, i og med at ein tidlegare har sett at redusert jordarbeiding gir lågare temperatur og såleis fører til seinare spiring og utvikling.

Tabell 1. Avling (kg/daa) korrigert til 15 % vatn , vassinnhald ved hausting, prosent spiring, prosent ugras og prosent legde ved hausting i byggåker hjå Helge Sele, Klepp.

	% vatn v. hausting	Avling kg/daa	% spiring	% ugras	% legde
1. AM nedfellar utan jordarbeiding	15,6	548	98	13	63
2. AM nedfellar etter harving	16,0	526	88	8	50
3. AM nedfellar, etter pløying og harving.	18,2	479	92	3	43
4. Trad. metode, med pløying og harving	18,0	403	97	13	30
P-verdi	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.

2.1.2 Åna Kretsfengsel 2008, Norsk Landbruksrådgiving Rogaland

Feltet vart lagt ut i upløgd stubb etter bygg i 2007. Sådato 24. april 2008. Byggsort Edel, såmengd 18 kg per dekar. Feltet vart hausta 23. august 2008. Dei tre ledda er viste i Tabell 2. På ledd 1 og 2 vart gjødsla felt ned med AM nedfellar, med bygg innblanda på ledd 1. På ledd 3 vart gjødsla utan korn spreidd med nedfellaren heva, noko som tilsvarar stripespreiing. Kornet vart sådd med vanleg kornsåmaskin på ledd 2 og 3. Ledda vart lagt ut i tre gjentak på følgjande storruter: Utan jordarbeiding, med harving (skålharv) og med pløying og harving. Det vart spreidd 3 tonn vassblanda husdyrgjødsel med ca 5 % tørrstoff per dekar (biorest frå biogassanlegget ved Åna Kretsfengsel). Ingen supplering med mineralgjødsel. Rutene var 3 meter breie og 10 meter lange.

Tabell 2. Avling (kg/daa) korrigert til 15 % vatn i byggåker ved Åna Kretsfengsel i 2008.

	Utan jord- arbeiding	Med harving	Pløying og harving	Middel
1. AM nedfellar, med husdyrgjødsel og frø	348	441	448	412
2. AM nedfellar, husdyrgjødsel, vanleg såmaskin	347	367	380	365
3. Stripespreiar, AM nedfellar heva, husdyrgjødsel, vanleg såmaskin	241	366	392	333
Middel	317	391	407	370

Redusert jordarbeiding med skålharv gav like stor avling som pløying og harving, medan såing direkte i stubben førte til statistisk sikker avlingsnedgang (Tabell 2). Nedgangen var særleg stor der det vart nytta stripespreiar og vanleg såmaskin. Det kan skuldast dårlegare etablering av byggplanter på grunn av halmrestar. Lite tilgang på vatn kan også ha ført til skilnader mellom ledda, frå 1. mai (1 veke etter såing) til 17. juni kom det berre 23 mm nedbør ved vêrstasjonen på Særheim. På ruter med redusert jordarbeiding eller med pløying og harving var det ingen sikker skilnad mellom nedfelling og stripespreiing av gjødsla. Det beste resultatet vart oppnådd med våtsåing.



Figur 1. Agromiljø AS sin AM nedfellar med slepeslange brukt i stubbåker. Foto: Agromiljø AS.

2.1.3 Åna Kretsfengsel 2009, Norsk Landbruksrådgiving Rogaland

Feltet vart lagt ut på upløgd stubb etter bygg, med same opplegg som i 2008. Sådato 7. april og haustedato 26. august.

Også i 2009 oppnådde ein gode avlingar med våtsåing av bygg. Våtsåing i urørt stubb og etter skålharving gav vel 550 kg bygg korrigert til 15 % vatn. Våtsåing på pløgd jord kom noko dårlegare ut, med 410 kg bygg. Resultat etter såing med vanleg såmaskin er ikkje vist fordi såinga var delvis mislukka på grunn av fleire tette sålabbar.

2.2 Såing av haustkveite

2.2.1 Bioforsk Midt-Norge Kvithamar

Feltet vart lagt ut i stubb etter tidleg hausta bygg. Bygget vart slått med slåmaskin den 8. august og pressa til rundballar same dag. Plantemassen var stor sett grøn. Dei ulike ledda er synte i Tabell 3. På ledd 1-3 vart husdyrgjødsel og korn felt ned i jorda med AM nedfellar. På ledd 4 vart jorda pløgd, gjødsla vart spreidd med AM nedfellaren heva og kornet vart sådd med vanleg kornsåmaskin. Feltet vart sådd med 20 kg Bjørke kveite den 16. august 2007, med spreidd av ca 2,7 tonn husdyrgjødsel. Analyse av husdyrgjødsel gav følgjande resultat: 1,9 % tørrstoff, 1,2 kg mineralsk-N/tonn, 0,2 kg P/tonn og 3,1 kg K/tonn. Tre gjentak, ruter på 3 x 10 meter. Såing på pløgd ruter gav relativt jamn spiring, medan der det ikkje var pløgd spirde det mykje bygg som hadde dryssa etter den tidlege haustinga og pressinga. Det verka negativt inn på spiringa av kveite.

Den 30. april 2008 vart feltet gjødsla med Fullgjødsel 21-4-10, tilsvarande 8 kg nitrogen per dekar. Feltet vart hausta den 23. august, under fine vêrtilhøve.

Tabell 3. Avling (kg/daa) korrigert til 15 % vatn, vassinnhald, tusenkornvekt og hektolitervekt i haustkveite ved hausting 23. august 2008. Bioforsk Kvithamar.

Såmetode	Avling, kg korn	% vatn ved hausting	1000 kornvekt	Hl-vekt
1. AM nedfellar, utan jordarbeiding	548	12,5	42,5	77,1
2. AM nedfellar, etter harving	525	12,3	41,7	77,4
3. AM nedfellar, etter pløying	723	11,6	40,4	77,4
4. Tradisjonell metode, pløying, vanleg såmaskin	746	11,6	41,1	77,4
P-verdi	0,01	0,04	0,03	i.s.

Avling og andre parametrar er vist i Tabell 3. Såing utan pløying gav om lag 200 kg mindre avling enn der rutene var pløgd. Den store skilnaden kan delvis skuldast at det var mykje meir byggspirer på upløgde ruter. Ein har ikkje fått noko positiv verknad av harving på upløgde ruter, og det var uventa. Kanskje kan det også skuldast konkurranse frå byggspirene.

2.3 Såing av raps

2.3.1 Jordbrukstekniska Institutet, Sverige

Det vart ikkje funne sikre avlingsskilnader mellom konvensjonell såing (189 kg/daa) og væskebasert såing med Agromiljø AS sitt utstyr (174 kg/daa) av vårraps i eit forsøk i Sverige i 2007 (Fogelberg, pers. oppl.). Det var stor variasjon mellom rutene, noko som truleg skuldast problem med tistel. I eit tilsvarande forsøk med haustraps i 2007/2008 gav våtsåingsmetoden større avling (500 kg/daa) enn der det vart brukt vanleg såutstyr etter pløying (450 kg/daa) eller ved såing direkte i stubben med Väderstad Rapid etter redusert jordarbeiding (400 kg/daa) (Fogelberg 2008). Det noko overraskande gode resultatet for våtsåing skuldast truleg at plantene kom raskare i gang med veksten. I byrjinga av november var plantene klart større og kraftigare etter våtsåing enn etter etablering med andre metodar.



Figur 2. Storleik på rapsplanter sådd om hausten ved JTI Sverige. Samanlikning mellom våtsåing og vanleg såmaskin. Foto: Fredrik Fogelberg

3. Såing av engvekstar

3.1 Såing av engvekstar om våren

3.1.1 Geirmund Øglend, Sandnes. Norsk Landbruksrådgiving Rogaland

Feltet vart etablert 16. april 2007 i ei tre år gamal eng med tynt bestand av timotei, engsvingel og engrapp. Det vart sådd 2,5 kg Spire Pluss 100 raigrasblanding. Om lag 3 tonn vassblanda husdyrgjødsel (ca 5 % tørrstoff) per dekar vart spreidd med AM nedfellar på alle ledd, med nedfelling på ledd 1 og 2 og med nedfellaren heva på ledd 3-5 (tilsvarar stripespreiar). Rask gjenvekst og dårleg vær gjorde at det ikkje var råd å få ut husdyrgjødsel etter 1.slått. Garden er økologisk drive, det var såleis ingen supplering med mineralgjødsel. Avpussing var lagt inn som forsøksfaktor, halve feltet vart pussa av med plenklyppar 4. mai.

Tabell 4. Avling (kg tørrstoff daa⁻¹) og tørrstoffprosent ved hausting 18. juni og 23. august 2007 i eit engfelt hjå Geirmund Øglend, Sandnes.

Gjødslingsmetode/avpussing	Avling 1.slått	Avling 2.slått	Sum avling	Ts. % 1.slått	Ts. % 2.slått
1. AM nedfellar, med såing	153	274	427	20,4	25,9
2. AM nedfellar, utan såing	138	228	366	20,9	25,2
3. AM stripespreiar, med såing	132	213	344	21,5	27,0
4. AM stripespreiar, utan såing	180	241	421	20,0	24,0
5. AM stripespreiar, vanleg såmaskin	136	177	313	21,1	24,2
P-verdi	i.s.	<0,05	<0,01	i.s.	i.s.
A. Ikkje avpussing	102	205	306	21,3	24,8
B. Avpussing 18 dagar etter såing	194	248	442	20,3	25,7
P-verdi	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.

