

Gårdsstudier i Agropro-prosjektet

Erfaringer fra gårdsstudier i korn og grovforbasert husdyrproduksjon

NIBIO RAPPORT | VOL. 3 | NR. 86 | 2017



TITTEL/TITLE

Gårdsstudier i Agropro-prosjektet. Erfaringer fra gårdsstudier i korn og grovforbasert husdyrproduksjon. On-farm studies in the Agropro-project. Experiences from on-farm studies in grain and forage based animal production.

FORFATTER(E)/AUTHOR(S)

Anne Kjersti Bakken (NIBIO), Trønd Børresen (NMBU), Ragnvald Gramstad (NLR), Atle Haugnes (NLR), Mats Höglind (NIBIO), Astrid Johansen (NIBIO), Geir Paulsen (NIBIO), Einar Strand (NLR), Anne Kjersti Uhlen (NMBU), Lillian Øygarden (NIBIO/NMBU), Wendy Waalen (NIBIO)

DATO/DATE:	RAPPORT NR./ REPORT NO.:	TILGJENGELIGHET/AVAILABILITY:	PROSJEKTNR./PROJECT NO.:	SAKSNR./ARCHIVE NO.:
15.06.2017	3/86/2017	Åpen	8576	130176
ISBN:		ISSN:	ANTALL SIDER/ NO. OF PAGES:	ANTALL VEDLEGG/ NO. OF APPENDICES:
978-82-17-01884-1		2464-1162	48	6

OPPDRAUGSGIVER/EMPLOYER:

Norges forskningsråd (NFR)

KONTAKTPERSON/CONTACT PERSON:

Lillian Øygarden

STIKKORD

Frøblandinger, Jordløsning,
Kunnskapsformidling, Sortsforsøk,
Vedlikeholdssåing

FAGOMRÅDE

Agronomi
Korndyrking, grovforproduksjon

SAMMENDRAG:

Som en del av arbeidet i Agropro med å utvikle og formidle ny kunnskap som grunnlag for bedre agronomisk praksis i korn- og grovforproduksjonen, la en opp til studier og enkle eksperimenter på gårdsbruk i ulike landsdeler og innenfor ulike produksjonsgreiner. Målene var å finne årsaker til at det avlingspotensialet som de naturgitte forutsetningene gir grunnlag for, ikke blir tatt ut i praksis, samt å lage og teste ut en møteplass for formidling av kunnskap, forskningsresultater og forskningsbehov. To bruk som representerte driftsformene ensidig kornproduksjon og kombinert korn- og husdyrproduksjon ble valgt ut i henholdsvis Rakkestad og Nannestad. Her ble det blant annet lagt ut forsøk med jordløsning og arrangert mange markdager. På to kombinert kjøtt- og mjølkeproduksjonsbruk i henholdsvis Hå og Orkdal studerte en jordløsning i etablert eng og testa også ut ulike frøblandinger til treslåttsystem og kombinert slått og beite. På to bruk med kjøttproduksjon på ammeku i henholdsvis Hå og Levanger ble det gjennomført flere forsøk med ulike frøblandinger til ulike slått- og slått/beite-system, og en så også på effekter av vedlikeholdssåing. To masterstudenter gjennomførte feltarbeidet sitt på fire av gårdene. Funn fra forsøkene førte ikke til store gjennombrudd og avlingsfremmende endringer i driftsopplegget på gårdene, men bidro til å tenke nytt og til gode diskusjoner mellom gårdbrukerne, rådgivere, studenter og forskere. Gårdsstudiene bidro til å gjøre Agropro-prosjektet kjent i næringa, og til blest om at god og bedre agronomi er et vesentlig grunnlag for å øke norsk matproduksjon på en bærekraftig måte.



