



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Raigras og svingelarter under fjellbygdforhold

Ryegrass and fescue species in mountain districts of southern Norway

NIBIO RAPPORT | VOL. 3 | NR. 19 | 2017



Jørgen Todnem og Tor Lunnan

Divisjon Matproduksjon og samfunn, avdeling Fôr og husdyr

TITTEL/TITLE

Raigras og svingelarter under fjellbygdforhold / Ryegrass and fescue species in mountain districts of southern Norway

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Jørgen Todnem og Tor Lunnan

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
26.01.2017	3/19/2017	Åpen	310024	17/00271
ISBN:	ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:	
978-82-17-01789-9	2464-1162	28		

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

«Småfeprogrammet for Fjellregionen»

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Jørgen Todnem

STIKKORD/KEYWORDS:

Strandsvingel, raisvingel, raigras, eng, beiting, sau, såtid

Tall fescue, festulolium, ryegrass, meadow, grazing, sheep, sowing

FAGOMRÅDE/FIELD OF WORK:

Divisjon Matproduksjon og samfunn

Avdeling Fôr og husdyr

SAMMENDRAG/SUMMARY:

Saueholdet i fjellbygdene bygger på utnytting av utmark, men av total beitetid beiter sau og lam gjennomsnittlig 30 - 35 prosent av tida – vår og høst – på innmark. Kvalitet og mengde av beite vår og høst er viktig, og i dette prosjektet har vi prøvd raigrastyper, både til ett- og flerårig bruk, og ulike svingelarter for å undersøke potensialet til disse artene i fjellbygdene. Flerårige arter ble prøvd i blanding med timotei i to toårige forsøk.

Flerårig raigras (*Lolium perenne*) etablerte seg raskt og trengte delvis tilbake timotei, men raigraset var lite varig. Arten er lite aktuell i fjellbygdene og kan bare brukes til svært kortvarig eng og beite. Strandsvingel (*Festuca arundinacea*) gjorde lite av seg i begynnelsen, men blandingen med strandsvingel ga større totalavling og høyere svingelandel i andre- enn i første engår, og i middel for to engår større eller lik stor avling som engsvingelblandinga. Strandsvingel har grove planter, men fôr kvaliteten var god og beiteforsøk vår og høst viste god lammetilvekst. Timotei og strandsvingel synes å passe godt i blanding for eng til kombinert slått og beite i fjellbygdene og bør prøves ut videre som et alternativ til timotei/engsvingel. Raisvingelsorten 'Hykor' (x *Festulolium*) ble også prøvd med godt resultat. 'Hykor' er nær beslektet med i strandsvingel, og denne sorten har gjort det bedre i fjellbygdene enn raisvingelsorter med annen bakgrunn.

Til ettårig bruk hadde westerwoldsk raigras raskere start enn italiensk raigras i den første tida etter såing, men italiensk raigras hadde størst tilvekst sist i vekstsesongen. Total tørrstoffavling for hele vekstsesongen var størst for westerwoldsk raigras. Westerwoldsk raigras hadde god fôr kvalitet på



bladstadiet, men et klart fall i kvalitet ved skyting. Italiensk raigras hadde generelt meget god kvalitet. Tørrstoffinnholdet var lavt hos begge raigrastypene, og dersom avlingen skal konserveres, for eksempel som rundballer, er behovet for fortørking stort. Blanding av westerwoldsk og italiensk raigras utjevnet forskjellene mellom artene med hensyn til avling og kvalitet. Dersom slåtteavling har stor prioritet, synes det fornuftig å nytte 50-70% westerwoldsk raigras i blandingen. Har beiteavling størst prioritet, vil en anbefale å benytte mer italiensk enn westerwoldsk raigras i frøblandingen.

Bruksmåten for raigraset har stor betydning for egnet tidspunkt for såing. Skal det bare brukes til beite, er tidsrommet for såing vidt, men en må beregne nødvendig veksttid fra såing til beitestart. Dersom en ønsker både slått og høstbeite, må en i tillegg til å beregne nødvendig veksttid før og etter slått også ta hensyn til at værforholdene omkring slåttetidspunktet normalt gir gode fortørkingsforhold. Tidlig såing – første halvdel av mai - synes å være et godt egnet tidspunkt for to slåtter og høstbeite. Anlegg etter vårbeiteperioden (ca. 20. juni) synes å være et godt såtidspunkt dersom formålet er én slåtteavling og høstbeite. Ved såing noe ut i juli synes tidlig avpussing og god høstbeiteavling å være beste utnyttelse av raigraset.

Summary

Sheep production in the mountain districts of southern Norway is based on outfield grazing, but about 30-35 % of the grazing time, spring and autumn, is on cultivated fields. Spring and autumn grazing is thus important, and in this project, we have tested ryegrass types, both for annual and perennial use, and different fescue species to examine their potential in the mountain district. Perennial species were tested in mixtures with timothy.

Perennial ryegrass (*Lolium perenne*) established rapidly and suppressed timothy, but the ryegrass was not long lasting. This species should only be used for very short-lived leys and pastures. Tall fescue (*Festuca arundinacea*) established slowly, but the tall fescue/timothy mixture gave higher total crop yield and a higher fescue percentage in the second than in the first production year. Tall fescue has rough plants, but the forage quality of mixture was good, and a grazing experiment showed good lamb growth on tall fescue mixture. Tall fescue in mixture with timothy seems to fit well for combined harvesting/grazing use in the mountain district. The *Festololium* cultivar 'Hykor' has much of its genetic origin in tall fescue, and this variety has performed better than *Festololium* cultivars with other genetic origin in the mountain district.

Among ryegrasses for annual use, westerwold ryegrass established more rapidly than italian ryegrass, while italian ryegrass had highest growth rate in autumn. Total dry matter yield was highest for westerwold ryegrass. Westerwold ryegrass had high forage quality at the leaf stage, but the quality declined rapidly at heading. Italian ryegrass had generally very high quality. The dry matter content was low for both ryegrass types. For round bale conserving, good wilting conditions are required. Mixtures of westerwold and italian ryegrass equalized differences between the species both for yield and quality. If cutting yield has high priority, 50-70 % westerwold ryegrass seems reasonable in the seed mixture; if grazing yield has highest priority, a higher proportion of italian ryegrass is recommended.

The preferred use for the ryegrass determines the optimal sowing time. For grazing only, different sowing times can be applied, but there must be appropriate time between sowing and start of grazing. Early sowing, in the beginning of May, is a good choice when two cuts are applied. When one cut is applied, ryegrass sowing after the spring grazing period with sheep (about 20 June) is a good choice. With later sowing only grazing is recommended.

LAND/COUNTRY: Norge / Norway
FYLKE/COUNTY: Hedmark og Oppland
KOMMUNE/MUNICIPALITY: Tynset og Øystre Slidre
STED/LOKALITET: Tynset og Volbu

GODKJENT /APPROVED

Ragnar Eltun

NAVN/NAME

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER

Jørgen Todnem

NAVN/NAME



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Forord

Emne for dette prosjektet er utprøving av flerårig raigras og ulike svingelarter, og raigras til ettårig bruk i fjellbygdene. Prosjektet ble finansiert av «Småfeprogrammet for Fjellregionen».

Forsøkene som danner grunnlaget for denne rapporten ble utført ved NIBIO Løken i Valdres, og på Tynset og Kvikne i Nord-Østerdal. På Tynset ble forsøksarbeidet utført av Norsk Landbruksrådgiving Innlandet, avd. Tynset, og på Kvikne av Endre Roald Stai.

Vi vil takke alle involverte i prosjektet for godt samarbeid og vel utført arbeid.

NIBIO Løken, 26.01.17

Jørgen Todnem

Tor Lunnan

Innhold

1	Innledning.....	7
1.1	Mål.....	8
2	Materiale og metoder	9
2.1	Flerårig raigras og svingelarter	9
2.1.1	Engforsøk	9
2.1.2	Beiteforsøk.....	10
2.1.3	Været i vinterhalvåret i forsøksårene	10
2.2	Raigras til ettårig bruk	12
2.2.1	Forsøksopplegg	12
2.2.2	Været i vekstsesongen i forsøksårene	13
3	Resultater	14
3.1	Flerårig raigras og svingelarter	14
3.1.1	Engfelt	14
3.1.2	Beiteforsøk.....	19
3.2	Raigras til ettårig bruk	20
3.2.1	Avling.....	20
3.2.2	Fôrkvalitet	22
4	Diskusjon.....	24
4.1	Flerårig raigras og svingelarter	24
4.2	Raigras til ettårig bruk	25
5	Konklusjoner	28
5.1	Flerårig raigras og svingelarter	28
5.2	Raigras til ettårig bruk	28

1 Innledning

Saueholdet i fjellbygdene bygger på utnytting av utmark, men av total beitetid beiter sau og lam gjennomsnittlig 30 - 35 prosent av tida – vår og høst – på innmark. Noen dyr, som for eksempel kopplam, beiter også vanligvis hovedsakelig på innmark, og i enkelte områder kan det være aktuelt å beite på innmark framfor utmark på grunn av rovdyr.

Gras er det viktigste botaniske innslaget i et beite. Hvor godt egnet en grasart er som beiteplante er avhengig av blant annet førkvalitet, avlingspotensiale og beitetoleranse. Til vårbeite vil også tidspunkt for vekststart og påfølgende veksthastighet være av betydning, og til høstbeite veksttid og veksthastighet utover høsten.

Flerårig raigras (*Lolium perenne*) og grasarter framkommet med raigraskryssing har generelt god førkvalitet og stort avlingspotensiale. Av flerårig raigras og raisvingel (x *Festulolium*) er det nå tilgang på sorter som kan gjøre disse grasartene interessante for utprøving i driftsopplegg med sau under fjellbygdforhold. Disse grasartene vil under fjellbygdforhold trolig være lite aktuelle i reinbestand på grunn av dyrkingssikkerhet. Utprøving av disse artene i blanding med timotei, som er hovedart i frøblandinger for fjellbygdene, er derfor mer aktuelt.