Det var ingen sikre avlingsutslag i første slått, men i andre slått og i sum avling var det klart større avling der det var nytta AM nedfellar og AM stripespreiar enn der det var sådd direkte med vanleg såmaskin. Det var uventa at bruk av AM stripespreiar utan såing skulle gi større avling enn der det var sådd. Dei ulike forsøksledda har ikkje påverka tørrstoffinnhaldet i grasavlinga. Det var ikkje sikre utslag for avpussing, trass i at avlinga i første slått var om lag 90 kg tørrstoff større der det var pussa av etter såing. Dette kan nok skuldast at feltet var litt ujamt.

Tabell 5. Registrering av tilslag av raigras i eit engfelt hjå Geirmund Øglend, Sandnes. Om våren og sommaren vart det vurdert dekking i ei såråd på 1 m på kvar rute. I oktober vart dekking av raigras vurdert på 4 småruter à 0,25 m² på kvar rute.

Gjødslingsmetode/avpussing	% raigras i 1 meter såråd			% raigras på 1 m ²
	4. mai	25. mai	8. juni	11. oktober
Utan avpussing:				
1. AM nedfellar, med såing	7	70	60	50
2. AM nedfellar, utan såing	0	0	0	13
3. AM stripespreiar, med såing	2	10	20	30
4. AM stripespreiar, utan såing	1	5	2	18
5. Vanleg såmaskin	2	10	10	45
Med avpussing:				
1. AM nedfellar, med såing	9	65	70	50
2. AM nedfellar, utan såing	0	0	0	15
3. AM stripespreiar, med såing	3	2	10	25
4. AM stripespreiar, utan såing	2	1	5	15
5. Vanleg såmaskin	3	3	10	18

Registrering av raigras viste klart betre tilslag etter såing med AM nedfellar enn med AM stripespreiar og vanleg såmaskin (Tabell 5). Avpussing etter såing hadde ikkje påverka tilslaget av raigras, med eitt unnatak. Det er vanskeleg å forklare at prosent raigras etter såing med vanleg såmaskin var høgast der det ikkje var pussa av.

Siste hausting i 2007 var 23. august. Graset var truleg langt ved vekstavsluttinga, og det kan ha ført til dårleg overvintring av raigraset som vart sådd om våren. Det vart gjort feltobservasjonar 8. og 9. mai 2008. Ein prøvde å registrere sårader, men det var umuleg. Det vart ikkje gjort ytterlegare avlingsregistreringar.



Figur 3. Agromiljø AS sin AM stripespreiar med slepeslange brukt til vedlikeholdssåing i eng. Foto: Agromiljø AS.



Figur 4. Resultat av såing med Silofrøblanding våren 2009 med Agromiljø sin AM nedfellar på myrjord på Finnøy i Rogaland. Myra er ikkje pløgd på 30 år, men plantedekket vart fornya i 2002 med våtsåing etter kjemisk brakking. Foto: Agromiljø AS juli 2009.

3.1.2 Kåre Riddervold, Østre Gausdal, Norsk Landbruksrådgiving Oppland

Feltet, som ligg 290 meter over havet, vart lagt ut hausten 2006. Ein halvdel vart overflatekalka med 300 kg kalkdolomitt per dekar den 13. oktober 2006, og ein halvdel vart brakka med glyfosat (0,4 l/daa Roundup Eco) den 22. september 2006. I tillegg til

brakking og kalking på storruter, var det med tre ulike metodar for såing. Desse er viste i Tabell 6.

Feltet vart sådd 7. mai, med to gjentak. Haustbrakka areal var ved såing fullstendig svart. Det vart sådd med 2,5 kg Spire Høy/Surfôr per dekar, både med AM nedfellar, AM stripespreiar og med Väderstad Rapid (såmaskin med skållabbar). Det vart spreidd 3 tonn blaut storfegjødsel per dekar med 3,8 % tørrstoff.

Ruter som ikkje var haustbrakka vart sprøyta med glyfosat (0,4 l/daa Roundup Eco) den 15. mai. Den 18. mai gjødsla brukaren heile feltet med 25 kg 22-2-12 per dekar på tvers av såretninga. Feltet vart pussa av 3. august, og overgjødsla 21. august med 20 kg 22-2-12 pr. dekar. Det var meininga å hauste feltet 3. oktober, men det var då liten eller ingen gjenvekst så det var ingenting å hauste. Årsaka til dårleg vekst er uklar, men det var generelt dårleg gjenvekst i området denne hausten. Ei forklaring kan vere låg jordtemperatur, registreringar viste 2-3 °C lågare jordtemperatur enn året før.

Tabell 6.Registrering av prosent dekking og prosent kveke to gonger om sommaren, og dekking av tunrapp i oktober 2007 i eit engfelt hjå K. Riddervold, Østre Gausdal. Middell av to kalkledd og to gjentak.

Så-/gjødslingsmetode	4. juli		26. juli		3. oktober
	% dekk.	% kveke	% dekk.	% kveke	% tunrapp
Brakka vår:					
1. AM nedfellar	83	43	75	45	6
2. AM stripespreiar	20	0	30	0	25
3. Väderstad Rapid	73	3	88	6	5
Brakka haust:					
1. AM nedfellar	40	0	58	0	27
2. AM stripespreiar	0	0	2	2	78
3. Väderstad Rapid	40	0	55	0	19

Det vart gjort registreringar og tatt bilete 30. mai, 8. juni, 4. juli, 26. juli, 3. august og 3. oktober. Resultat av registrering av total dekking, prosent kveke og prosent tunrapp er vist i Tabell 6. Det vart ikkje observert nokon skilnader mellom kalka og ukalka ledd. Det var klart meir kveke der det var nytta AM nedfellar på vårbrakka areal. Dekkinga var om lag lik etter bruk av AM nedfellar og Väderstad Rapid, både på haust- og vårbrakka ledd, og klart betre enn der det var sådd med AM stripespreiar. Også med omsyn til dekking av tunrapp om hausten kom stripespreiar mykje dårlegare ut enn dei to andre metodane.

Den 5. mai 2008 vart det registrert bra tilslag etter såing med AM nedfellar og Väderstad Rapid såmaskin på haustbrakka areal. På vårbrakka areal var det dårlegare tilslag. Det såg ut til å vere meir kveke der det var brukt nedfellar og Väderstad Rapid enn etter stripespreiar. Det vart registrert skade etter stor grasknollsopp.

Feltet vart gjødsla 7. mai med 55 kg 22-2-12. Første slått vart tatt den 18. juni (to dagar etter skyting av timotei). Den 23. juni vart det gjødsla med 10 kg nitrogen per dekar i Fullgjødsla 25-2-6 pluss 3 tonn blaut storfegjødsel per dekar. Andre slått vart hausta 12. august (ved skyting av timotei). Det vart notert om lag 30 % legde på heile feltet.

Avlingsmengd i første og andre slått samt totalavling på kalka og ukalka areal er vist i Tabell 7. Kalking gav statistisk sikre avlingsutslag i både første og andre slått. I middel var totalavlinga om lag 15 % større der det var kalka hausten 2006. Den botaniske samansetninga vart berre i mindre grad påverka av kalkinga. Det var få sikre avlingsskilnader mellom såmetodar. Brakking om hausten og brakking om våren har gitt akkurat same totalavling, om lag 800 kg tørrstoff per dekar. Det var ingen skilnad mellom såmetodane med omsyn til innhald av kveke, det var i middel 6-8 % kveke på alle ledd.

Tabell 7. Tørrstoffavling i første og andre slått samt totalavling, kg tørrstoff per dekar, i 2008 hjå Kåre Riddervold, Østre Gausdal.

Metode	Tørrstoffavling, kg/daa			Bot. samansetn. 2. sl.	
	1. slått.	2. slått	Sum Avling	% timotei	% kveke
Ikkje kalka areal					
Brakka hausten 2006					
1. AM nedfellar	408	407	815	40	10
2. AM stripespreiar	297	354	652	45	11
3. Väderstad Rapid såmaskin	382	354	735	40	10
P-verdi	i.s.	i.s.	0,05	i.s.	i.s.
Brakka våren 2007					
1. AM nedfellar	370	409	779	43	13
2. AM stripespreiar	358	395	753	40	9
3. Väderstad Rapid såmaskin	377	388	764	40	13
P-verdi	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
Kalka areal					
Brakka hausten 2006					
1. AM nedfellar	451	474	926	48	6
2. AM stripespreiar	412	476	888	40	10
3. Väderstad Rapid såmaskin	427	426	852	43	10
P-verdi	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
Brakka våren 2007					
1. AM nedfellar	456	357	813	45	10
2. AM stripespreiar	442	466	908	47	4
3. Väderstad Rapid såmaskin	401	391	792	45	8
P-verdi	i.s.	0,05	i.s.	i.s.	i.s.

3.1.3 Nina og Trond Rokvam, Østre Gausdal, Norsk Landbruksrådgiving Oppland

Feltet, som ligg 265 meter over havet, vart lagt ut i 2. års eng i mai 2008 (etablert med Spire surfôr vintersterk i 2006). Den botaniske samansetnaden vart vurdert slik den 5. mai: Timotei 50 %, engsvingel 20 %, engrapp 10 %, raudkløver 15 %, ugras 5 % (mest løvetann).