NIBIO

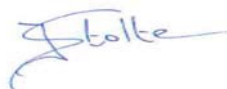
NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Summary:

One of the objectives of the project "Agropro- Agronomy for increased food production. Challenges and solutions" was to find out why yields in Norwegian grain and forage production were far below the potential yields obtained in field experiments and as simulated in crop growth models. Among several actions to get insight into the causes, studies were initiated on farms in different regions of the country. These farms were also meant to be arenas for internal and external project communication and dissemination, and several farmers' days were arranged. Field experiments and yield recordings on the farms served as background for discussions between farmers, the extension service and participants in the research project. The greatest success of this work package was its contribution to set the essence and challenges of practicing good agronomy high on the agenda.

LAND/COUNTRY: Norge
FYLKE/COUNTY: Hele landet

GODKJENT /APPROVED



JANNE STOLTE

PROSJEKTLEDER /PROJECT LEADER



LILLIAN ØYGARDEN

Forord

Denne rapporten er utarbeidet som del av prosjektet Agropro - agronomi for økt matproduksjon (2013 - 2017). Gårdsstudier har vært organisert som en egen aktivitet i Agropro. Målet med gårdsstudiene var å finne årsaker til at avlingspotensialet i korn og grovforproduksjonen ikke blir tatt ut i praksis. En ønsket å teste ut enkle tiltak som kunne øke avlingene. Det var også ønske om å bruke gårdsstudiene aktivt til formidling av agronomisk kunnskap og dele erfaringene med forbedringene/feltforsøk som ble testet ut. Gårdstudiene har også vært en møteplass for forskere innen jord og plantekultur som sammen med gårdbrukere og rådgivere har diskutert praktiske utfordringer for å øke avlingspotensialet i ulike produksjoner.

Det er mange som har bidratt i arbeidet med gårdstudiene og fortjener å takkes:

Først og fremst gårdbrukerne for deres åpenhet og for at de har stilt opp med «gård og grunn», utstyr, interesse og entusiasme. Flere av dem har også gjort betydelige deler av det praktiske forsøksarbeidet. Det er; Sandaker: Elisabeth og Ole Henrik Lauritzen, RudØde og Ramstad: Håvard Simonsen og Hilde Ramstad, Matningsdal: Bjørn Egil Mattingsdal, Opstad: Asgeir Pollestad, Meland-Skjenald samdrift: Astri Husby, Anders Rian, Ole Oddvar Monsen og Merethe Landrø, Østbør: Ole Petter Stavrum.

Anne Langerud, NIBIO, for å ha gjort mye av feltarbeidet og prøve- og resultatbearbeidingen på gårdsstudiene i Trøndelag.

Ragnhild Borchsenius, Lene Elise Dahl, Eva Pauline Hedegart (alle NLR Trøndelag) for hjelp til å velge ut gårdsbruk, faglige innspill og tilrettelegging og diskusjoner på fellesarrangement som markdager og møter.

Jan Stabbetorp, Bjørn Inge Røstad og Inga Holt (NLR Øst) for hjelp til å finne gårdsbruk, gjennomføring av feltarbeid og samarbeid med arrangering av markdager og møter.

Trond Ole Moksnes og Truls Olve Terjessønn Hansen for å ha gjennomført feltarbeidet i sine masteroppgaver ved NMBU på fire av gårdene i prosjektet og for å bidra til god formidling og positiv publisitet for Agropro gjennom dette.

Det rettes også en stor takk til de som har bidratt vesentlig til prosjektet uten å stå forfatterlista.

Wendy Waalen har skrevet kap 2, Mats Höglind har skrevet kap 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1 og 3.3.2, Astrid Johansen har skrevet kap 3.2.4 og 3.3.4. Anne Kjersti Bakken har koordinert arbeidet med gårdsstudierapporten og også skrevet kap 3.2.3 og 3.3.3.

Agropro har vært finansiert gjennom Bionærprogrammet i NFR, med prosjektnummer 225330 og med egenfinansiering fra NMBU og Nibio.