Tilgjengelige sorter av hybridraigras (*Lolium x boucheanum*) har liten overvintringsevne; denne raigrastypen er derfor lite aktuell under fjellbygdforhold (Liv Østrem, NIBIO Fureneset, pers. medd.).

Sorter av strandsvingel (*Festuca arundinacea*) har vist god overvintringsevne og høyt avlingspotensial i offisiell verdiprøving (Nesheim & Langerud 2010 og 2011). På bakgrunn av resultatene er det nå godkjent to sorter på den norske sortlista, 'Kora' og 'Swaj', men arten har til nå i liten grad blitt tatt i bruk i praktisk dyrking. Også i Sverige har strandsvingel vist god overvintringsevne og gitt meget god høsttilvekst og høyere avling enn engsvingel. Strandsvingel er derfor tatt inn i frøblandinger i Sverige, også for Nord-Sverige (Lantmannen 2012). Ut fra dette vil det være av interesse å prøve ut strandsvingel sammen med flerårig raigras, raisvingel og engsvingel under våre fjellbygdforhold.

Beiting, særlig høstbeiting, kan føre til utgang av enkelte grasarter og på sikt reduserte avlinger (Pestalozzi 1987a, Todnem 1993). For å redusere presset på enga og gi høstbeite med god kvalitet, er det i fjellbygdene aktuelt å dyrke grønnfôrvekstene westerwoldsk (*L. multiflorum* var. *westerwoldicum*) og italiensk (*L. multiflorum* var. *italicum*) raigras.

Westerwoldsk og italiensk raigras har større tilvekst utover høsten enn flerårige grasarter og har i høstbeiteforsøk gitt gode resultater med hensyn til lammetilvekst og slakteutbytte (Nesheim & Todnem 2000, Johansen & Todnem 2006). Disse raigrasene (i blanding) har også vist seg å gi god tilvekst hos lam på sommerbeite (Todnem & Johansen 2009 og 2011), og italiensk raigras i blanding med havre har gitt svært godt vinterfôr (Johansen & Todnem 2006 og 2007).

Westerwoldsk raigras regnes som en rent ettårig grasart (Jenkin 1959, ref. Skaland 1990). Italiensk raigras er i utgangspunktet en svært heterogen art med forekomst av både ettårige, vinterrettårige, og mer eller mindre flerårige populasjoner; men i foredlede sorter fra Nord- og Nordvest-Europa er den ettårige karakteren så å si eliminert (Skaland 1990). I Norge benyttes både westerwoldsk og italiensk raigras som ettårig vekst. Westerwoldsk og italiensk raigras er ulike med hensyn til viktige egenskaper: westerwoldsk har stor planteandel som setter strå, mens italiensk har liten eller ingen skuddutvikling i såingsåret; westerwoldsk har generelt raskere start enn italiensk og gir høyere produksjon tidlig i vekstsesongen, mens italiensk har bedre vekst i slutten av vekstsesongen (Skaland 1990). Som følge av disse forskjellene er anvendelsesområdet antatt å være noe forskjellig. Westerwoldsk raigras er blant annet ansett for å være bedre egnet til ensilering enn italiensk raigras, og i situasjoner med kort vekstsesong.

Ovennevnte beite- og fôringsforsøk viser at westerwoldsk og italiensk raigras har svært god fôr kvalitet. I saueholdet vil disse raigrasene ha størst aktualitet som høstbeitefôr, eventuelt sommerbeite. Eldre dyrkingsforsøk, jf. Skaland (1990), er gjennomført med tidlig vårsåing og et høsteregime tilpasset slått. Hvordan ulike såtidspunkt under fjellbygdforhold påvirker viktige egenskaper, og hva dette betyr for anvendelsesområdet er ikke undersøkt tidligere. Blandinger av westerwoldsk og italiensk raigras er også lite undersøkt.

1.1 Mål

Under fjellbygdforhold; ¹⁾ prøve ut flerårig raigras, raisvingel og strandsvingel for driftsopplegg med sau; ²⁾ undersøke hvordan ulike såtider påvirker avling, fôr kvalitet og anvendelsesområder for westerwoldsk og italiensk raigras.

2 Materiale og metoder

2.1 Flerårig raigras og svingelarter

To engforsøk, ett på NIBIO Løken (520 m o.h.) i Valdres og ett på Tynset (550 m o.h.) i Nord-Østerdal, og ett beiteforsøk, på Kvikne (540 m o.h.) i Nord-Østerdal, ble anlagt i juli 2012. Engforsøkene ble forsøkskshøstet i 2013 og 2014. Beiteforsøket ble beitet med sau både vår og høst i 2013 og 2014.

2.1.1 Engforsøk

2.1.1.1 Forsøksledd og forsøksdesign

Høsteregime H1. 2 slåtter

H2. Beiteslått (vår) + en slått + beiteslått (høst)

Frøblanding F1. Timotei (T) 'Grindstad'

F2. T 'Grindstad' (50%) + flerårig raigras 'Fagerlin' (50%)

F3. T 'Grindstad' (50%) + raisvingel 'Hykor' (50%)

F4. T 'Grindstad' (50%) + strandsvingel 'Kora' (50%)

F5. T 'Grindstad' (50%) + engsvingel 'Norild' (50%)

Forsøksfeltene ble anlagt etter et faktorielt split-plot design med høsteregime på storruter, frøblanding på småruter, og tre gjentak.

2.1.1.2 Tidspunkt for høsting

I høsteregime H1 med to slåtter ble førsteslått tatt ved skyting av timotei, og andreslått i slutten av august. Opplegget for høsteregimet H2 var beiteslått – maskinell høsting av gras på beitestadiet – vår og høst, og en sein slått – full skyting hos timotei. Høsteregimene H1 og H2 tilsvarer de vanligste høsteregimene i fjellregionen for henholdsvis eng som ikke beites og for eng på sauebruk. Tidspunkt for de ulike høstingene er vist i Tabell 1.

Tabell 1. Tidspunkt for de ulike høstingene på NIBIO Løken i Valdres og på Tynset i Nord-Østerdal

		H1 – 2 slåtter		H2 – beiteslått + slått + beiteslått		
		1.høsting	2.høsting	1.høsting	2.høsting	3.høsting
Løken	2013	05.07	23.08	10.06	24.07	23.09
	2014	23.06	21.08	06.06	30.07	16.09
Tynset	2013	08.07	21.08	11.06	24.07	09.09
	2014	18.06	12.08	16.06	08.08	09.09

2.1.1.3 Registreringer

Avling og plantesammensetning ble registrert rutevis ved alle høstingene. Til avlingsbestemmelse ble det benyttet Haldrup grashøstemaskin med uttak av plantepøver for tørrstoffbestemmelse.

Plantesammensetning ble skjønnsmessig bestemt.

Tørrstoffprøver tatt ut ved høstingene i 2013 (1. engår), ble benyttet til kvalitetsanalyser. Alle kvalitetsparametrene er bestemt ved NIRS-analyser ved NIBIO Løken (Fystro & Lunnan 2006).

2.1.1.4 Statistisk behandling

De statistiske beregningene ble utført ved hjelp av variansanalyser i statistikkpakken Minitab 16 (GLM-prosedyre). Forsøksfeltene i Nord-Østerdal og Valdres ble analysert hver for.

Modell: Responsvariabel = gjentak + høstesystem + gjentak*høstesystem (feil a) + frøblending + høstetid*frøblending + rest (feil b). Gjentak, tilfeldig variabel.

2.1.2 Beiteforsøk

2.1.2.1 Forsøksledd og forsøksdesign

Frøblending Timotei (T) 'Grindstad' (50%) + strandsvingel 'Kora' (50%)
T 'Grindstad' (50%) + engsvingel 'Norild' (50%)

Et skifte på ca. 5 dekar ble delt i to like store halvdelar og de to halvdelene ble inngjerdet og tilsådd med henholdsvis timotei + strandsvingel og timotei + engsvingel, de samme frøblendingene som F4 og F5 i engforsøket.

2.1.2.2 Beiteopplegg

Om våren ble forsøksfeltet beitet av søyer med lam i ca. to uker i perioden fra ca. 25. mai til ca. 8. juni. I begge forsøksårene beitet fem tvillingsøyer på hvert av forsøksleddene.

Om høsten i 2013 beitet det 11 lam på F4 (timotei + strandsvingel) og ti lam på F5 (timotei + engsvingel). Beiteperioden var fra 13. september til 10. oktober. I 2014 ble det sluppet 12 lam på hvert av forsøksleddene og disse beitet i perioden fra 20. september til 8. oktober.

2.1.2.3 Registreringer

Søyer og lam ble veid før og etter beiteperioden om våren. Også om høsten ble lammene veid før og etter beiteperioden.

8. september 2013 og 1. september 2014 ble det tatt tilfeldig ut fire planteprøver for botanisk analyse fra hvert forsøksledd. Hver planteprøve veide ved uttak i underkant av en kilo. Planteprøvene ble sortert (timotei, strandsvingel/engsvingel, andre), tørket ved 60 °C i to til tre døgn; botanisk sammensetning ble bestemt med utgangspunkt i tørt materiale.

2.1.2.4 Statistisk behandling

De statistiske beregningene ble utført i statistikkpakken Minitab 16 (GLM-prosedyre).

Modell for vekt og tilvekstregistreringer hos dyr: Responsvariabel = år + frøblending + kjønn + rest (feil). År, tilfeldig variabel.