Halve feltet vart brakka med glyfosat den 5. mai (Roundup Eco 0,4 l/daa). Temperaturen ved sprøyting var ca 13° C. Den 9. mai vart feltet sådd med 2,5 kg frøblanding per dekar (90 % Grindstad timotei, 10 % Bjursele raudkløver). Sprøyta areal var då godt gulna. Husdyrgjødselprøve analysert av AnalyCen viste tørrstoffinnhald på 4,8 %, innhaldet av total nitrogen og ammonium-N var 2 kg og 1,2 kg per tonn husdyrgjødsel. Det vart spreidd 3,5 tonn husdyrgjødsel per dekar. Metodar for spreieing av husdyrgjødsel og for såing er viste i Tabell 8. På ledd 1 og 2 vart husdyrgjødsel og frø spreidd med AM nedfellar (heva over jorda på ledd 2). På ledd 3 vart husdyrgjødsla spreidd med AM nedfellaren heva (stripespreiar), rutene vart harva to gonger med Dynadrive og frøet vart sådd med Nordsten såmaskin. Også på ledd 5 vart frøet sådd med Nordsten såmaskin, men gjødsla vart felt ned med AM nedfellar, utan harving. Ledd 4 (Dynadrive, Fullgjødsla og Nordsten såmaskin) vart gjødsla med 8 kg nitrogen i Fullgjødsla 22-2-12 og tromla like etter såing. Feltet vart pussa av fire gonger fram til 27. juni og overgjødsla med 5 kg nitrogen i Fullgjødsla 22-2-12 ved siste avpussing.

Tabell 8. Tal spirer av timotei registrert på fire tilfeldig valde sårader på 15 cm (omrekna til spirer per meter), avling i kg tørrstoff per dekar, tørrstoffinnhald og botanisk samansetnad i første hausting den 21. august. Rokvam, Østre Gausdal 2008.

	Timoteispirer 12. juni		Første hausting 21. august				
	Middel	Variasjon	Avling 1. sl	Ts-%	% timo- tei	% kløv- er	% kve- ke
Brakka areal:							
1. AM nedfellar, med frø	190	90-340	506	21,0	78	8	8
2. AM stripespreiar, med frø	100	50-140	544	21,6	70	10	10
3. AM stripespreiar, Nordsten	150	40-290	487	19,7	78	8	8
5. AM nedfellar, Nordsten	250	70-590	562	19,9	80	5	5
P-verdi			i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
Ikkje brakka areal:							
1. AM nedfellar, med frø			407	15,3	48	19	9
2. AM stripespreiar, med frø			391	14,1	40	30	9
3. AM stripespreiar, Nordsten			514	19,6	45	13	15
4. Fullgjødsl, Nordsten			511	20,7	53	10	13
P-verdi			i.s.	0,001	i.s.	0,05	i.s.

Tal spirer på brakka areal den 12. juni og avling og botanisk samansetnad er vist i Tabell 8. Med omsyn til spiring var det særst stor variasjon i mellom såradene. Også tal spirer av kløver vart registrert, middelet for kvart ledd låg rundt 20 spirer per meter. Avlingsmengda var i middel om lag 70 kg tørrstoff høgare der det var brakka. Også innhaldet av timotei var klart høgast på brakka areal. Det var ingen skilnad i avling eller i prosent timotei mellom ruter der det var nytta nedfellar eller stripespreiar (Ledd 1 og 2). Det beste resultatet vart oppnådd etter spreieing av husdyrgjødsla med AM nedfellar og såing med Nordsten såmaskin på brakka areal.

Året etter såing vart det notert dekking om våren (Tabell 9). På brakka areal var det god dekking av timotei uansett såmetode, medan der det ikkje var brakka var det klart større dekking av timotei der det var nytta Nordsten såmaskin. Ved første slått var det ingen sikre avlingsskilnader mellom såmetodar, men det var minst timotei etter våtsåing på ikkje brakka areal.

Tabell 9. Prosent dekking vår (30.04.09) totalt og av timotei, og tørrstoffavling og botanisk samansetnad ved første slått (15.06.09). Rokvam, Østre Gausdal 2009.

	% dekking vår		Avling 1. sl. kg ts/daa	Bot. samansetn. 1. sl.	
	Totalt	Timotei		% timotei	% tofrøbl. ugras
Brakka areal:					
1. AM nedfellar, med frø	93	88	789	95	2
2. AM stripespreiar, med frø	93	83	807	95	2
3. AM stripespreiar, Nordsten	88	83	804	95	2
5. AM nedfellar, Nordsten	93	82	754	95	2
P-verdi	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
Ikkje brakka areal:					
1. AM nedfellar, med frø	73	48	628	37	13
2. AM stripespreiar, med frø	73	47	624	40	11
3. AM stripespreiar, Nordsten	83	73	691	75	5
4. Fullgjødsl, Nordsten	83	65	720	78	3
P-verdi	i.s.	0,05	i.s.	0,001	0,004

3.1.4 Arnfinn Lislien og Ole Løkra, Verma, Romsdal, Landbruk Nordvest

Feltet vart lagt ut i 6. års eng den 10. mai 2008, høgde over havet er 125 meter. Halve feltet vart brakka med glyfosat (Roundup Eco 0,5 l/daa) den 10. mai. Opplegg for spreing og såing var likt med det som vart gjort hjå Rokvam (3.1.3), med unnatak av at ledd 5 ikkje var med, sjå Tabell 11. Det vart spreidd ca 3 tonn vassblanda husdyrgjødsel på ledd 1-3, og sådd med 3 kg fleirårig raigras og raudkløver. Ledd 4 vart gjødsla med 8 kg N per dekar den 28. mai i Fullgjødsel 18-3-15. Før brakking og såing vart den botaniske samansetnaden vurdert skjønsmessig (Tabell 10). Planasetnaden var dominert av bladfaks og engrapp, med noko ujamn fordeling.

Tabell 10. Prosentvis dekking av artar ved brakking og såing den 10. mai 2008. Hjå Arnfinn Lislien og Ole Løkra, Verma, Romsdal.

Ledd	Prosentvis dekking ved såing den 10. mai			
	Bladfaks	Engrapp	Tunrapp	Tofrøblada ugras (løvetann)
Ikkje brakka ruter, rep 1	70	20	7	3
Ikkje brakka ruter, rep 2	60	30	8	2
Brakka ruter, rep 1	40	45	12	3
Brakka ruter, rep 2	60	30	12	3

Det vart registrert dekking av sådde artar på alle ruter, langs ei såråd på 1 meter den 17. juni, om lag 5 veker etter såing. Såinga var relativt vellukka både på brakka og ikkje brakka areal, dekkinga av sådde artar varierte frå 68 til 83 %. Det var ingen sikre skilnader mellom dei ulike såmetodane. Feltet vart pussa av den 9. august utan avlingskontroll. Det vart heller ikkje tatt avlingsregistrering ved siste avpussing den 23. september 2008.

Prosent dekking om våren og avling og botanisk samansetnad ved første slått året etter såing er vist i Tabell 11. Det var ingen sikre avlingsskilnader mellom såmetodar verken på brakka eller ikkje brakka areal. Det var heller ikkje klare forskjellar i dekking om våren og i botanisk samansetning i første slått.

Tabell 11. Prosent dekking vår (14.05.09), og tørrstoffavling og botanisk samansetnad ved første slått (26.06.09). Hjå Arnfinn Lislien og Ole Løkra, Verma, Romsdal.

	%	Avl.	Bot. samansetnad ved 1. slått, %		
	dekk. vår	kg ts/daa	Rai-gras	Timo-tei	% tofrøbl. ugras
Brakka areal:					
1. AM nedfellar, med frø	28	661	50	0	25
2. AM stripespreiar, med frø	32	710	60	0	13
3. AM stripespreiar, vanl. såmaskin	55	700	38	5	8
4. Fullgjødsel, vanl. såmaskin	35	622	35	2	5
P-verd		i.s.	i.s.	i.s.	i.s.
Ikkje brakka areal:					
1. AM nedfellar, med frø	83	718	35	1	3
2. AM stripespreiar, med frø	80	731	18	2	2
3. AM stripespreiar, vanl. såmaskin	75	676	18	3	2
4. Fullgjødsel, vanl. såmaskin	88	824	13	0	1
P-verdi		i.s.	i.s.	i.s.	i.s.

3.2 Såing av engvekstar om hausten

3.2.1 Bioforsk Midt-Norge Kvithamar

Arealet vart gjødsla med 10,5 kg nitrogen per dekar i Fullgjødsla 21-4-10 etter første slått den 20. juni. Heile feltet vart pussa av den 27. juli. Den 7. august vart ledda 2-5 sprøyta med glyfosat (Roundup Eco 0,4 l/daa). Graset på dei same ledda vart pussa av den 15. august. Ledd 1 vart sprøyta med same mengd glyfosat den 14. august. Feltet vart sådd den 16. august. Det vart nytta 2 kg Grindstad timotei per dekar. Mengd husdyrgjødsel var ca 2,7 tonn dekar (målt til 2-3 % tørrstoff). Ledd 5 vart gjødsla med 3 kg nitrogen per dekar i Fullgjødsla 18-3-15. Graset på ledd 1 var ca 20 cm høgt og vart ikkje fjerna før såing. På ledd 1-3 vart gjødsla og frø spreidd med AM nedfellar (heva på ledd 3, tilsvarande stripespreiar). Også på ledd 4 vart gjødsla spreidd med heva AM nedfellar, men utan frø. På ledd 4 og 5 vart det nytta Fiona grasfrøsamaskin utan labbar eller fingerharv. Ledd 4 vart harva ei gong med Potilla fjørharv, og tromla etter såing. Det var særleg dårleg spiring på alle ledd. Det kan skuldast vått og kaldt vêr utover hausten.