Vi håper rapporten kan være til inspirasjon for videre formidlingsarbeid om agronomisk praksis for å øke avlinger i ulike produksjonssystemer. Vi håper den bidrar til forståelsen av at det ikke er enkeltkunnskap om jord og plantekultur alene, men en kombinasjon av mange elementer som må tas hensyn til i praktisk drift. Gårdsstudier kan derfor være en viktig møteplass for forskere, rådgivere og gårdbrukere for felles diskusjon av hva som skal til for å øke avlinger i praktisk jordbruk.

Ås, 15.06.17

Lillian Øygarden

Prosjektleder Agropro

Innhold

1	Innledning.....	6
2	Studier på kornbruk.....	7
2.1	Utvelgelse av gårdsbruk	7
2.2	Arbeidsform.....	7
2.3	Gårdsbeskrivelse.....	8
2.3.1	Rudøde og Ramstad	8
2.3.2	Sandaker.....	9
2.4	Resultater	9
2.4.1	Vendeteigsforsøk	12
2.4.2	Jordløsningsforsøkene	13
2.5	Diskusjon og konklusjoner.....	15
3	Studier på gårder med grovfôrbasert husdyrproduksjon	16
3.1	Utvelgelse av gårdsbruk	16
3.2	Beskrivelse av gårdene og deres utfordringer.....	16
3.2.1	Opstad i Hå - kombinert mjølk- og storfekjøttproduksjon	16
3.2.2	Matningsdal i Hå – storfekjøttproduksjon på ammeku	17
3.2.3	Meland-Skjenald samdrift i Orkdal - kombinert mjølk- og storfekjøttproduksjon.....	17
3.2.4	Østbør i Levanger – storfekjøttproduksjon på ammeku	17
3.3	Studier og forsøk på gårdene – resultater og konklusjoner	18
3.3.1	Opstad - jordløsning og lufting av eng	18
3.3.2	Matningsdal – frøblandinger til toslåttsystem og vedlikeholdssåing i etablert eng	21
3.3.3	Meland-Skjenald – jordløsning og frøblandinger til treslåttsystem og beite.....	23
3.3.4	Østbør – frøblandinger til ulike haustesystem og vedlikeholdssåing	36
4	Evalueringsstudier som arena og metode.....	46
4.1	For forskning på agronomi	46
4.2	For kunnskapsformidling og kommunikasjon.....	46
4.3	For utvikling av drifta på studiebrukene.....	47
	Referanser	48
	Vedlegg.....	49

1 Innledning

Hovedmålet for prosjektet AGROPRO (www.agropro.org) har vært å kartlegge muligheter og begrensninger for å øke norsk matproduksjon, uten at det går på bekostning av miljø og andre samfunnsmessige mål for landbruket.

Som en del av arbeidet med å utvikle og formidle ny kunnskap som grunnlag for bedre agronomisk praksis i korn- og grovfôrproduksjonen, la en opp til studier og enkle eksperimenter på gårdsbruk i ulike landsdeler og innenfor ulike produksjonsgreiner.

De overordna målene med studiene har vært å

- Finne årsaker til at det avlingspotensialet som de naturgitte forutsetningene gir grunnlag for, ikke blir tatt ut i praksis
- Gjennomføre enkle forsøk på tema innenfor jordkultur og korn- og grovfôrproduksjon
- Lage og teste ut en møteplass for formidling av kunnskap, forskningsresultater og forskningsbehov

Det ble utformet et sett av kriterier for utvelgelsen av i alt seks bruk. I utgangspunktet ble det lagt vekt på at det skulle være et tydelig potensial for å øke avlingene. En så raskt at det var vel så viktig at gårdbrukerne var interesserte i å kommunisere omkring egen drift, være verter for markdager og stille opp og assistere og legge til rette for forsøksarbeid.