Eventuelle forskjeller i botanisk sammensetning mellom frøblendingene i botanisk sammensetning ble testet i enveis variansanalyser.

2.1.3 Været i vinterhalvåret i forsøksårene

Tidsperioden med månedlige middeltemperaturer under null var noe lengre på Tynset enn på Løken (Tabell 2). I denne perioden var månedlige middeltemperaturene gjennomgående noe lavere på Tynset enn på Løken, og temperaturvariasjonene var noe større på Tynset med lavere minimumstemperaturer og høyere maksimumstemperaturer enn på Løken. Både i Tynset og på Løken var det i perioden oktober - april kaldere i 2012-2013 enn i 2013-2014.

På Kvikne er det i dag ingen offentlig registrering av temperatur og nedbør. Tidligere ble dette registrert ved Sæter – tidligere Bioforsk Øst Sæter – og normalverdier for temperatur og nedbør her samsvarte godt med registreringene ved Løken.

Tabell 2. Temperatur (°C – middel, maksimum og minimum) og nedbør (mm) i perioden oktober – april (februar er utelatt av plasshensyn) i 2012-2013 og 2013-2014. Løken, Volbu målestasjon og Tynset målestasjon

	2012			2013				2014				
	Okt	Nov	Des	Jan	Mar	Apr	Okt	Nov	Des	Jan	Mar	Apr
Løken:												
T.mid¹⁾, °C	0,9	-1,2	-12,4	-12,3	-6,8	0,2	3,1	-1,6	-2,9	-8,2	1,3	3,8
T.maks²⁾, °C	12,6	6,4	2,3	7,5	5,9	9,5	18,2	11,9	7,8	3,4	15,7	18,2
T.min³⁾, °C	-13,9	-13,0	-24,2	-26,4	-21,4	-14,5	-6,6	-14,0	-14,2	-25,1	-11,6	-8,2
Nedbør, mm	63	78	52	28	12	20	46	16	83	61	42	27
Tynset:												
T.mid¹⁾, °C	-0,3	-1,4	-12,8	-16,8	-10,6	-0,2	1,8	-3,1	-3,5	-8,5	-0,3	2,7
T.maks²⁾, °C	14,3	7,5	2,8	3,1	5,2	11,1	14,2	11,1	9,0	4,8	12,7	16,6
T.min³⁾, °C	-20,7	-14	-26,8	-35,4	-33,1	-21,3	-13,9	-18,4	-25,9	-35,8	-15,8	-11,3
Nedbør, mm	38	20	13	22	16	5	42	16	32	22	13	12

¹⁾Middeltemperatur; ²⁾Maksimumstemperatur; ³⁾ Minimumstemperatur;

I 2012 la snøen seg på Løken i slutten av oktober, men menteparten av denne ble borte i andre halvdel av november på grunn av mildvær (Tabell 3). Fra begynnelsen av desember 2012 var det snøhelt til i april 2013. I 2013 la snøen seg i begynnelsen av desember, og ble liggende til i april 2014. På Tynset var det ingen offentlig registrering av snømåling i perioden 2012 til 2014. Sammenfallende temperaturutvikling om høsten og førjulsvinteren på Løken og på Tynset i både 2012 og 2013, men mindre nedbør på Tynset, jf. Tabell 2, indiker tilnærmet likt tidspunkt for snødekking på Løken og på Tynset i 2012 og 2013, men tynnere snødekke på Tynset enn på Løken, og trolig en periode uten snø etter mildværet i andre halvdel av november i 2012 på Tynset.

Tabell 3. Snødekke i perioden oktober – april i 2012-2013 og 2013-2014 ved Løken

	Okt 12	Nov 12	Des 12	Apr 13	Des 13	Apr 14
	29.	5.	26.	3.	17.	22.
Snø, cm	3	23	2	5	32	0

2.2 Raigras til ettårig bruk

To ettårige forsøk ble anlagt på NIBIO Løken (550 m o.h.) i Valdres, ett i 2012 og ett i 2013. Forsøksleddene var de samme i begge forsøksårene.

2.2.1 Forsøksopplegg

2.2.1.1 Forsøksledd

Såtid	S1. Tidlig vår S2. Etter vårbeiteperioden S3. Etter førsteslått
Art/sort (såmengde)	F1. Westerwoldsk raigras (wr) 'Bartigra' (4 kg/daa) F2. Italiensk raigras (ir) 'Macho' (4 kg/da) F3. Wr 'Bartigra' (1,2 kg/daa) + ir 'Macho' (2,8 kg/daa) F4. Wr 'Bartigra' (2,8 kg/daa) + ir 'Macho' (1,4 kg/daa) F5. Italiensk 'Macho' (4 kg/daa) + havre 'Hurdal' (8 kg/daa)

Forsøksfeltet ble anlagt etter et faktorielt split-plot design med såtid på storruter, art/sort på småruter, og tre gjentak.

2.2.1.2 Tidspunkt for såing og høsting

Tidspunkt for såing og høsting er vist i Tabell 4. Tidlig vårsåing (S1) ble fortatt en måned senere i 2013 enn i 2012. Dette på grunn av mye nedbør og lite egnede forhold for såing i mai måned i 2013, jf. Tabell 2. Alle forsøksleddene innen samme såtid ble høstet samtidig. Første og andre høsting på leddet tilsådd tidlig vår (S1), og første høsting på såleddene S2 (etter vårbeiteperioden) og S3 (etter førsteslått), ble bestemt ut fra utviklingstrinn – skyting – hos westerwoldsk raigras i reinbestand (F1). Etter slått ble det på alle såtidsløddene foretatt en beitehøsting – maskinell høsting av gras på beitestadiet – i 2012 og to beitehøstinger i 2013.

Tabell 4. Tidspunkt for såing og høsting i 2012 og 2013

Såtid	Tidspunkt såing		Første høsting/slått		Andre høsting/slått		Første beitehøsting		Andre beitehøsting	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
S1 T. v¹⁾	07.05	07.06	06.07	27.07	11.08	23.08	21.09	13.09		14.10
S2 E. v. b²⁾	21.06	20.06	11.08	08.08			21.09	03.09		14.10
S3 E. 1. sl³⁾	06.07	05.07	04.09	23.08			11.10	13.09		14.10

¹⁾Tidlig vår; ²⁾Etter vårbeiteperioden; ³⁾Etter førsteslått

2.2.1.3 Registreringer

Avling og andel raigras ble registrert rutevis ved alle høstingene. Til avlingsbestemmelse ble det benyttet Haldrup grashøstemaskin med uttak av planteprøver for tørrstoffbestemmelse. Andel raigras ble skjønnsmessig bestemt som prosentvis andel raigras av total plantemasse.

Tørrstoffprøvene tatt ut ved høstingene i 2012 fra gjentak en og tre, ble benyttet til kvalitetsanalyser. Alle kvalitetsparametrene er bestemt ved NIRS-analyser ved NIBIO Løken (Fystro & Lunnan 2006).

2.2.1.4 Forsøksdesign og statistisk behandling

De statistiske beregningene ble utført ved hjelp av variansanalyser i statistikkpakken Minitab 16 (GLM-prosedyre).

Modell: Responsvariabel = år + såtid + år*såtid (feil a) + frøblanding + såtid*frøblanding + rest (feil b).

2.2.2 Været i vekstsesongen i forsøksårene

I hele perioden fra mai til oktober var temperaturen høyere i 2013 enn i 2012 som hadde en kjølig sommer (Tabell 5). Det var mye nedbør i begge forsøksårene, særlig i mai og juni i 2013 og i juli og august i 2012.

Tabell 5. Middeltemperatur (°C) og nedbør (mm) i perioden mai-september, samt normal (1961-1990) for Løken i 2012 og 2013

	Temperatur, °C					Nedbør, mm				
	mai	juni	juli	aug.	sep.	mai	juni	juli	aug.	sep.
2012	7,3	9,8	12,8	12,4	7,2	50	91	111	124	33
2013	8,3	11,5	15,4	12,9	8,8	156	136	38	102	55
1961-90	6,8	11,7	13,1	11,8	7,2	45	61	72	69	58

3 Resultater

3.1 Flerårig raigras og svingelarter

3.1.1 Engfelt

3.1.1.1 Dekningsgrad og avling

Dekningsgrad om våren i middel for to engår viste på Løken et sikkert samspill ($p < 0,001$) mellom høstesystemer og frøblandinger. På høstesystemet med to slåtter (H1) var dekningsgraden over 98 % på alle leddene. Dekningsgraden på høstesystemet med tre høstinger (H2) varierte fra 75 % til 95 % med lavest dekningsgrad på leddene F1 – timotei – (75%) og F2 – timotei + flerårig raigras – (86 %). Samspillet er ikke vist i tabell. På Tynset ble det ikke registrert dekningsgrad i andre engår. Første engår var det på Tynset ingen forskjeller i dekningsgrad mellom høstesystemene (Tabell 6), men mellom frøblandingene var det sikre forskjeller med klart lavest dekningsgrad for leddet timotei + flerårig raigras (Tabell 7).

I tørrstoffavling var det ingen statistisk sikre samspill mellom høstesystemer og frøblandinger, men mellom høstesystemene og mellom frøblandingene var det sikre forskjeller. I middel for to engår var det på Løken signifikant høyest tørrstoffavling på høstesystemet med to høstinger (Tabell 6). På Tynset var det ingen sikre forskjeller i tørrstoffavling mellom høstesystemene.