Feltet vart gjødsla 9. mai 2008 med 11 kg nitrogen i Fullgjødsla 21-4-10. Feltet vart hausta 19. juni og 26. august.

Tabell 12. Tørrstoffavling i kg per dekar og innhald av timotei ved første og andre slått. Bioforsk Kvithamar i 2008.

Såmetode	Avling, kg ts/daa			% timotei	
	1. sl.	2. sl.	Sum	1. sl.	2. sl.
1. AM nedfellar, rett etter sprøyting	183	387	570	30	20
2. Brakking, pussing e. 7 dagar, AM nedfellar	360	385	745	43	30
3. Brakking, pussing e. 7 dagar, AM stripespreiar	423	365	788	50	38
4. Brakking, pussing e. 7 dagar, AM stripespreiar, Fiona såmaskin	401	583	984	88	80
5. Brakking, pussing e. 7 dagar, Fullgjødsla, Fiona såmaskin	446	411	857	70	60
P-verdi	0,01	i.s.	0,03	0,01	0,04

Ved første slått var det statistisk sikker lågare avling der det vart sprøyta med glyfosat rett før såing med AM nedfellar (Tabell 12). Denne metoden gav også klart dårlegast etablering av timotei. Årsaka kan vere at graset, som var om lag 20 cm høgt, ikkje vart fjerna før såing. Nedfelling av gjødsla gav noko lågare avling i førsteslått og lågare innhald av timotei enn stripespreiing av frø og gjødsla. I andre slått var det ingen avlingskilnad mellom ledda der det var sådd med AM nedfellar eller stripespreiar (ledd 1-3). Størst avling og best etablering av timotei vart oppnådd der gjødsla vart stripespreidd og timoteien vart sådd med grasfrøsamaskin (ledd 4). Også plantehøgda ved første slått var størst etter bruk av den metoden, 78 cm mot 58 cm der det vart sådd rett etter sprøyting (ledd 1).

Det var klart betre dekking om våren 1 ½ år etter såing der gjødsla vart felt ned med AM nedfellar og frøet vart sådd med såmaskin (Tabell 13). Den kombinasjonen hadde også mest timotei og minst ugras ved første slått, men skilnadene i botanisk samansetning og avling var ikkje statistisk sikre.

Tabell 13. Prosent dekking av timotei om våren, tørrstoffavling i kg per dekar og innhald av timotei og tofrøblada ugras ved første slått 22. juni 2009. Felt etablert på Bioforsk Kvithamar i august 2007.

Såmetode	% dekk. vår	Kg ts/daa	% timotei	% tofrøbl. ugras
1. AM nedfellar, rett etter sprøyting	32	635	72	28
2. Brakking, pussing. e. 7 dagar, AM nedfellar	35	667	67	33
3. Brakking, pussing e. 7 dagar, AM stripespreiar	37	657	80	20
4. Brakking, pussing e. 7 dagar, AM stripespreiar, Fiona såmaskin	77	690	87	13
5. Brakking, pussing e. 7 dagar, Fullgjødssel, Fiona såmaskin	42	781	75	25
P-verdi	0,02	i.s.	i.s.	i.s.

3.2.2 Østen Tande, Tretten, Norsk Landbruksrådgiving Oppland

Feltet vart lagt ut hausten 2007 i stølsregionen, på morenejord ca 740 meter over havet. Enga vart vårgjødsla med 3 tonn husdyrgjødssel frå storfe og med 10 kg N i Fullgjødssel 25-2-6. Første slått vart tatt 14. juli. Brakking med glyfosat (0,4 l/daa Roundup Eco) på ledd 2-4 vart utført 7. august. Ledd 1 vart brakka same dag som det vart sådd. Brakka og ikkje brakka areal vart behandla likt med omsyn til gjødsling og såing.

1. Såing med AM nedfellar rett etter brakking
2. Såing med AM nedfellar
3. Såing med AM stripespreiar
4. AM stripespreiar med husdyrgjødssel. Såing med Underhaug direktesåmaskin
5. Ugjødsla. Såing med Underhaug direktesåmaskin

Feltet vart sådd den 14. august med 2,5 kg Noreng timotei per dekar. Det vart spreidd 3 tonn vassblanda husdyrgjødssel per dekar.

Den 5. september pussa brukaren av halve feltet, ned mot 3-4 cm med beitepussar med vertikalstilte Y-knivar. Det var no fin spiring etter våtsåing med nedfelling. Elles var det lite spirer å finne. Den 21. september hadde timoteispirene 2,5 blad etter nedfelling med husdyrgjødssel og 1 blad etter direktesåing. Det var litt dårlegare spiring utan husdyrgjødssel enn med. På grunn av risiko for soppangrep (trådkølle og stor grasknollsopp) i løpet av vinteren, vart det sprøyta med 100 ml Stratego per dekar den 25. september. Det vart sett av eit usprøyta belte.

Den 2. november var timoteiplantene i hovudsak på 2,5 -3 blad-stadiet etter nedfelling. Nokre få planter var komme på 4-blad stadiet og/eller med 1 buskingskott. Etter direktesåing i husdyrgjødssel hadde plantene 1-2 blad. Plantene var mindre der det ikkje var spreidd husdyrgjødssel. Plantene hadde altså utvikla seg lite etter 21. september. Bladmassen etter den gamle enga var fullstendig nedbroten og nærast borte der det var brakka med glyfosat, men ikkje sprøyta med Stratego. Der det var sprøyta med Stratego var det "lurvete" og tett med daud bladmasse. Soppmidlet har tydelegvis ikkje berre beskyttande effekt på levande planter, men verkar også inn på mikroorganismane sin "fortæring" av dei daude plantene.

Den 27. mai 2008 var plantene om lag på 2-3 bladstadiet, men det fanst også timoteiplanter på buskingsstadiet. Tilslaget av sådd art var dårleg på både brakka og ikkje brakka areal. Det var dårlegast der det ikkje var brakka om hausten. Ledd 1 og 2 på brakka areal var sådd med nedfellar/stripespreiar og vart vurdert til å ha 20-30 % dekning på ruta. På ledd 3, 4 og 5 var det lite spirer og dekninga vart sett til 5 %. På grunn av dårleg tilslag

vart feltet avslutta våren 2008. Det kan hende at såing 14. august er vel seint 740 meter over havet.

3.2.3 Konrad Våbenø, Honnstad, Surnadal, Landbruk Nordvest

Opplegget på ikkje brakka areal var etter same plan som feltet hjå Østen Tande (3.2.2.). Alle rutene vart pussa av til 3-5 cm høgde den 15. august 2007. Graset var om lag 35 cm høgt, og det vart liggjande på rutene. På ledd 3 og 4 vart det brukt vanleg grasfrømaskin, og Einböck langfingerharv i tillegg på ledd 3. Såmengda var 3 kg Grindstad timotei per dekar. Mengd husdyrgjødsel var ca 2,5 tonn dekar (målt til 5 % tørrstoff). Planlagd avpussing etter såing vart ikkje utført på grunn av mykje nedbør.

Spiring vart registrert 6. september og 25. oktober. Det var dårleg spiring på alle ledd, og spirene voks mest ikkje mellom dei to tidspunkta for registrering. Det skuldast truleg vått og kaldt vêr utover hausten. Det var tendens til litt betre spiring i det brakka arealet, noko som kan skuldast litt betre lokalklima på grunn av at det avpussa graset ikkje vart fjerna i dette feltet.

Dei ulike ledda på brakka areal er synte i Tabell 15. Arealet vart gjødsla med 2 tonn husdyrgjødsel og knapt 8 kg N i Fullgjødsla 22-2-12 etter første slått. Heile feltet vart pussa av den 27. juli. Den 8. august vart ledda 2-5 sprøyta med glyfosat (0,6 l/daa Roundup Eco). Graset på dei same ledda vart pussa av den 15. august. Ledd 1 vart sprøyta med same mengd glyfosat den 15. august, og graset på dei rutene var då om lag 35 cm høgt. Heile feltet vart sådd den 15. august. Såmengd og val av såutstyr var likeeins som på ikkje brakka areal.

Tabell 14. Spiring hausten 2007 og våren 2008 hjå Konrad Våbenø. Dekking i prosent langs ei såråd på 1 meter.

Dato	Ledd 1	Ledd 2	Ledd 3	Ledd 4	Ledd 5
9. september 2007, brakka areal	28	33	13	45	15
25. oktober 2007, brakka areal	4	25	15	23	13
8. mai 2008, brakka areal:					
Utanfor hjulspor	1	11	3	18	5
I hjulspor	2	17	6	23	15
8. mai 2008, ikkje brakka areal	5	10	20	6	

Det var dårleg spiring på alle ledd (Tabell 14), og mellom 9. september og 25. oktober var det mest ikkje vekst. For fleire av ledda var det dårlegare dekking ved andre i høve til første registrering om hausten. Det kan skuldast stor variasjon i spiring langs sårådene. Prosent dekking om våren på brakka areal var noko betre i hjulspor enn utanom. Dekkinga på ikkje brakka areal var dårleg, men ikkje spesielt dårlegare enn på brakka areal. Ein valde likevel å ikkje hauste forsøket på ikkje brakka areal. Feltet på brakka areal vart avslutta etter første slått sommaren 2008.