I tråd med overordna struktur og fokusområder i Agropro, ble det valgt ut bruk som representerte driftsformene ensidig kornproduksjon, kombinert korn- og husdyrproduksjon, kombinert kjøtt- og mjølkeproduksjon, og kjøttproduksjon basert på ammeku. Disse skulle ligge i regioner der disse produksjonene var volummessig store.

Arbeidet ble organisert i to delprosjekt, henholdsvis for kornproduksjon og for grovfôrbasert husdyrproduksjon, og den etterfølgende rapporteringen følger denne disposisjonen.

I denne rapporten er det stort sett konkrete resultater fra feltundersøker og tilrådinger fra disse som bli oppsummert. I evalueringskapitlet til slutt kommer en likevel inn på sidevirkninger og andre resultater som vanskelig lar seg måle, men som kanskje er like viktige.

2 Studier på kornbruk

2.1 Utvelgelse av gårdsbruk

Som et første ledd i dette arbeidet, besøkte forskere fra NIBIO og NMBU sammen med rådgivere fra NLR fire forskjellige korngårder på Østlandet i begynnelsen av juli 2013. To av disse gårdene var rene kornbruk, mens de to andre hadde husdyr i tillegg til kornproduksjon. Sandaker, en korngård med husdyr i Rakkestad, og Rudøde og Ramstad, to rene korngårder i Nannestad som drives sammen, ble valgt ut på grunn av potensial som formidlingsarenaer. To rapporter ble skrevet for å oppsummere besøk på Sanne Herregård i Greåker og Store Gillund på Stange, som vi valgte å ikke jobbe videre med (Waaen *et al.*, 2013).

2.2 Arbeidsform

I begynnelsen av prosjektet (2013) ble det gjennomført et gårdsbesøk på de to utvalgte gårdene sammen med gårdbrukerne, rådgivere og forskere, for å diskutere de største utfordringene i korndyrkinga på begge gårdene. Gruppen bestod av personer med forskjellige bakgrunn og ekspertise, og denne tverrfaglige tilnærmingen har vi utnyttet underveis i prosjektet.



Første befaringen på Sandaker i juni 2013. Bilde: W. Waaen.

Gårdstudiene på korn fungerte som en arena for forsøk og for formidling på årlige markdager. Forsøksfelt fra en rekke andre NIBIO prosjekter ble anlagt på disse gårdene for å kunne lage relevante programmer til markdager med fokus på utfordringer identifisert på gårdene ved prosjektoppstart. I tillegg til forsøksfelt fra andre prosjekter, ble det også anlagt et jordløningsfelt i regi av Agropro på begge gårdene (høsten 2013 og våren 2014 på Sandaker og høsten 2014 og våren 2015 på Rudøde). Jordparametere og plantevekst ble registrert i 2014 og 2015.

Gårdsbesøk med flere forskere og rådgivere ble gjennomført hvert år i juni for å diskutere hvordan en kunne forebygge avlingsbegrensning i åkeren. Tidspunkt for tiltak, mengde/dosering og produkt for delgjødning, stråforkorting, insekt- og soppbekjempelse ble vurdert. En workshop med gårdbrukerne, rådgivere og forskere ble arrangert i mars hvert år for å evaluere og planlegge kommende sesong og diskutere resultater fra Agropro.



Rådgiver Jan Stabbetorp og forsker Wendy Waalen på gårdsbesøk hos Håvard Simonsen i 2016. Bilde: E. Strand

I 2014 ble det laget et faktaark for hver gård for å spre informasjon om gårdstudiene til andre deltagere i Agropro-prosjektet samt andre som kunne ha interesse av aktiviteten vår (Vedlegg 1 og 2). For å øke formidlingsmulighetene våre, ble en facebook side ([Økte avlinger](#)) opprettet i 2015. Dette har blitt brukt for å formidle informasjon om møter og markdager, samt resultater fra gårdstudiene og hele Agropro-prosjektet.