Mellom frøblandingene var det sikre forskjeller i tørrstoffavling både første engår og i middel for to engår i begge forsøkene (Tabell 7). På Løken ga F2 (timotei + flerårig raigras) klart størst avling av de ulike frøblandingene i det første engåret. I middel for to engår hadde F4 (timotei + strandsvingel) gjennomsnittlig høyest avling, men avlingsforskjellene mellom F2, F3 (timotei + raisvingel) og F4 var ikke sikre. F1 (timotei) og F5 (timotei + engsvingel) hadde gjennomsnittlig de laveste avlingene i både første engår og i middel for to engår på Løken. På Tynset hadde F5 gjennomsnittlig høyest avling av de ulike frøblandingene i det første engåret. I middel for to engår var det ingen avlingsforskjeller mellom F3, F4 og F5. F2 ga på Tynset signifikant lavere avling enn F5, og gjennomsnittlig noe lavere avling enn F1, både i første engår og i middel for to engår.

Tabell 6. Dekningsgrad vår (%) og avling (kg ts./da) i første engår og i middel for begge engårene for de to høsteregimene

		Dekningsgrad vår, %		Avling, kg ts./daa	
		1.engår	Mid. 2 engår ¹⁾	1.engår	Mid. 2 engår ¹⁾
Løken	H1. 2 slåtter	98	99	1013	1057
	H2. 3 høstinger	99	93	825	757
	p-verdi	0,14	0,03	0,10	0,02
Tynset	H1. 2 slåtter	60		1273	1203
	H2. 3 høstinger	62		1062	1139
	p-verdi	0,69		0,14	0,25

1) Middel for to engår

Tabell 7. Dekningsgrad vår (%) og avling (kg ts./da) i første engår og i middel for begge engårene for de ulike frøblandingene

		Dekningsgrad vår, %		Avling, kg ts./daa	
		1.engår	Mid. 2 engår ¹⁾	1.engår	Mid. 2 engår
Løken	F1. Timotei (T)	98	93 ^b	849 ^c	863 ^b
	F2. T+fl.raigras	100	96 ^a	1039 ^a	939 ^a
	F3. T+raisvingel	98	97 ^a	892 ^{bc}	913 ^{ab}
	F4. T+strandsvingel	99	97 ^a	937 ^b	951 ^a
	F5. T+engsvingel	99	98 ^a	878 ^{bc}	868 ^b
	p-verdi	0,34	<0,001	<0,001	0,001
Tynset	F1. Timotei (T)	73 ^a		1148 ^{ab}	1168 ^{ab}
	F2. T+fl.raigras	23 ^b		1100 ^b	1115 ^b
	F3. T+raisvingel	72 ^a		1179 ^{ab}	1190 ^a
	F4. T+strandsvingel	66 ^a		1168 ^{ab}	1191 ^a
	F5. T+engsvingel	73 ^a		1233 ^a	1191 ^a
	p-verdi	<0,001		0,03	0,04

1) Middel for to engår

Vår- og høstavling for de ulike frøblandingene på høstesystemet med tre høstinger i sesongen (H2) er vist i Tabell 8. På Løken var det ingen sikre forskjeller mellom frøblandingene første engåret, men F2 (timotei + flerårig raigras) hadde gjennomsnittlig høyest og F5 (timotei + engsvingel) gjennomsnittlig lavest avling ved første høsting. Ved tredje høsting var det gjennomsnittlig høyest og lavest avling på henholdsvis F4 (timotei + strandsvingel) og F1 (timotei). Andre engåret ga F3 (timotei + raisvingel), F4 og F5 høyest avling i første høsting; F1 hadde gjennomsnittlig lavest avling. F4, sammen med F3, hadde også signifikant høyest avling ved tredje høsting; F2 og F5 hadde gjennomsnittlig lavest avling. På Tynset ga henholdsvis F1 og F2 høyest og lavest avling ved første høsting i det første engåret. Ved tredje høsting hadde F1 lavest og F5 høyest avling. Andre engåret, første høsting, var gjennomsnittlige avlinger høyest på F3 og F4, og lavest på F2. I tredje høsting ga F4 høyest avling og F5 lavest avling.

Tabell 8. Tørrstoffavling (kg/daa) ved første og tredje høsting i første og i andre engår på H2

	Avling, kg ts./daa				Avling, kg ts./daa			
	1.engår – Løken – 2.engår				1.engår – Tynset – 2.engår			
	1.høst.	3.høst.	1.høst.	3.høst.	1.høst.	3.høst.	1.høst.	3.høst.
F1. Timotei (T)	245	196	105 ^b	224 ^b	292 ^a	323 ^b	565	98 ^{ab}
F2. T+fl.raigras	254	223	122 ^b	202 ^b	150 ^d	364 ^{ab}	503	116 ^{ab}
F3. T+raisvingel	223	224	183 ^a	277 ^a	232 ^{bc}	367 ^{ab}	583	108 ^{ab}
F4. T+strandsvingel	241	256	220 ^a	267 ^a	213 ^c	370 ^{ab}	585	119 ^a
F5. T+engsvingel	221	210	219 ^a	201 ^b	278 ^{ab}	400 ^a	554	92 ^b
p-verdi	0,06	0,36	<0,001	0,001	<0,001	0,01	0,06	0,03

3.1.1.2 Botanisk sammensetning

Skjønnsmessig bestemt var prosentandelen timotei klart lavere, og andelen samsådd gras (raigras eller svingel) klart høyere, for frøblanding F2 (timotei + raigras) enn for de andre artsblandinger ved første høsting i første engår på Løken (Tabell 9). For artsblandinger på Tynset hadde frøblanding F5 (timotei + engsvingel) henholdsvis høyest og lavest andel av timotei og samsådd gras ved første høsting i første engår. På både Løken og Tynset var prosentandelen timotei signifikant høyest på F1 (timotei).

I middel for to engår var det et sikkert samspill ($p < 0,001$) mellom høstesystemer og frøblandinger med hensyn til botanisk sammensetning – både for andel timotei og for andel samsådde gras – ved første høsting både på Løken og Tynset (Tabell 9). Alle frøblandingene i begge forsøkene viste noe høyere andel timotei og lavere andel samsådde gras på høstesystemet med to slåtter (H1) enn på høstesystemet med tre høstinger (H2). På Løken var forskjellen mellom H1 og H2 størst for F2 (timotei + flerårig raigras) – timotei 40%, flerårig raigras 38% – og på Tynset for F5 (timotei + engsvingel) – timotei 27 %, engsvingel 24 %. Ved både Løken og på Tynset var forskjellene i andel timotei og i andel samsådd art mellom høstesystemene minst for F3 (timotei + raisvingel) og F4 (timotei + strandsvingel).

Tabell 9. Andel sådde gras (%) for de ulike frøblandingene ved første høsting i første engår og i middel for to engår. Første engår viser middelverdier for begge høstesystemene; middel for to engår viser samspillet mellom høstesystemer og frøblandinger

	1.engår		Middel 2 engår				
	Middel H1/H2		H1		H2		
Andel, %:	Tim	Rai/Sv ¹⁾	Tim	Rai/Sv ¹⁾	Tim	Rai/Sv ¹⁾	
Løken	F1. Timotei (T)	98 ^a		99		95	
	F2. T+fl.raigras	35 ^c	64 ^a	70	29	30	67
	F3. T+raisvingel	85 ^b	13 ^b	88	11	62	36
	F4. T+strandsvingel	80 ^b	18 ^b	85	14	55	43
	F5. T+engsvingel	79 ^b	19 ^b	82	17	49	49
	p-verdi	0,004	0,02	-	-	-	-
Tynset	F1. Timotei (T)	90 ^a		94		88	
	F2. T+fl.raigras	51 ^{cd}	35	76	15	53	32
	F3. T+raisvingel	73 ^b	13	80	13	68	18
	F4. T+strandsvingel	64 ^{bc}	25	69	23	60	29
	F5. T+engsvingel	44 ^d	45	57	36	30	60
	p-verdi	0,01	0,07	-	-	-	-

3.1.1.3 Fôrkvalitet

Energiverdi (FEm/kg tørrstoff), fiberinnhold (NDF, % av tørrstoff) og protein (råprotein, % av tørrstoff) ved de ulike høstetidspunktene i første engår er for høstesystemene vist i Tabell 10, og for frøblandingene vist i Tabell 11.

Første høsting ble på både Løken og Tynset tatt ca. 26 dager tidligere på høstesystemet med tre (H2) enn på høstesystemet med to høstinger (H1), og på begge forsøksstedene var energiverdi, fiber- og proteininnhold henholdsvis høyest, lavest og høyest på høstesystemet med tre høstinger (Tabell 10). Det var også høyest energiverdi og gjennomsnittlig lavest fiberinnhold på høstesystemet med tre høstinger i andre høsting på Løken, men på Tynset var det ingen forskjeller mellom høstesystemene ved andre høsting for disse parameterne. Veksttid mellom første og andre høsting var ei lita uke kortere på høstesystemet med tre enn med to høstinger på Løken; på Tynset var det ingen forskjeller i veksttid mellom høstesystemene. Mellom andre og tredje høsting var det ca. to uker lengre veksttid på Løken enn på Tynset og gjennomsnittlige verdier for energi og fiberinnhold var henholdsvis noe høyere og lavere på Tynset enn på Løken.