Avling, botanisk samansetnad og plantehøgde ved første slått på brakka areal er vist i Tabell 15. Såing ved hjelp av nedfellar rett etter sprøyting (ledd 1) var mislukka. Best etablering av timotei har ein oppnådd ved bruk av grasfrømaskin, anten etter stripespreiing av husdyrgjødsel, eller etter bruk av Fullgjødsla. Avlinga var størst etter stripespreiing og bruk av grasfrømaskin (ledd 4).

Tabell 15. Tørrstoffavling i kg per dekar, innhald av sådd timotei og tofrøblada ugras i prosent av tørrstoffavlinga og plantehøgde i cm ved første slått på brakka areal. Hjø Konrad Våbenø, Honnstad, Surnadal.

Såmetode	Avling 1. sl.	% timo- tei	% tofrøblada ugras	Plante- høgde, cm
1. AM nedfellar, rett etter sprøyting	109	9	12	53
2. Brakking, pussing e. 7 dagar, AM nedfellar	332	40	5	65
3. Brakking, pussing e. 7 dagar, AM stripespreiar	250	45	6	62
4. Brakking, pussing e. 7 dagar, AM stripespreiar, grasfrøsamaskin	431	80	3	64
5. Brakking, pussing e. 7 dagar, grasfrøsamaskin, Fullgjødtsel	325	76	3	65
P-verdi	<0,001	<0,001	i.s.	0,01

3.2.4 Kai Petter Flesjå, Norsk Landbruksrådgiving Rogaland

Feltet vart lagt ut hausten 2007 i ei eldre eng om lag 75 meter over havet, på mineraljord med høgt innhald av organisk materiale. Deler av feltet var noko vassjukt. Ledda er synte i Tabell 16. Brakking med glyfosat (0,4 l/daa Roundup Eco) og såing vart utført den 30. august. Registrering av spiring vart gjort 20. september og 1. november. Feltet vart pussa med grasklyppar den 9. oktober.

Direktesåing med AM nedfeller på noko vassjuk jord med høgt innhald av organisk materiale førte til særleg dårleg spiring, medan bruk av skålharv gav noko betre spiring. På den delen som var mindre vassjuk hadde graset strekt seg meir etter bruk av AM nedfellar enn på ledd kor det vart brukt skålharv. Dårleg spiring kom truleg ikkje av for djup såing.

Tabell 16. Avling i kg tørrstoff per dekar og innhald av tørrstoff på brakka areal. Førsteslått hausta 30. mai 2008. Hjø Kai Petter Flesjå, Finnøy.

Så-/gjødslingsmetode	Avling, kg ts/daa	Tørrstoff- innhald, %
1. AM nedfellar, direktesåing med husdyrgjødsel	171	23,7
2. AM nedfellar, såing og gjødsling etter skålharv	276	22,7
3. AM Stripespreiar, såing og gjødsling etter skålharv	296	22,3
4. AM nedfellar utan frø, såing med Stokland skålsåmaskin	367	22,4
5. Fullgjødtsel, såing med Stokland skålsåmaskin	320	22,9
P-verdi	0,05	i.s.

Det vart ikkje utført registrering av botanisk samansetnad ved første slått i 2008. Berre det brakka arealet vart hausta. Skilnadene i avling var statistisk sikre, medan det ikkje var forskjell i tørrstoffinnhald i graset mellom ledda. Avlinga var særleg låg etter bruk av nedfellar direkte i grassvoren. Der det først var køyrd med skålharv var avlingsreduksjonen etter bruk av nedfellar mindre. Såing med Stokland skålsåmaskin etter spreieing av husdyrgjødsel med AM nedfellar gav best resultat. Fordi det var vanskeleg å sjå resultat av innsåinga i slutten av mai, vart det ikkje gjort ytterlegare registreringar på feltet i 2008.

Det vart hausta første slått på ledd 2-5 på brakka areal 25. mai 2009. Tørrstoffavlinga varierte frå 500 til 550 kg per dekar, og det var ingen skilnader mellom metodane for såing og spreieing av gjødsla.

4. Fôrkvalitet i rundballar etter spreiring av husdyrgjødsel

4.1 Opplegg og resultat i 2007

Føremålet med forsøket var å undersøkje kva verknad spreiemåten for husdyrgjødsel har på fôrkvaliteten til rundballar. Opplegget vart gjennomført av Norsk Landbruksrådgiving Oppland hjå Håvard Sagheim, Tretten. Forsøket vart lagt ut i ei 1. års eng, om lag 190 meter over havet.

Om lag 3 tonn vassblanda husdyrgjødsel, med tørrstoffinnhald på 4,5 %, vart anten spreidd med nedfellar (ledd 1) eller slepeslange med bladspreiar (breispreiring, ledd 2). I tillegg vart ein tredjedel av arealet berre gjødsla med Fullgjødsla. Heile skiftet vart gjødsla 6. mai med 7,5 kg nitrogen per dekar i Fullgjødsla 25-2-6. Ledd 3 vart i tillegg gjødsla med 4,5 kg nitrogen per dekar i Fullgjødsla 22-2-12. Husdyrgjødsel vart spreidd 8. mai, ved ein lufttemperatur på 10-12 °C. Det vart tatt prøve av husdyrgjødsel, som vart analysert for aerobe og anaerobe sporedannande bakteriar hjå AnalyCen. Verdien for aerobe bakteriar var >2.000.000 per gram og tilsvarande for anaerobe bakteriar var 50.000 per gram. Kor vidt desse verdiane er høge eller låge, er vanskeleg å vurdere fordi det er få prøver å samanlikne med. Astrid Johansen (pers. opplysning) har analysert fire gjødselprøver for anaerobe bakteriar, med verdiar som varierte frå 3.400 til 2.6 mill. per gram. Den 30. mai vart plantesetnaden vurdert til å være kortare og meir glissen etter nedfelling av gjødsla enn etter breispreiring og etter bruk av mineralgjødsla.

Feltet vart hausta 12. juni frå kl. 10.45 til kl. 12.00, ved ein lufttemperatur på ca 25 °C. Pressing og pakkinga vart gjort om lag eitt døgn etter, ved opphaldsvêr og 15 °C. For å auke sjansane for utslag, vart det ikkje nytta ensileringsmiddel.

Tabell 17. Botanisk samansetning ved hausting av første slått. Vurdert skjønsmessig, som prosent av tørrstoffavling, langs diagonalen gjennom kvar storrute. H. Sagheim 2007.

Spreiemåte	Botanisk samansetning, % av ts-avling					
	Timotei	Eng-svingel	Andre gras	Raudkløver	Kvitkløver	Tofrøblada ugras
1. AM nedfellar	78	5	10	5	0	2
2. Breispreiring	73	5	5	15	0	2
3. Fullgjødsla	73	5	8	12	0	2

Den botaniske samansetninga ved hausting var om lag lik på alle tre ledd, med timotei som dominerande art (Tabell 17). Utviklingsstadium til timotei vart vurdert til skyting. For engsvingel varierte det frå stengelstrekkingstadium til full skyting.

Det vart vege 5 rundballar frå kvart ledd, middelvekta varierte frå 842 kg på ledd 1 til 806 kg på ledd 3. Tørrstoffinnhaldet var 38,3 % på ledd 1, 32,6 % på ledd 2 og 31,3 % på ledd 3. Den store skilnaden mellom ledda kan skuldast stor feil ved uttaking av prøvene. Det var uventa at tørrstoffinnhaldet skulle endra seg så mykje frå fersk til ensilert masse, som det går fram av Tabell 18. Avling per dekar vart estimert ved måling av skårlengde, vekt av rundballar, tørrstoffinnhald og NIR-analyse av fôreiningkonsentrasjon (FEm/kg tørrstoff). På ledd med nedfellar var FEm per kg ts 0,93 og avlinga var 307 FEm per dekar. Tilsvarande tal for ledd 2 var 0,91 og 355, og for ledd 3 var FEm per kg ts 0,93 og avlinga var 353 FEm per dekar.

Det vart tatt ut prøver av rundballane den 5. november. Ballane låg på sida og det vart tatt ut prøver med "Tine-bor" (ca 4 cm i diameter), inn til midten av ballen på 3 av 5 ballar på kvart ledd. Boret vart gjort reint med raudsprit og svamp mellom kvart uttak.

Tabell 18. Kvalitetsparametrar i rundballar etter ulik spreiemåte av husdyrgjødsel. Første slått 2007 hjå H. Sagheim.

Spreiemåte	pH	Ts-%	Oske g/kg ts	Protein g/kg ts	NDF g/kg ts	UNDF g/kg NDF	OMD %
1. AM nedfellar	4,8	29,7a	9,0	206a	495	129a	73,5a
2. Breispreiing	4,6	26,9b	9,1	193b	494	162c	72,2b
3. Fullgjødtsel	4,5	26,4b	8,3	195b	493	140b	72,7b
P-verdi	i.s.	<0,05	i.s.	<0,05	i.s.	<0,01	<0,01

I tabellane 18 og 19 er det sett opp nokre parametrar for kvalitet i rundballane etter spreieing av husdyrgjødsel ved nedfelling eller breispreiing og etter bruk av mineralgjødtsel. Fôrkvaliteten kan karakteriserast som særst god. Opptaksindeksen var estimert til om lag 100 for alle tre ledd. Innhaldet av tørrstoff og protein var høgast etter nedfelling, medan innhaldet av ufordøyeleg fiber (UNDF) var høgast etter breispreiing. Også meltegraden av organisk stoff (OMD) var høgast der gjødsla vart felt ned. Sjølv om det var mindre mjølkesyre der det var spreidd Fullgjødtsel, var skilnadene ikkje sikre. Heller ikkje for innhald av ammoniakk (NH₃-N) og etanol var det skilnader mellom ledda. Eddiksyre var det minst av etter nedfelling. Det vart ikkje påvist smørsyre i nokon av prøvene.