2.3 Gårdsbeskrivelse

2.3.1 Rudøde og Ramstad

De største utfordringer på Rudøde og Ramstad ble definert som sein våronn, kantvegetasjon, jordpakking, drenering og vedlikehold av grøftesystemer, optimal gjødsling, riktig tiltak til riktig tid og behov for beslutningsstøtte.

Sein våronn kan ha mange årsaker, men i dette tilfelle var det spesielt mangelfullt fungerende grøfter og skygging fra kantvegetasjonen som var årsak. Når jorda tørker seint opp, er det stor fare for jordpakking både i våronna og under andre arbeidsoperasjoner gjennom sesongen som f.eks. tresking.

Allerede høsten 2013 ble det tatt tak både i utfordringene ved grøftesystemet og ved kantvegetasjon. Grøfter ble spylt, og utløp ble utbedret. Dette arbeidet fortsatte i 2014. Blauthull ble også fjernet ved at det ble gravd opp og fylt grus over grøftene. For å redusere skyggingen fra kantvegetasjonen, ble det foretatt kantrydding av Viken Skog. Fjernet vegetasjon ble hugget til energiflis.

Utfordringene som følge av jordpakking ble grundig belyst gjennom forsøk over flere år i prosjektperioden med ulike jordarbeiding og jordløsning. Dette er omtalt annet sted i rapporten.

I forhold til optimal gjødsling ble det allerede praktisert delt gjødsling på eiendommene. Innkjøp av ny såmaskin førte til at en gikk bort fra tidligere praksis med bruk av startgjødsel som en, særlig på den siltholdige jorda, hadde gode erfaringer med. Det ble også sett på som en utfordring å tildele delgjødslinga optimalt. I løpet av prosjektperioden ble det investert i nytt startgjødselaggregat til såmaskinen. Som følge av prosjektet ble det også gjort forsøk med innleid entreprenør med Yara N-sensor for å kunne gi en mer optimal tildeling av delgjødsel, men det var vanskelig å dokumentere effekten av dette.

Når det gjelder mer optimal drift gjennom riktigere beslutninger om tiltak og bedre timing av disse, ble det forsøkt løst gjennom bl.a. forsøksfelt med kornarter og sorter for et mer optimalt sortsvalg.

Andre dyrkingsmessige utfordringer gjennom sesongen ble diskutert gjennom markvandring med lokal rådgiver og forskere fra prosjektet. Det ble tatt ut bladprøve for å avsløre evt. mangel av mikronæringsstoff. Under en slik markvandring ble det bl.a. funnet områder der plantene hadde symptomer på skader av sur jord og dermed behov for kalking.

2.3.2 Sandaker

De største utfordringer på Sandaker var drenering, jordpakking ved husdyrgjødsel- og slamspredning, tresking, optimalisering av pH, optimal gjødsling med husdyr- og mineralgjødsel og riktig tiltak til riktig tid. Aktiviteten videre i prosjektet ble rettet mot disse utfordringene.

Utfordringene knyttet til drenering var vel så store på denne eiendommen. Noe som ble viet spesiell oppmerksomhet var et relativt nydrenerert felt hvor grøftene åpenbart ikke hadde begynt å virke enda. Ved nærmere undersøkelser så en at det var et hardt lag ca. 35 – 40 cm under jordoverflata som vannet hadde problemer med å trenge igjennom. På denne bakgrunn valgte en også her å prøve ut jordløsning for om mulig å lette vannets veg mot grøftene.

Siden denne eiendommen benyttet organisk gjødsel, var det knyttet risiko for jordpakking både til spredning av denne gjødsla og til høstingen av kornet. Det er vendeteigene på skiftet som er mest utsatt for skade. Dette ble belyst i et forsøk som gikk over to år. Resultatene omtales seinere.

Det var benyttet kalkstabilisert kloakkslam tidligere og det var noe usikkerhet knyttet til pH mellom og innad på skiftene. Det var benyttet GPS ved tilførsel av kalk men det var usikkert om dette hadde vært nok til å utjevne pH.