Tabell 10. Energiverdi (FEm/kg tørrstoff), fiberinnhold (NDF i % av tørrstoff) og proteininnhold (råprotein i % av tørrstoff) ved ulike høstetidspunkt i første engår for de to høsteregimene

		1.høsting			2.høsting			3.høsting		
		FEm ¹	NDF ²	Råpr. ³	FEm ¹	NDF ²	Råpr. ³	FEm ¹	NDF ²	Råpr. ³
Løken	H1. 2 slåtter	0,75	62,1	9,2	0,83	57,6	12,6			
	H2. 3 høst.	0,96	52,0	16,5	0,87	55,9	11,5	0,89	52,3	12,6
	p-verdi	<0,001	0,001	<0,001	0,04	0,22	0,07			
Tynset	H1. 2 slåtter	0,78	61,2	12,7	0,86	57,2	16,5			
	H2. 3 høst.	0,99	47,8	19,0	0,85	57,0	14,7	0,93	49,6	15,2
	p-verdi	<0,001	0,002	0,11	0,25	0,89	0,11			

¹)FEm/kg tørrstoff; ²)NDF % av tørrstoffet; ³)råprotein % av tørrstoffet

I første høsting ved Løken hadde F2 (timotei + flerårig raigras) og F1 (timotei) henholdsvis høyest og lavest innhold av protein, men det var ingen forskjeller i proteininnhold mellom frøblandingene ved andre og tredje høsting (Tabell 11). Med hensyn til energiverdi og fiberinnhold var det på Løken ingen sikre forskjeller mellom frøblandingene i første og andre høsting. Ved tredje høsting ga F2 høyest energiverdi og lavest fiberinnhold; F1 hadde lavest energiverdi og høyest fiberinnhold.

På Tynset hadde F2 høyest energiverdi og lavest fiberinnhold av frøblandingene ved første høsting. I andre og tredje høsting hadde F5 (timotei + engsvingel) høyest energiverdi. Ved alle høstingene var det små forskjeller i energiverdi og fiberinnhold mellom F1, F3 (timotei + raisvingel) og F4 (timotei + strandsvingel). Proteininnholdet var henholdsvis høyest og lavest i F1 og F5 i tredje høsting, men det var ingen sikre forskjeller mellom frøblandingene ved første og andre høsting.

Tabell 11. Energiverdi (FEm/kg tørrstoff), fiberinnhold (NDF i % av tørrstoff) og proteininnhold (råprotein i % av tørrstoff) ved ulike høstetidspunkt i første engår for de ulike frøblandingene

		1.høsting			2.høsting			3.høsting		
		FEm ¹	NDF ²	Råpr. ³	FEm ¹	NDF ²	Råpr. ³	FEm ¹	NDF ²	Råpr. ³
Løken	F1. Timotei, T	0,86	57,1	12,7 ^{ab}	0,85	57,6	11,6	0,86 ^b	55,4 ^a	12,7
	F2. T+fl.raigr.	0,85	56,6	14,0 ^a	0,85	55,3	12,3	0,92 ^a	47,5 ^b	12,7
	F3. T+raisv.	0,86	57,3	12,5 ^{ab}	0,85	57,8	12,4	0,88 ^{ab}	53,8 ^a	12,6
	F4. T+st.sv.	0,86	56,9	12,3 ^b	0,84	58,0	11,8	0,89 ^{ab}	51,1 ^{ab}	12,6
	F5. T+engsv.	0,85	57,4	12,7 ^{ab}	0,86	55,2	12,3	0,88 ^{ab}	53,7 ^a	12,6
	p-verdi	0,78	0,89	0,03	0,18	0,49	0,62	0,02	0,002	0,99
Tynset	F1. Timotei, T	0,88 ^b	54,6 ^a	15,5	0,84 ^b	58,4 ^a	15,7	0,92 ^{ab}	51,1 ^a	16,2 ^a
	F2. T+fl.raigr.	0,93 ^a	51,2 ^b	16,5	0,84 ^b	56,9 ^{ab}	14,8	0,94 ^{ab}	47,0 ^b	14,9 ^{ab}
	F3. T+raisv.	0,87 ^b	56,0 ^a	16,0	0,84 ^b	58,3 ^a	15,6	0,92 ^{ab}	51,1 ^a	15,1 ^{ab}
	F4. T+st.sv.	0,87 ^b	56,4 ^a	15,8	0,85 ^b	56,9 ^{ab}	15,0	0,91 ^b	51,1 ^a	15,9 ^{ab}
	F5. T+engsv.	0,88 ^b	54,4 ^a	15,5	0,88 ^a	55,0 ^b	17,0	0,95 ^a	47,6 ^b	14,1 ^b
	p-verdi	0,003	0,001	0,86	0,002	0,02	0,11	0,02	0,002	0,03

¹)FEm/kg tørrstoff; ²)NDF % av tørrstoffet; ³)råprotein % av tørrstoffet

3.1.2 Beiteforsøk

3.1.2.1 Botanisk sammensetning

Både høsten 2013 og høsten 2014 var det på skiftet sådd til med timotei og strandsvingel noe høyere og lavere andel av henholdsvis svingel og timotei enn på skiftet med timotei og engsvingel, men forskjellene var ikke statistisk sikre (Tabell 13). På begge skiftene økte andelen svingel noe fra 2013 til 2014, men forskjellen var ikke sikker hverken for strandsvingel (p=0,24) eller for engsvingel (p=0,40).

Tabell 13. Andel sådde gras på de to beiteskiftene om høsten 2013 og 2014

	Botanisk andel 2013, %		Botanisk andel 2014, %	
	Timotei	Strand- /engsvingel	Tim	Strand- /engsvingel
Tim + strandsvingel	62	36	56	43
Tim + engsvingel	76	23	66	33
p-verdi	0,19	0,19	0,34	0,34

Det ble ikke foretatt nøyaktige registreringer med hensyn til avbeiting, men skjønnsmessig vurdert var det ingen forskjeller i nedbeiting mellom strandsvingel- og engsvingelblandingen om våren. Strandsvingel er noe grovere enn engsvingel og om høsten syntes det skjønnsmessig å være noe jevnere nedbeiting av engsvingel enn av strandsvingel, jf. Foto 1 og 2.



Foto 1. Timotei+strandsvingel 14.10.2014



Foto 2. Timotei + engsvingel 14.10.2014

3.1.2.2 Vektendring hos søyer/tilvekst hos lam

Mellom søyer som beitet på timotei + strandsvingel og timotei + engsvingel var det ingen forskjeller med hensyn til vektendringer i løpet av vårbeiteperioden (Tabell 14). Det var heller ingen forskjeller i tilvekst hos lam som beitet på de to beitetypene verken om våren eller om høsten.

Tabell 14. Vektendring hos søyer, kg, på vårbeite og tilvekst hos lam, g/dag, hos lam på vår- og høstbeite. Middell av to år.

	Vårbeite		Høstbeite
	Vektend. søyer, kg	Tilvekst lam, g/dag	Tilvekst lam, g/dag
F4. Tim + strandsvingel	4,8	450	349
F5. Tim + engsvingel	4,4	454	357
p-verdi	0,88	0,87	0,74

3.2 Raigras til ettårig bruk

3.2.1 Avling

Tidlig vårsåing (S1) ga lengst vekstsesong og størst totalavling (Tabell 15). Også slåtteavling var klart større på S1 enn på leddene tilsådd etter vårbeite (S2) og etter 1. slått (S3). På S2 og S3 ble det bare fortatt en slåttehøsting mot to slåttehøstinger på S1. Beiteavlingen var størst på S2 som i gjennomsnitt for forsøksårene hadde lengst veksttid etter slåttehøstingen, og minst på S3. Det var ingen forskjeller i vekstperioden etter slåttehøstingen mellom S1 og S3 i 2013, men i 2012 var vekstperioden for beiteavlingen på S1 og S3 henholdsvis 11. august til 21. september og fra 4. september til 11. oktober.

Tabell 15. Avling, kg ts./daa, som slåtteavling, høstbeiteavling og sumavling, for de ulike såtidspunktene. Middell av to forsøksår

	Avling, kg ts./daa		
	Slått ¹⁾	Høstbeite	Sum
S1 Tidlig vår	501 ^a	234 ^b	735 ^a
S2 Etter vårbeite	203 ^b	325 ^a	528 ^b
S3 Etter 1. slått	206 ^b	142 ^c	348 ^c
p-verdi	<0,001	<0,001	<0,001

¹⁾S1: de to første høstingene i sesongen; S2 og S3: første høsting i sesongen

Westerwoldsk raigras i reinbestand (F1) ga i middel for to år klart større slåtte- og sumavling enn italiensk raigras i reinbestand (F2), jf. Tabell 16. Blandingene av westerwoldsk og italiensk raigras ga gjennomsnittlig noe lavere slåtte- og sumavlinger enn Westerwoldsk raigras i reinbestand, og blandingen med minst westerwoldsk raigras (F4) ga gjennomsnittlig de minste avlingene. Det var ingen forskjeller mellom artene/blandingene med hensyn til høstbeiteavling.

Tabell 16. Avling, kg ts./daa, som slåtteavling, høstbeiteavling og sumavling, for de ulike artene /blandingene av raigras. Middell av to forsøksår

	Avling, kg ts./daa		
	Slått	Høstbeite	Sum
F1 Westerwoldsk (wr)	340 ^a	234	574 ^a
F2 Italiensk (ir)	260 ^c	231	491 ^c
F3 70% wr + 30% ir	322 ^a	235	557 ^{ab}
F4 30% wr + 70%ir	292 ^b	235	527 ^{bc}
p-verdi	<0,001	0,969	<0,001

Westerwoldsk raigras i reinbestand (F1) ga i middel for to år klart større avling i førsteslått enn italiensk raigras i reinbestand (F2), jf. Tabell 17. Det var ingen forskjeller mellom artene/blandingene med hensyn til tørrstoffprosent i plantemassen ved høsting av førsteslått. Om høsten i 2013 hadde italiensk raigras i reinbestand større tilvekst enn westerwoldsk raigras i reinbestand.