Tabell 19. Kvalitetsparametrar i rundballar etter ulik spreiemåte av husdyrgjødsel. Første slått 2007 hjå H. Sagheim.

	FEm kg/ts	Mjølkesyre g/kg ts	Eddiksyre g/kg ts	NH ₃ -N % av tot. N	Etanol g/kg ts
1. AM nedfellar	0,92	93,2	10,5a	84	12,5
2. Breispreiing	0,91	90,1	11,9ab	93	15,5
3. Fullgjødtsel	0,92	75,0	12,9b	92	12,5
P-verdi	i.s.	i.s.	<0,05	i.s.	i.s.

Det vart også analysert for følgjande parametrar: muggsopp, gjærsopp, enterobakteriar, koliforme bakteriar, bacillus-sporar og smørsyresporar. For bakteriane og sporane var innhaldet stort sett under deteksjonsgrensa, og det var ingen skilnader mellom ledda. Med omsyn til sopp var innhaldet av muggsopp mindre enn 2 etter bruk av mineralgjødtsel og om lag 4,2 der det var spreidd husdyrgjødsel. For gjærsopp var innhaldet stort sett under deteksjonsgrensa. I alle prøvene der det var brukt husdyrgjødsel (både nedfelt og breispreidd) er det omtala på analysebevisa at den mikrobiologiske kvaliteten er nedsett. Der det var brukt Fullgjødtsel var det ingen merknader til den mikrobiologiske kvaliteten.

Etter første slått vart det gjødsla med 3,5 tonn blaut storfegjødsel og 4 kg nitrogen i CAN 27. Storfegjødsla vart breispreidd på heile feltet. Andre slått vart hausta 21. august. Avlingskontroll viste 359 FEm per dekar på ledd med nedfelling om våren og 330 FEm etter breispreiing.

4.2 Opplegg og resultat i 2008

Forsøket vart lagt ut på same areal og på same ruter som i 2007. Heile skiftet vart gjødsla 8. mai med 9,5 kg nitrogen per dekar i OPTI-NS 27-0-0-4. Ledd 3 vart i tillegg gjødsla med 3 kg nitrogen i Fullgjødtsel 22-2-12. Utviklingsstadiet til timotei var mellom 3,5 blad stadiet og 2 buskingsskot. Spreiinga av husdyrgjødsel starta kl. 19.30 og var ferdig 21.15. Det var klårvêr og sol. Temperaturen var 20 °C ved start og 16 °C ved slutt. Det vart spreidd 3 tonn vassblanda storfegjødsel per dekar. Bruk av Vaker tørrstoffmålar viste eit tørrstoffinnhald i gjødsla på 3,5 %. Agrosmålar viste 0,9 kg ammonium-N per tonn gjødtsel. Det vart tatt ut

prøve av gjødsel for analyse av sporar. Resultat: 350.000 aerobe og 2.000 anaerobe sporar per gram gjødsel.

Ved feltinspeksjon den 21. mai kunne ein som i 2007, sjå fargeforskjell mellom areal der gjødsel var breispreidd og der det var brukt nedfellar. Der det var breispreidd, var det sterkare grønfarge på graset. Det var ikkje mulig å sjå grensa mot arealet der det var brukt berre mineralgjødsel. Grasveksten var komen tydeleg kortare på areal der gjødsel var felt ned. Der var torva ganske laus, og det kan ha ført til større fare for uttørking, som kan vere ei av årsakene til mindre avling der gjødsel var felt ned samanlikna med breispreiing av gjødsel. I perioden frå spreining av gjødsel til hausting av første slått, kom det 67 mm nedbør ved klimastasjonen i Gausdal. Av dette kom 43 mm i løpet av fire dagar rundt 23. mai. Det kan hende at skållabbane skjer for djupt og at ein avstand mellom labbane på 15 cm er for lite.

Skiftet vart slått tidleg på kvelden den 17. juni. Det kom 2 mm nedbør i løpet av kvelden. Utviklingsstadiet til timotei var mellom "begynnande skyting" og "akset fullt utkome". For engsvingel var "akset fullt utkome". Botanisk samansetning vart skjønsmessig vurdert ved å gå diagonalt gjennom kvar storrute (Tabell 20).

Tabell 20. Botanisk samansetning ved hausting av første slått. Vurdert skjønsmessig, som prosent av tørrstoffavling, langs diagonalen gjennom kvar storrute. H. Sagheim 2008.

Ledd	Botanisk samansetning, i % av ts-avling						
	Timo- tei	Eng- svingel	Eng- rapp	Raud- kløver	Kveke	Tofrøbl. ugras	Legde v. hasting
1. AM nedfellar	40	15	5	2	35	3	0
2. Breispreiar	45	15	5	5	25	5	5
3. Fullgjødsel	45	15	5	5	25	5	5

Den 18. juni frå kl. 11.30 til 12.00 tok ein ut to prøver frå strengen på kvart ledd. Ein gjekk diagonalt på kvart ledd. Tok prøver på ledd 1 først, deretter ledd 2 og til slutt ledd 3. Det kom ikkje nedbør ved uttak på ledd 1. Nokre få regndråpar (ca 0,5 mm) medan prøvene vart tekne på ledd 2 og 3. Temperaturen var 13 °C, flau vind og lettskyt vêr (utanom den vesle nedbørsperioden).

Pressinga starta kl 13.05 og var ferdig kl. 14.10. Pakkinga var ferdig kl. 14.55. Frå kl. 12.00 og til pakkinga var ferdig var det sol og lett bris og temperaturen var 13-14 °C. Det vart pressa 5 rundballar på alle ledd. Første ball på ledd 1, deretter ein ball på ledd 2, ein ball på ledd 3. Starta i same rekkefylgje på alle rundane slik at ein avslutta med 5. ball på ledd 3.

Tabell 21. Vekt av rundballar (middel av fem ballar med variasjon), nødvendig areal til fem rundballar, tørrstoffinnhald i graset (prøve tatt i strengen) og tørrstoffavling per dekar. Første slått 2008 hjå H. Sagheim.

Ledd	Vekt rundball, middel, kg	Vekt rundball, variasjon, kg	Areal til 5 ballar, m ²	Ts-%	Ts- avling
1. AM nedfellar	800	760-820	2.500	27,3	436
2. Breispreiar	820	780-860	2.050	27,9	564
3. Fullgjødsel	820	760-860	2.000	27,0	550

Det var liten skilnad i middelvekta av rundballane (Tabell 219). Det var heller ingen skilnad i tørrstoffinnhaldet i graset mellom dei tre gjødslingsledda. Tørrstoffavlinga var klart lågare der det var brukt nedfellar, medan det var ingen avlingskilnad mellom ruter der det var breispreidd husdyrgjødsel og der det var brukt Fullgjødsel. Eventuelle årsaker til avlingsreduksjon ved nedfelling er drøfta ovanfor. Det kan ha med fysisk skade på røter og overjordiske plantedelar å gjere.

Tabell 22. Kvalitetsparametrar i rundballar etter ulik spreiemåte av husdyrgjødsel. Første slått 2008 hjå H. Sagheim.

Spreiemåte	pH	Ts-%	Oske g/kg ts	Protein g/kg ts	NDF g/kg ts	UNDF g/kg NDF	OMD %
1. AM nedfellar	4,4	27,8	68	172	464	144	73,3
2. Breispreiar	4,4	28,7	65	161	473	154	72,4
3. Fullgjødset	4,3	27,8	59	168	467	163	72,7
P-verdi	i.s.	i.s.	0,02	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.

I tabellane 22 og 23 er det sett opp nokre parametrar for kvalitet i rundballane etter spreieing av husdyrgjødsel ved nedfelling eller breispreieing og etter bruk av mineralgjødset. Fôr kvaliteten kan karakteriserast som god. Opptaksindeksen var estimert til om lag 100 for alle tre ledd. Heller ikkje for innhald av ammoniakk (NH₃-N) og etanol var det skilnader mellom ledda. Det vart ikkje påvist smørsyre i nokon av prøvene.

Tabell 23. Kvalitetsparametrar i rundballar etter ulik spreiemåte av husdyrgjødsel. Første slått 2008 hjå H. Sagheim.

	FEm kg/ts	Mjølkesyre g/kg ts	Eddiksyre g/kg ts	NH ₃ -N % av tot. N	Etanol g/kg ts
1. AM nedfellar	0,88	66,2	11,0	6,1	20,8
2. Breispreiar	0,87	63,1	10,7	5,9	28,1
3. Fullgjødset	0,88	67,6	11,6	6,6	23,1
P-verdi	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.	i.s.

Det vart også analysert for følgjande parametrar: muggsopp, gjærsopp, enterobakteriar, koliforme bakteriar, bacillus-sporar og smørsyresporar. For bakteriane og sporane var innhaldet stort sett under deteksjonsgrensa, og det var ingen skilnader mellom ledda. Med omsyn til sopp var innhaldet av muggsopp mindre enn 2 for alle tre ledd. For gjærsopp var innhaldet rundt 6 i middel for alle tre ledd. For alle prøvene er det avmerka på analysebevisa at den mikrobiologiske kvaliteten er nedsett. Det er knytt til høgt innhald av gjærsopp, noko som kan skuldast at temperaturen har vore høg i lagringstida. Det relativt høge innhaldet av etanol har truleg samanheng med innhaldet av gjærsopp.

5. Oppsummering

5.1 Såing av åkervekstar

I eit forsøk på Jæren i 2007 med såing av bygg fann ein ingen sikre avlingskilnader mellom våtsåing med nedfelling av gjødsla etter ulik jordarbeiding og tradisjonell såing etter pløying og harving. Men noko uventa kan det sjå ut som at våtsåing gav betre resultat enn den tradisjonelle metoden med pløying, harving og vanleg såmaskin. I 2008 og 2009 vart det lagt ut forsøk med såing av bygg på Åna Kretsfengsel etter ein annan plan enn i 2007. I 2008 gav redusert jordarbeiding med skålharv like stor avling som pløying og harving, medan såing direkte i stubben førte til statistisk sikker avlingsnedgang. Nedgangen var særleg stor der det vart nytta stripespreiar og vanleg såmaskin. Det kan skuldast dårlegare etablering av byggplanter på grunn av halmrestar. Lite tilgang på vatn kan også ha ført til skilnader mellom ledda. På ruter med redusert jordarbeiding og med pløying og harving var det ingen sikker skilnad mellom nedfelling og stripespreiing av gjødsla. Det beste resultatet vart oppnådd med våtsåing. Også i 2009 oppnådde ein gode avlingar med våtsåing av bygg. Såing med vanleg såmaskin var delvis mislukka på grunn av fleire tette sålabbar.

Eit felt med haustkveite vart lagt ut i stubb etter tidleg hausta bygg på Kvithamar i august 2007. Våtsåing med AM nedfellar utan jordarbeiding, etter redusert jordarbeiding og etter pløying vart samanlikna med tradisjonell såing etter pløying og harving. Det spirde mykje bygg som hadde dryssa etter den tidlege haustinga, særleg på ruter som ikkje vart pløgd. Såing på pløgd ruter gav relativt jamn spiring. Feltet vart hausta den 23. august, under fine vêrtilhøve. Såing utan pløying gav om lag 200 kg mindre avling (537 kg/daa) enn der rutene var pløgd (735 kg/daa). Den store skilnaden kan delvis skuldast at det var mykje meir byggspirer på upløgde ruter. Våtsåing i pløgd jord gav like godt resultat som såing med vanleg såmaskin, med minst ein operasjon mindre.

Det vart ikkje funne sikre avlingskilnader mellom konvensjonell såing (189 kg/daa) og væskebasert såing med Agromiljø AS sitt utstyr (174 kg/daa) av vårraps i eit forsøk i Sverige i 2007 (Fogelberg, pers. oppl.). Det var stor variasjon mellom rutene, noko som truleg skuldast problem med tistel. I eit tilsvarande forsøk med haustraps i 2007/2008 gav våtsåingsmetoden større avling (500 kg/daa) enn der det vart brukt vanleg såutstyr etter pløying (450 kg/daa) eller ved såing direkte i stubben (400 kg/daa) (Fogelberg 2008). Det noko overraskande gode resultatet for våtsåing skuldast truleg at plantene kom raskare i gang med veksten. I byrjinga av november var plantene klart større og kraftigare etter våtsåing enn etter vanleg etablering.

5.2 Såing av engvekstar om våren

Eit felt vart etablert i Sandnes i april 2007 i ei tre år gamal eng med tynt bestand av timotei, engsvingel og engrapp. Feltet vart ikkje brakka. Husdyrgjødsla vart spreidd med Agromiljø (AM) nedfellar eller stripespreiar, og på halvparten av ledda vart det sådd med ei raigrasblanding. Såing med vanleg såmaskin var med som kontroll. Feltet vart hausta to gonger i 2007, men avlingsutslaga for spreiemetode og såing var ikkje eintydige. Nedfelling av gjødsla kan skade plantedekket, men det var ikkje negativt avlingsutslag for nedfelling i dette feltet. Det vart registrert prosent raigras i såradene ved tre tidspunkt i mai/juni og i oktober. Tilslaget av raigras var klart betre etter såing ved nedfelling (ca 60 %) enn etter stripespreiing og vanleg såmaskin (ca 20 %). Ved registrering våren etter kunne ein ikkje finne att såradene på nokon av ledda. Det kan skuldast at raigraset har overvintra dårleg.

I Østre Gausdal vart det lagt ut eit felt hausten 2006. Ein halvdel av feltet vart brakka med glyfosat om hausten, og den andre halvdelan vart brakka med same middel og mengd i mai året etter, ei veke etter såing av feltet. Husdyrgjødsel og frø vart anten spreidd med AM nedfellar eller stripespreiar. Såing med Väderstad Rapid såmaskin var også med. Ved to registreringar i juli var det klart betre dekking av sådde artar etter vårbrakking enn etter haustbrakking. Det var også betre tilslag etter nedfelling og Väderstad Rapid såmaskin enn etter stripespreiing. Det var klart meir kveke der det var nytta AM nedfellar på vårbrakka areal. Året etter vårbrakking vart feltet hausta to gonger. Det var ingen sikre avlingsskilnader mellom såmetodar. Brakking om hausten og brakking om våren gav same totalavling.

Våren 2008 vart det lagt ut eit nytt felt i Østre Gausdal. Enga var etablert i 2006. Ved start av forsøket var dekkinga av timotei og engsvingel om lag 70 %. Halvdelen av feltet vart brakka med glyfosat. Ei blanding av timotei og raudkløver vart sådd med AM nedfellar, med AM stripespreiar eller med Nordsten såmaskin. Ved hausting i august var avlingsmengda om lag 70 kg tørrstoff per dekar høgare der det var brakka. Også innhaldet av timotei var klart høgast på brakka areal. Det var ingen skilnad i avling eller i prosent timotei mellom ruter der det var nytta nedfellar eller stripespreiar. Det beste resultatet vart oppnådd etter spreiiing av husdyrgjødsel med AM nedfellar og såing med Nordsten såmaskin. Avlinga i første slått året etter var klart høgare på brakka areal (790 kg ts/daa) enn på ikkje brakka areal (665 kg ts/daa). På brakka areal var innhaldet av timotei om lag 95 % uansett kva metode som vart nytta til såing. På ikkje brakka areal var innhaldet av timotei berre ca 40 % etter våtsåing med nedfellar eller stripespreiar, mot om lag 70 % der det var nytta såmaskin.

På Verma i Romsdal vart det etablert eit forsøk i ei seks år gammal eng dominert av bladfaks og engrapp våren 2008. Halve feltet vart brakka med glyfosat og sådd same dag. Våtsåing av raigras og raudkløver med nedfellar eller stripespreiar vart samanlikna med vanleg såmaskin brukt etter harving. Det vart registrert dekking av sådde artar på alle ruter, langs ei såråd på 1 meter om lag 5 veker etter såing. Såinga var relativt vellukka både på brakka og ikkje brakka areal, dekkinga av sådde artar varierte frå 68 til 83 %. Det var ingen sikre skilnader mellom dei ulike såmetodane. Våren etter var dekkinga av raigras mykje høgare på brakka areal (67 %) enn der det ikkje var brakka (35 %). Våtsådde ruter hadde høgare dekking av raigras (56 %) enn der det var nytta såmaskin (45 %). Ved første slått var det ingen sikre avlingsskilnader mellom brakka og ikkje brakka areal, eller mellom såmetodane. Innhaldet av raigras var klart høgare på våtsådde ruter.

5.3 Såing av engvekstar om hausten

På Kvithamar vart det etablert eit forsøk i ei eldre eng hausten 2007. Arealet vart brakka og pussa av etter sju dagar. Såing vart gjort same dag med AM nedfellar, AM stripespreiar eller Fiona grasfrøsamaskin utan sålabbar. Eitt ledd vart sådd med nedfellar straks etter sprøyting med glyfosat. På grunn av vått og kaldt vær utover hausten var spiringa særskild dårleg på alle ledd. Ved første slått i 2008 var det statistisk sikker lågare avling der det vart sprøyta med glyfosat rett før såing med AM nedfellar. Denne metoden gav også klart dårlegast etablering av timotei. Størst avling og best etablering av timotei vart oppnådd der gjødsel vart stripespreidd og timoteien vart sådd med grasfrøsamaskin. Ved første slått i 2009 var det ingen sikre skilnader i avling og innhald av timotei etter bruk av ulike såmetodar. Det var tendens til høgare innhald av timotei etter bruk av stripespreiar enn etter nedfellar.

Eit forsøksfelt vart lagt ut i seterregionen på Tretten hausten 2007, etter om lag same plan som på Kvithamar, men i tillegg sådde ein også på areal som ikkje var brakka. Tilslaget av sådd art var dårleg på både brakka og ikkje brakka areal, og dårlegast der det ikkje var

brakka om hausten. Der det var sådd med nedfellar var dekkinga av timotei 20-30 %, medan dekkinga av timotei berre var om lag 5 % der det var sådd med Underhaug direktesåmaskin. Såing i midten av august er truleg vel seint i seterregionen.