Tabell 17. Avling, kg ts./daa, og tørrstoffprosent i førsteslått for de ulike artene/blandingene – middel for to forsøksår; Tilvekst, kg ts./daa, høsten 2013 for de ulike artene/blandingene

	1.slått; middel to forsøksår		Tilvekst høst; 2013 ¹⁾
	Kg ts./daa	Ts. %	Kg ts./daa
F1 Westerwoldsk (wr)	231 ^a	14,2	87 ^b
F2 Italiensk (ir)	160 ^c	14,8	104 ^a
F3 70% wr + 30% ir	218 ^a	14,4	98 ^{ab}
F4 30% wr + 70%ir	186 ^b	14,6	105 ^a
p-verdi	<0,001	0,279	0,002

1) Tilvekst i perioden: S1 og S3 – 13. september /14. oktober, S2 – 3. september / 14. oktober

3.2.2 Fôrkvalitet

I førsteslått viste energiverdi (FEm/kg tørrstoff) et sikkert samspill ($p=0,05$) mellom såtid og arter /blandinger. Westerwoldsk raigras i reinbestand (F1) hadde en økning i energiverdi fra 0,82 FEm/kg tørrstoff ved tidlig vårsåing (S1) til 0,91 FEm/kg tørrstoff ved såing etter førsteslått (S3), mens italiensk raigras i reinbestand (S2) hadde en svært liten nedgang i energiverdi fra tidlig vårsåing (1,01 FEm/kg tørrstoff) til såing etter førsteslått (0,99 FEm/kg tørrstoff). Det var også en tendens til samspill ($p=0,09$) mellom såtid og arter/sorter med hensyn til fiberinnhold (NDF i % av tørrstoff); westerwoldsk raigras hadde en jevn nedgang i fiberinnhold fra tidlig vårsåing (56,3 % NDF i tørrstoffet) til såing etter førsteslått (47,8 % NDF i tørrstoffet). Samspillene er ikke vist i tabell. Det var ingen sikre samspill mellom såtid og arter/sorter med hensyn til fiberkvalitet (totalt ufordøyelig fiber, INDF i % av NDF) og råprotein (råprotein i % av tørrstoff) i førsteslått. For høstbeite var det ingen aktuelle samspill mellom såtid og arter/sorter.

Leddet med såing etter vårbeite (S2) hadde dårligst fiberkvalitet i førsteslått (Tabell 18). Dette leddet hadde også gjennomsnittlig lavest energiverdi, men forskjellene mellom de ulike såtidene var ikke sikre. Det ingen forskjeller i fiber- og råproteininnhold i førsteslått mellom de ulike såtidene. Høstbeitefôret på leddet sådd etter første slått (S3) hadde høyere energiverdi og råproteininnhold, lavere fiberinnhold, og bedre fiberkvalitet enn på de to andre såtidsleddene. Vekstperioden på S3 var fra 4. september til 11. oktober, mens vekstperioden på de to andre leddene var fra 11. august til 21. september.

Tabell 18. Energiverdi (FEm/kg tørrstoff), fiberinnhold (NDF i % av tørrstoff), fiberkvalitet (INDF i % av NDF) og proteininnhold (råprotein i % av tørrstoff) i førsteslått og høstbeitefôret i 2012 ved de ulike såtidspunktene

	Førsteslått				Høstbeite			
	FEm ¹⁾	NDF ²⁾	INDF ³⁾	Råpr. ⁴⁾	FEm ¹⁾	NDF ²⁾	INDF ³⁾	Råpr. ⁴⁾
S1 Tidlig vår	0,93	50,1	9,9 ^c	18,2	1,01 ^b	39,9 ^a	9,6 ^a	14,8 ^b
S2 Etter vårbeite	0,83	45,8	16,1 ^a	19,2	1,01 ^b	40,1 ^a	8,9 ^{ab}	16,3 ^b
S3 Etter 1. slått	0,94	45,7	11,4 ^b	15,7	1,14 ^a	29,5 ^b	7,0 ^b	24,5 ^a
p-verdi	0,117	0,111	0,001	0,107	0,003	<0,001	0,034	0,004

¹⁾FEm/kg tørrstoff; ²⁾NDF % av tørrstoffet; ³⁾ INDF % av NDF; ⁴⁾råprotein % av tørrstoffet

Italiensk raigras i reinbestand (S2) og raigrasblanding med 70% italiensk raigras (S4) hadde høyere energiverdi og lavere fiberinnhold enn westerwoldsk raigras i reinbestand (S1) og raigrasblanding med 70% westerwoldsk raigras (S3) både i førsteslåtten og i høstbeitefôret (Tabell 19). Italiensk raigras hadde også bedre fiberkvalitet og høyere proteininnhold enn westerwoldsk raigras i førsteslåtten. I høstbeitefôret var fiberkvaliteten gjennomsnittlig høyere for italiensk raigras enn for westerwoldsk raigras, men forskjellene mellom artene/blandingene var ikke sikker.

Tabell 19. Energiverdi (FEm/kg tørrstoff), fiberinnhold (NDF i % av tørrstoff), fiberkvalitet (INDF i % av NDF) og proteininnhold (råprotein i % av tørrstoff) i førsteslåtten og høstbeitefôret i 2012 for de ulike artene/blandingene

	Førsteslåtten				Høstbeite			
	FEm ¹	NDF ²	INDF ³	Råpr. ⁴	FEm ¹	NDF ²	INDF ³	Råpr. ⁴
F1 Westerwoldsk (wr)	0,86 ^b	50,6 ^a	16,7 ^a	16,2 ^b	1,02 ^b	39,5 ^a	9,4	18,8
F2 Italiensk (ir)	0,98 ^a	43,0 ^b	9,3 ^c	19,1 ^a	1,09 ^a	33,3 ^b	7,6	18,2
F3 70% wr + 30% ir	0,89 ^b	50,1 ^a	14,2 ^{ab}	17,4 ^{ab}	1,04 ^b	38,1 ^a	9,4	17,9
F4 30% wr + 70%ir	0,95 ^a	45,0 ^b	9,6 ^{bc}	18,2 ^a	1,08 ^a	35,3 ^b	7,6	19,1
p-verdi	<0,001	<0,001	0,002	0,003	0,001	<0,001	0,076	0,529

¹)FEm/kg tørrstoff; ²)NDF % av tørrstoffet; ³) INDF % av NDF; ⁴)råprotein % av tørrstoffet

4 Diskusjon

4.1 Flerårig raigras og svingelarter

Timotei er generelt hovedart ved gjenlegg av grasmark i fjellbygdene og utprøvingen av grasartene flerårig raigras ('Fagerlin'), engsvingel ('Norild'), raisvingel ('Hykor') og strandsvingel ('Kora') ble gjennomført ved å så artene enkeltvis i blanding med timotei ('Grindstad'). Dette forsøket viser derfor hvordan disse sortene reagerer når de såes sammen med 'Grindstad' timotei, og resultatene gjelder for blandingene. Raigras og svingelartene sådd i reinbestand ville trolig gitt andre resultater, men dette synes lite aktuell for praktiske driftsopplegg i fjellbygdene. Sortene ble valgt ut fra tilgjengelig informasjon om overvintringsevne.

Dekningsgrad og botanisk sammensetning i forsøket ved Løken viste at tre høstinger i sesongen var klart hardere belastning for timotei enn to høstinger – blant annet større utgang av planter og liten førsteslått etter tre høstinger –, og totalavlingen i middel for alle frøblandingene var lavere ved tre enn ved to høstinger (Tabellene 6, 8 og 9). Tilvarende resultater er funnet i tidligere undersøkelser i fjellbygdene med sammenlignbare forsøksopplegg (Bakken m.fl. 2009). Forsøket på Tynset viste også lavere andel timotei på ledd med tre enn med to høstinger, men forskjellene i timoteiandel, og avling, mellom høstesystemene var ikke så store som på Løken. Disse resultatene kan ha flere forklaringer, men tidspunkt for tredje høsting i 2013 – henholdsvis 9. og 29. september på Tynset og Løken – er trolig en svært viktig årsak. Ved mange høstinger i sesongen greier ikke plantene å bygge opp næringsreservene mellom høstingene, og 'Grindstad' timotei har i tidligere forsøk i Nord-Østerdal vist klart lavere mengde etiolert vekst (mål for mengde opplagsnæring) om høsten enn bladgrasene engsvingel, engrapp og hundegrass ved tre høstinger i sesongen (Todnem 1993). Kort veksttid etter siste høsting, som på Løken i 2013, gir ikke plantene nok tid til å fylle lagrene med opplagsnæring før vinteren, og resultatet kan være utvintring av planter, senere vekststart og reduserte avlinger (Baadshaug & Skjelvåg 1986). Tidlig andreslått på høstesystemet med to høstinger på Tynset i 2014 (Tabell 1) har også trolig medvirket til mindre forskjell i totalavling mellom høstesystemet med to og med tre høstinger på Tynset enn på Løken.

Det ble ikke foretatt nøyaktige registreringer med hensyn til etableringen av de ulike grasartene i gjenleggsåret, men ved feltinspeksjon i begynnelsen av september ble det for begge forsøksfeltene notert generelt god etablering og spesielt god etablering av flerårig raigras. I første engår var det ingen forskjeller i dekningsgrad mellom de ulike frøblandingene på Løken og raigrasblandingen ga størst avling, mens raigrasblandingen hadde klart lavest dekningsgrad og gjennomsnittlig lavest avling på Tynset (Tabell 7). Ved førsteslått dette året utgjorde raigras skjønnsmessig 64% av plantebestanden, klart høyere enn svingelartene, på Løken, og 35% på Tynset (Tabell 9). Vinteren 2012/2013 var det lengre periode med månedlige middeltemperaturer under null, lavere månedlige middeltemperaturer, større temperaturvariasjoner og mindre snø på Tynset enn på Løken (Tabell 2 og 3). Forskjeller i dekningsgrad, avling og botanisk sammensetning mellom Løken og Tynset kan derfor trolig forklares ut fra artenes konkurranse- og overvintringsevne, og overvintringsforhold. Dette samsvarer godt med tidligere undersøkelser – raigras etablerer seg raskt etter såing og ved rimelige vekstforhold trenger det tilbake andre grasarter med dårligere konkurransevne. Raigras har større konkurransevne enn timotei, og timotei har større konkurransevne enn svingel, men raigras har generelt dårligere overvintringsevne enn timotei og svingel (Pestalozzi 1987b).

På Løken ga raigrasblandingen sammen med raisvingel- og strandsvingelblandingen gjennomsnittlig størst avling i middel for to år, men for raigrasblandingen var avling og andel raigras mindre i andre enn i første engår (Tabell 7 og 9). I andre engår ga raigrasblandingen klart lavere avling enn både raisvingel- og strandsvingelblandingen både ved første og siste høsting på leddet med tre høstinger (Tabell 8). Disse resultatene viser at selv om raigraset kan overvintre i fjellbygdene, er raigraset under disse forholdene lite varig, og i blanding med timotei er blandingen lite yterik over tid. Raigras avslutter veksten seint om høsten og ved flere høstinger i sesongen blir det generelt lite tid til akkumulering av opplagsnæring. Over tid gir dette lite robuste planter. Lite robuste planter sammen med fortrenging av timotei tidlig i omløpet er trolig årsak til ovennevnte resultater.

Flerårig raigras var i denne undersøkelsen representert av den diploide sorten 'Fagerlin'. Det er usikkert om tetraploide sorter kan være sterkere enn diploide overfor biotiske vinterskadefaktorer, men 'Fagerlin' er ansett for å være den generelt mest hardføre sorten av tilgjengelig sortsmateriale (Petter Marum, Graminor, pers. med.). Ut fra dette sammenholdt med resultatene av forsøkene på Løken og Tynset, synes det ikke å være tilrådelig å anbefale bruk av flerårig raigras i fjellbygdene med unntak av i helt spesielle tilfeller, som i områder med kort vinter og gode overvintringsforhold, og ved anlegg av svært kortvarig eng.

Blandingene med raisvingel, 'Hykor', og strandsvingel, 'Kora', hadde større totalavling og høyere svingelandel i andre- enn i første engår, og i middel for to engår større eller lik stor totalavling som engsvingelblandingen, 'Norild' (Tabell 7 og 9). Dette samsvarer godt med testresultater fra offisiell verdiprøving i fjellbygdene, der 'Hykor' og 'Kora' ga større avlinger enn 'Norild'; 'Norild' regnes som meget god med hensyn til overvintring, varighet og avlingsevne ved dyrking i fjellbygdene (Nesheim og Langerud 2010). Med unntak av ved andre høsting i forsøket på Tynset var det ingen forskjeller i energiverdi og fiberinnhold mellom svingelblandingene, og mellom svingelblandingene og timotei i reinbestand (Tabell 11). I beiteforsøket på Kvikne syntes avbeitinga om høsten å være noe dårligere for strandsvingel enn for engsvingel (Foto 1 og 2), men det var ingen forskjeller i lammetilvekst mellom svingelblandingene verken om våren eller om høsten (Tabell 14). Eventuelt dårligere avbeiting om høsten kan skyldes at strandsvingelplantene er grovere og har høyere silisiuminnhold enn engsvingel (Hodson et al. 2005), men ingen forskjeller i lammetilvekst og meget god høsttilvekst hos strandsvingel i forsøkene på Løken og Tynset (Tabell 8) kan også antyde at avlingsnivået var noe høyere på skiftet med strandsvingel enn på skiftet med engsvingel.

Ut fra resultatene synes strandsvingel og timotei å passe godt i blanding for eng til kombinert slått og beite i fjellbygdene. Resultatene i dette prosjektet tilsier også at raisvingelsorten 'Hykor' kan være aktuell i blanding med timotei i fjellbygdene. 'Hykor' er framkommet ved først å krysse italiensk raigras med strandsvingel og deretter tilbakekryssing med strandsvingel. 'Hykor' er derfor generelt mer lik strandsvingel enn andre raisvingelsorter, og har i offisiell verdiprøving gjort det klart mye bedre enn andre raisvingelsorter med hensyn til overvintring og avling i fjellbygdene (Nesheim & Langerud 2011).

4.2 Raigras til ettårig bruk

I dette prosjektet var westerwoldsk raigras representert med den tetraploide sorten 'Bartigra' og italiensk raigras med den tetraploide sorten 'Macho'. Sortsbeskrivelse i offisiell verdiprøving for 'Bartigra' er: middels tidlig, 50-60 % stråandel i førsteslått, høyt avlingsnivå og meget god fôr kvalitet (Nesheim & Langerud 2010) – og for 'Macho': middels tidlig, 2-8 % stråandel i førsteslått, høyt avlingsnivå og meget god fôr kvalitet (Nesheim & Langerud 2011). I fjellbygdene har 'Bartigra' og 'Macho' vært av de beste sortene innenfor henholdsvis westerwoldsk og italiensk raigras i offisiell verdiprøving (Nesheim & Langerud 2010 og 2011). Ut fra dette synes 'Bartigra' og 'Macho' å være meget godt egnede sorter for å undersøke anvendelsesområder for westerwoldsk og italiensk raigras i fjellbygdene.

Westerwoldsk raigras hadde raskere start og ga klart større tørrstoffavling enn italiensk raigras i den første tiden etter såing, men italiensk raigras hadde størst tilvekst sist i vekstsesongen – september/oktober (Tabell 17); total tørrstoffavling for hele vekstsesongen var størst for westerwoldsk raigras (Tabell 16). Disse resultatene samsvarer godt med tidligere undersøkelser (Skaland 1990).

Ved førsteslått var alle fôr kvalitetsparametrene klart bedre for italiensk raigras enn for westerwoldsk raigras (Tabell 19). Strå har generelt lavere fôr kvalitet enn blad, og stor stråandel hos westerwoldsk raigras er trolig hovedårsak til dette resultatet da artene/blandingene innenfor hvert såtidspunkt ble høstet samtidig, ved skyting hos westerwoldsk raigras, men raskere spiring og planteutvikling hos westerwoldsk enn hos italiensk raigras kan også ha medvirket til lavere fôr kvalitet hos westerwoldsk raigras. Høstet på bladstadiet om høsten var det også høyere energiverdi og lavere fiberinnhold hos italiensk enn hos westerwoldsk raigras, men nivåforskjellene mellom artene var relativt små og kvaliteten var meget høy hos begge artene. Disse resultatene viser at begge raigrasartene har god kvalitet på beitestadiet, men stor nedgang i fôr kvalitet hos westerwoldsk raigras i forbindelse med skyting gir for denne arten et smalt høstevindu sammenlignet med italiensk raigras dersom avlingen skal berges til vinterfôr. Tidligere undersøkelser har også vist at italiensk raigras har god kvalitet over et langt tidsrom, mens westerwoldsk raigras har god kvalitet fram til skyting (Skaland 1990).

Denne undersøkelsen viste ingen forskjeller i tørrstoffprosent mellom westerwoldsk og italiensk raigras i førsteslåttavlingen (Tabell 17). Tidligere forsøk med sammenligning av westerwoldsk og italiensk raigras har vist noe høyere tørrstoffprosent for westerwoldsk enn for italiensk raigras ved førsteslått (Skaland 1990), mens offisiell verdiprøving – region Nord-Norge og fjellbygdene i Sør-Norge – har vist ca. en prosentenheter høyere tørrstoffprosent i førsteslått i gjennomsnitt for sortgruppen av italiensk raigras enn for sortgruppen av westerwoldsk raigras (Nesheim & Langerud 2010 og 2011). Fra disse undersøkelsene kan en konkludere at innenfor et normalt tidspunkt for slått er tørrstoffinnholdet i slåtteeavlingen lavt (14-17 %), og at det ikke er vesentlige forskjeller mellom westerwoldsk og italiensk raigras i tørrstoffprosent. Praktiske konsekvenser av dette er at dersom slåtteeavlingen skal konserveres, for eksempel som rundballefôr, er behovet for fortørking stort uavhengig av raigrasart.

Ovennevnte resultater viser at det er klare forskjeller i avling, både med hensyn til totalmengde og fordeling gjennom sesongen, og fôr kvalitet mellom westerwoldsk og italiensk raigras. Blanding av westerwoldsk og italiensk raigras har utjevnet disse forskjellene både med hensyn til avling og kvalitet (Tabell 16, 17 og 19), og synes å være å anbefale i mange sammenhenger. Et eksakt blandingsforhold mellom westerwoldsk og italiensk raigras er umulig å angi. I dette forsøket var såmengdene av westerwoldsk raigras 30% og 70% i de to blandingene, og likhetene med westerwoldsk raigras sådd i reinbestand med hensyn til avling og fôr kvalitet økte relativt jevnt med økningen i andel westerwoldsk raigras i blandingen. Dersom slåtteeavling har større prioritet enn beiteavling, kan det ut fra dette synes fornuftig å benytte 50-70% westerwoldsk raigras i blandingen. Denne blandingen vil gi større slåtteeavling og breiere høstevindu enn henholdsvis italiensk og westerwoldsk raigras i reinbestand, og blanding av strå og blad ved slått kan muligens gi noe raskere fortørking enn bare blad på grunn av mer luft i strengen. Har beiteavling klart større prioritet, men ønskelig med noe slåtteeavling, synes det fornuftig å benytte mer italiensk enn westerwoldsk raigras i såfrøblanding, for eksempel 50-70% italiensk raigras.