I Surnadal vart det lagt ut felt etter same plan som på Tretten. Halve feltet vart brakka i august og graset vart pussa av ei veke etterpå, og både brakka og ikkje brakka areal vart sådd same dagen, med AM nedfellar eller grasfrøsåmaskin. Det var dårleg spiring på alle ledd, og mellom 9. september og 25. oktober var det mest ikkje vekst. Det skuldast truleg vått og kaldt vêr utover hausten. Våren etter var det dårleg dekking av sådd timotei på areal som ikkje var brakka, og den delen av forsøket vart avslutta. Første slåttan vart hausta berre på brakka areal. Såing ved hjelp av AM nedfellar rett etter sprøyting var mislukka. Best etablering av timotei oppnådde ein ved bruk av grasfrøsåmaskin, anten etter breispreiing av husdyrgjødsel (80 % timotei) eller etter bruk av Fullgjødse (76 % timotei). Etter våtsåing var innhaldet av timotei 40-45 %.

Også på Finnøy vart det lagt ut eit felt etter nokolunde same plan som i Surnadal og på Tretten. Feltet vart lagt ut i ei eldre eng, på mineraljord med høgt innhald av organisk materiale. Ledda som skulle brakkast vart sprøyta rett etter såing. Det vart sådd med fleirårig raigras i slutten av august. Det vart nytta Stokland skålsåmaskin. Direktesåing med AM nedfellar førte til særleg dårleg spiring, medan bruk av skålharv før såing med AM nedfellar gav noko betre spiring. Avlinga ved første slått på brakka areal i 2008 var særleg låg etter bruk av nedfellar direkte i grassvoren. Der det først var køyrd med skålharv var avlingsreduksjonen etter bruk av nedfellar mindre. Såing med skålsåmaskin etter spreieing av husdyrgjødsel med AM nedfellar gav best resultat både på brakka og ikkje brakka areal. Også i 2009 vart det brakka arealet forsøkshausta i første slått, med unnatak for leddet med AM nedfellar direkte i svoren. Det var ingen sikre skilnader, avlinga var over 500 kg tørrstoff per dekar uansett metode for såing.

5.4 Spreiemetode og fôrqualität

Ei utvalsgranskning av Statistisk Sentralbyrå i 2000 viste at om lag 93 % av husdyrgjødsel som vart nytta på eng og beite vart spreidd med breispreiar på overflata. Dei siste ti åra har stripespreiing og nedfelling fått eit visst omfang, men breispreiing er framleis den dominerande metoden. Særleg i innlandsstrøk med lite nedbør om sommaren har ein hatt mistanke til at breispreiing av husdyrgjødsel kan gi sporeproblem i mjølk.

Eitt engskifte vart delt i tre og husdyrgjødsel vart enten breispreidd eller felt ned med AM nedfellar. Det tredje delskiftet vart berre gjødsla med mineralgjødse. Ved førsteslåttan vart det pakka fem rundballar til bruk i forsøket frå kvart delskifte. Det vart ikkje nytta ensileringsmiddel. I begge åra var avlinga lågare der ein nytta nedfellar, medan breispreidd husdyrgjødsel og mineralgjødse kom ut likt. Avlingsreduksjonen etter nedfelling skuldast truleg fysisk skade på over- og underjordiske plantedelar. Prøver av rundballane vart tatt ut om hausten og analysert for næringsinnhald og hygienisk kvalitet. I 2007 var fôreiningskonsentrasjonen rundt 0,92 FEm/kg ts, medan tilsvarande tal for 2008 var om lag 0,88 FEm/kg ts. Tørrstoffinnhaldet i ballane låg i begge år rundt 26-29 %. I 2008 var det ikkje forskjellar mellom ledd på gjæringskvaliteten, men alle prøver har fått kommentar om nedsett hygienisk kvalitet på grunn av høgt innhald av gjæringsopp. Gjæringsoppen konkurrerer best ved låg pH, som i 2008 var mellom 4,2 og 4,3. I 2007 var det mindre gjæringsopp, men alle prøver frå areal der det vart spreidd husdyrgjødsel, hadde merknad om nedsett hygienisk kvalitet. Dei fleste merknadene kom på grunn av høgt innhald av muggsopp. Det året var pH i fôret noko høgare, mellom 4,5 og 4,8. I forsøka på Tretten gav nedfelling av gjødsla ikkje noko betre fôrqualität enn breispreiing. Men begge metodane gav om lag same kjemiske kvalitet som bruk av mineralgjødse. I eitt av åra

(2007) var den hygieniske kvaliteten av fôret betre der det ikkje vart spreidd husdyrgjødsel.

6. Konklusjon

Våtsåing av bygg gav tilfredsstillende avling i tre forsøk på Jæren. På grunn av forsøksfeil var det vanskeleg å samanlikne ulike metodar. Våtsåing av haustkveite i pløgd jord i Midt-Norge gav like godt resultat som såing med vanleg såmaskin, med minst ein operasjon mindre. Våtsåing av raps i Sverige har gitt lovande resultat.

Det var stor variasjon mellom dei ulike forsøksfelta med omsyn til kor vellukka fornying og vedlikehaldssåing etter ulike metodar i grasmark har vore. Såing same dag som brakking om hausten var vanlegvis mislukka. Våtsåing har stort sett gitt like gode resultat som andre metodar. Det er større sjanse for å få til god etablering av gras og kløver på brakka areal enn der det eksisterande plantedekket ikkje vert fjerna. Under praktisk prøving har det vist seg at vedlikehaldssåing vert mest vellukka i relativt ung eng der grassvoren ikkje er vorte særleg tjukk.

I forsøka i Gudbrandsdalen gav nedfelling av gjødsla ikkje noko betre fôr kvalitet i rundballar enn breispriing. Men begge metodane gav om lag same kjemiske kvalitet som bruk av mineralgjødsla. I eitt av to år var den hygieniske kvaliteten av fôret betre der det ikkje vart spreidd husdyrgjødsla.

Det var ikkje lagt opp til registrering av skade ved bruk av nedfellar, men det vart observert at torva vart lausare der det vart brukt nedfellar. Det kan skuldast at avstanden mellom skivene på nedfellaren berre var 15 cm. Det er mest vanleg med ein avstand på 25-30 cm.

I fleire tilfelle har bruk av vanleg såmaskin gitt vel så godt resultat som våtsåing. Men ved våtsåing kan ein spreie husdyrgjødsla og så frø i éin operasjon. Og det kan i mange tilfelle vere ein fordel.

7. Referansar

Conijn, J. G., Velthof, G. L. & Taube, F. (eds.). 2002. Grassland resowing and grass-arable crop rotations. International Workshop on Agricultural and Environmental Issues, Wageningen. Report no. 47 Plant Research International B. V., Wageningen. 128 pp.

Conijn, J. G. & Taube, F. (eds.). 2004. Grassland resowing and grass-arable crop rotations. Consequences for performance and environment. Second workshop of the EGF-Working Group "Grassland resowing and Grass-arable Rotations". Report no. 807 Plant Research International B. V., Wageningen. 78 pp.

Culleton, N. & Murphy, W. E. 1987. Maintenance of Productivity *Lolium multiflorum* by Slurry Seeding. Irish Journal of Agricultural Research 26: 34-43.

Fogelberg, F. 2008. Flytgödselsådd höstraps kan ge 25 procent mer. www.jti.se

Harrigan, T. 2005. Manure slurry-enriched seeding of biosuppressive cover crops. May-June 2005 Newsletter. Biosystems and Agricultural Engineering Department, Michigan State University. www.egr.msu.edu/age

Jones, E. L. & Roberts, J. E. 1989. Sward maintenance of *Lolium multiflorum* by slurry seeding. Grass and Forage Science 44 (1): 27-30.

Nesheim, L. 2010a. Vedlikeholdssåing i grasmark. Bioforsk FOKUS 5(2): 228-229.

Nesheim, L. 2010b. Våtsåing av eng- og åkervekstar. Bioforsk FOKUS 5(2): 230-231.

Nesheim, L. & Jarstad, R. 2009. Hygienisk kvalitet i rundballar. Norsk Landbruk 128 (7): 25.

Volden, B. 2002. Våtsåing av engvekster sammen med husdyrgjødsel i etablert eng. Norden 106 (13): 8-9.

Volden, B. 2005. Maintenance of red clover in established grassland by wet sowing of seed mixed into manure. Proceedings from the 5th Circumpolar Agricultural Conference, Umeå, Sweden.

Volden, B., Haugland, E. & Vastveit, K. 2005a. Spiring og vekst av rødkløver ved ulike såmåte, gjødsling og fuktighet på sand- og myrjord. Veksthusforsøk ved Vågønes forskingsstasjon. Rapport, 11 s.

Volden, B., Vastveit, K. & Haugland, E. 2005b. Spiring av ert, bygg, rødkløver, raigras og timotei etter opphold av ulike varighet i konsentrert og uttynnet blautgjødsel av storfe. Veksthusforsøk ved Vågønes forskingsstasjon. Rapport, 6 s.

Volden, B., Vastveit, K. & Haugland, E. 2005c. Våksåing av kløver og flerårig raigras i etablert grasmark. Grønn Kunnskap 9 (2): 486-496

Volden, B., Vastveit, K. & Haugland, E. 2006. Spiring og vekst av ert, bygg og fôrraps ved ulike jordfuktighet og gjødsling. Veksthusforsøk ved Vågønes forskingsstasjon. Rapport, 13 s.