Hva raigraset skal anvendes til har stor betydning for egnet tidspunkt for såing. Er beiteavling eneste formålet med raigraset er tidsrommet for såing vidt, men en bør beregne en til to måneder fra såing til beitestart, alt etter tidspunkt i vekstsesongen og værforhold. Dersom det er ønskelig med både slått og høstbeiteavling må en i tillegg til å beregne nødvendig veksttid før og etter slått også ta hensyn til at værforholdene omkring slåttetidspunktet normalt gir gode fortørkingsforhold. I dette forsøket ble raigras sådd tidlig vår, etter vårbeiteperioden (ca. 20. juni) og etter førsteslått (første uka i juli). Tidlig vårsåing ga stor slåtteeavling, fordelt på to slåtter, og god høstbeiteavling (Tabell 15). Ved tidlig såing – første halvdel av mai – synes dette å være et godt egnet tidspunkt for såing av raigras, men såing i

første uka av juni ga sein andreslått (Tabell 4). Med slått etter 20. august, som i dette tilfellet, blir vanligvis vekstperioden fram til høstbeitestart noe kort og forholdene for fortørking usikre. Bare en slått ved såing i første uka av juni synes å være en dårlig løsning da dette trolig ville gitt enten gammelt og dårlig slåttefôr eller forvokst høstbeitefôr. Anlegg etter vårbeiteperioden (ca. 20. juni) synes derimot å være et meget godt såtidspunkt dersom formålet er en slåtteavling og høstbeite. Såing etter førsteslått (begynnelsen av juli) ga i dette forsøket sein slått og lite høstbeite. Ved såing noe ut i juli synes tidlig avpussing, som gir økt busking og fjerning av frøgras, og god høstbeiteavling å være beste utnyttelse av raigraset.

5 Konklusjoner

5.1 Flerårig raigras og svingelarter

Flerårig raigras etablerte seg raskt og trengte delvis tilbake timotei, men raigraset var lite varig og i blanding med timotei var blandingen lite yterik over tid. Flerårig raigras var representert av den diploide sorten 'Fagerlin' som er ansett for å være like eller mer hardført enn annet tilgjengelig sortsmateriale. Det synes ikke å være tilrådelig å anbefale bruk av flerårig raigras i fjellbygdene med unntak av i helt spesielle tilfeller – områder med kort vinter og gode overvintringsforhold, og ved anlegg av svært kortvarig eng.

Strandsvingel gjorde lite av seg i begynnelsen, men strandsvingelblandingen hadde større totalavling og høyere svingelandel i andre enn i første engår, og i middel for to engår større eller like stor avling som engsvingelblandingen. Strandsvingel tålte intensive høsteopplegg – tre slåtter i sesongen eller vår og høstbeiting i tillegg til slått – bedre enn timotei. Strandsvingelblandingen hadde også meget god avlingsfordeling i sesongen, innebefattende god tilvekst både vår og høst. Strandsvingel har grove planter, men førkvaliteten var god og beiteforsøk vår og høst viste god lammetilvekst. Timotei og strandsvingel synes å passe godt i blanding for eng til kombinert slått og beite i fjellbygdene.

Raisvingel og strandsvingel og blandingene av disse med timotei var resultatmessig veldig like. Raisvingel var representert med sorten 'Hykor'. 'Hykor' er generelt lik strandsvingel – strandsvingel utgjør svingelandalen – og har ved offisiell verdiprøving i fjellbygdene gjort det mye bedre enn andre raisvingelsorter med hensyn til overvintring, avling og lignende. Timotei og 'Hykor' raisvingel i blanding kan synes å passe til eng for slått og beite i fjellbygdene.

5.2 Raigras til ettårig bruk

Westerwoldsk raigras hadde raskere start og større avling enn italiensk raigras i den første tiden etter såing, men italiensk raigras hadde størst tilvekst sist i vekstsesongen. Total tørrstoffavling for hele vekstsesongen var størst for Westerwoldsk raigras.

Westerwoldsk raigras hadde god førkvalitet på bladstadiet, men et klart fall i kvalitet ved skyting. Italiensk raigras hadde generelt meget god førkvalitet. Innenfor normalt tidspunkt for slått – 50-60 døgn etter såing – var tørrstoffinnholdet i slåtteavlingen lavt, og det var ikke forskjeller mellom westerwoldsk og italiensk raigras. Skal slåtteavlingen berges, for eksempel som rundballefôr, er behovet for fortøking stort uavhengig av raigrasart.

Blanding av westerwoldsk og italiensk raigras har utjevnet forskjellene mellom artene med hensyn til avling og kvalitet. Dersom slåtteavling har større prioritet enn beiteavling kan det synes fornuftig å benytte 50-70% westerwoldsk raigras i blandingen. Har beiteavling klart størst prioritet synes det fornuftig å benytte mer italiensk enn westerwoldsk raigras i såfrøblandingen.

Hva raigraset skal anvendes til har stor betydning for egnet tidspunkt for såing. Er beiteavling eneste formålet med raigraset er tidsrommet for såing vidt, men en må beregne nødvendig veksttid fra såing til beitestart. Dersom det er ønskelig med både slått og høstbeiteavling må en i tillegg til å beregne nødvendig veksttid før og etter slått også ta hensyn til at værforholdene omkring slåttestidspunktet normalt gir gode fortøkingforhold. Tidlig såing – første halvdel av mai - synes å være et godt egnet tidspunkt for to slåtter og høstbeite. Bare en slått ved såing i første uka av juni synes å være en dårlig løsning da dette trolig vil gi enten gammelt og dårlig slåttefôr eller forvokst høstbeitefôr. Anlegg etter vårbeiteperioden (ca. 20. juni) synes å være et godt såtidspunkt dersom formålet er en slåtteavling og høstbeite. Ved såing noe ut i juli synes tidlig avpussing og god høstbeiteavling å gi beste utnyttelse av raigraset.

Litteraturreferanse

- Bakken, A.K., Lunnan, T., Höglind, M., Harbo, O., Langerud, A., Rogne, T.E. & Ekker, A.S. 2009. Mer og bedre grovfôr som basis for norsk kjøtt- og mjølkeproduksjon. Bioforsk Rapport Vol. 4 Nr. 38 2009.
- Baadshaug, O.H. & Skjelvåg, A.O. 1986. Eng- og beitedyrking. Overvintring hos eng- og beitevekstar. Landbruksbokhandelen. Ås-NLH 1986.
- Fystro, G. & Lunnan, T. 2006. Analyser av grovfôr kvalitet på NIRS. Bioforsk FOKUS Vol. 1, Nr. 3, 2006, 180–181.
- Hodson, M., White, P.J., Mead, A. & Broadley, M. 2005. Phylogenetic variation in the silicon composition of plants. *Annals of Botany* 96, 1027–1046.
- Johansen, A. & Todnem, J. 2006. Italiensk raigras som kvalitetsfôr til sau (storfe). Bioforsk Rapport Vol. 1 Nr. 17 2006.
- Johansen, A. & Todnem, J. 2007. Surfôr av italiensk raigras/havre til tvilling og trillingsøyer – effekt på fôropptak, tal levandefødde lam og tilvekst etter fødsel. Bioforsk Rapport Vol. 2 Nr. 163 2007.
- Lantmannen 2012. <http://lantmannenlantbruk.se/>
- Nesheim, L. & Langerud, A. 2010. Resultater av offisiell verdiprøving i fôrvekster 2011. Bioforsk Rapport Vol. 6 Nr. 13 2011.
- Nesheim, L. & Langerud, A. 2011. Resultater av offisiell verdiprøving i fôrvekster 2011. Bioforsk Rapport Vol. 7 Nr. 6 2012.
- Nesheim, L. & Todnem, J. 2000. Beite og grovfôr – sjølve grunnlaget for saueproduksjonen. Lam kongress 2000.
- Pestalozzi, M. 1987a. Virkning av sauebeiting på avling og sammensetning av eng. *Norsk landbruksforskning* 1: 91-96.
- Pestalozzi, M. 1987b. Konservering av grovfôr. Plantekvalitet og avling. NLVF-utredning nr. 142.
- Skaland, N. 1990. Grønfôrvekster. Forelesninger om grønffôrvekster. 3. utgave. Landbruksbokhandelen ISBN 82-557-0328-4. Ås-NLH 1990.
- Todnem, J. 1993. Høstesystemer ved beiting av eng og metodestudium for beiteforsøk. Dr. scient. thesis, 1993:4. Institutt for plantekultur, Norges landbrukshøgskole.
- Todnem, J. & Johansen, A. 2009. Oppal av overskuddslam basert på innmarksbeite av høy kvalitet. Bioforsk Rapport Vol. 4 Nr. 194 2009.
- Todnem, J. & Johansen, A. 2011. Oppal av overskuddslam basert på innmarksbeite av høy kvalitet – del 2. Bioforsk Rapport Vol. 6 Nr. 86 2011.

Etterord

Nøkkelord:	Strandsvingel, raisvingel, raigras, eng, beiting, sau, såtid
Key words:	Tall fescue, festulolium, ryegrass, meadow, grazing, sheep, sowing
Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:	[Sett inn tekst]

NOTATER

Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) ble opprettet 1. juli 2015 som en fusjon av Bioforsk, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) og Norsk institutt for skog og landskap.

Bioøkonomi baserer seg på utnyttelse og forvaltning av biologiske ressurser fra jord og hav, fremfor en fossil økonomi som er basert på kull, olje og gass. NIBIO skal være nasjonalt ledende for utvikling av kunnskap om bioøkonomi.

Gjennom forskning og kunnskapsproduksjon skal instituttet bidra til matsikkerhet, bærekraftig ressursforvaltning, innovasjon og verdiskaping innenfor verdikjedene for mat, skog og andre biobaserte næringer. Instituttet skal levere forskning, forvaltningsstøtte og kunnskap til anvendelse i nasjonal beredskap, forvaltning, næringsliv og samfunnet for øvrig.

NIBIO er eid av Landbruks- og matdepartementet som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter og eget styre. Hovedkontoret er på Ås. Instituttet har flere regionale enheter og et avdelingskontor i Oslo.