Kombinasjonen av organisk gjødsel og mineralgjødsel er alltid utfordrende. Det ble praktisert delgjødsling til alle vekster unntatt havre, og også på Sandaker ble det diskutert mulighet for mer optimal tildeling av mineralgjødsel ved hjelp av Yara N-sensor.

På grunn av bruken av organisk gjødsel var bruken av vekstregulerende midler tema, alene eller i kombinasjon med midler mot soppsjukdommer. Det ble derfor anlagt flere felt med ulike plantevernstrategier, og avlingene ble fullt opp gjennom markvandring i sesongen med rådgiver og forskere.

På denne eiendommen ble det også dyrket noe oljevekster. Oljevekster er en god forgrøde for korn og påvirker behovet for plantevernmidler. Det ble derfor anlagt felt både med gjødslingsstrategier til oljevekster og for å måle ettervirkningen av ulike forgrøder.

2.4 Resultater

Vekstsesongen 2013 var vanskelig med mye nedbør. Dette gjorde at avlingsbegrensende faktorer knyttet til drenering og jordstruktur var lette å legge merke til. Det bør også nevnes at sesongene 2014, 2015 og 2016 bød på færre klimatiske utfordringer og at de ble relativt gode kornår.

Tabell 1 viser oversikten over markdagsaktivitetene i regi av gårdstudiene i korn. Flere av disse markdagene ble gjennomført i samarbeid med andre prosjekter, for eksempel KornFUTH og BRAKORN (Forskningsmidlene for jordbruk og matindustri), for å øke synergien mellom pågående prosjekter.

Tabell 1. Oversikt over markdager gjennomført i regi av gårdstudiene på kornbruk.

Sted	Dato	Temaer på markdag
Rudøde		
	August 2014	Vedlikehold av grøftesystemer Valg av art og sort Delgjødsling med N-sensor
	Juni 2015	Jordpakking og jordløsning, Terranimo modellen Aktuell situasjon i åkeren Delgjødsling til korn
	Juni 2016	Bruk av autostyring: muligheter og erfaringer Bruk av startgjødsel Sykdommer og skadedyr Erfaringer fra bladanalyser Legde i bygg Resultater fra forsøk med jordløsning Vekstskifte Høstkorn: arter, sorter og etablering
Sandaker		
	August 2014	Jordløsningsfelt Delgjødsling med N-sensor Sortsforsøk anlagt på en pakket vendeteig Nytt tørkeanlegg på garden
	Juni 2015	Jordpakking og jordløsning, Terranimo modellen Sortsforsøk i vårraps Plantevernstrategier Gjødslingsstrategier i vårraps Forgrødeeffekten av forskjellige vekster for korn Delgjødsling til korn Avling på vendeteig
	Juni 2016	Drenering Jordpakking og jordløsning Behandling av vårhvete etter VIPS varsel Vekstregulering i Brage bygg Forgrødeeffekten av forskjellige vekster for korn



Markdag hos Håvard Simonsen i 2015. Bilde: W. Waalen.

Tabell 2. Oversikt over forsøksfelt anlagt på Rudøde og Sandaker i perioden 2014-2016 fra andre prosjekter enn Agropro.

Sted/År	Forsøksfelt	Prosjekt	Referanse - resultater
Rudøde			
2014	Arter og sorter av vårkorn	KornFUTH	Åssveen, 2017
Sandaker			
2014	Vendeteig – bygg og hvete	Økning av avlingene på jord med dårlig struktur	Kristoffersen, 2016
2015	Vendeteig – bygg og hvete	Økning av avlingene på jord med dårlig struktur	Kristoffersen, 2017
	Demofelt forgrøde	KornFUTH	Abrahamsen et al., 2016
	Sortsforsøk i vårraps	KornFUTH	Abrahamsen, 2016a
	Sortsforsøk i åkerbønne	KornFUTH	Abrahamsen, 2016b
	Gjødslingsstrategier i Majong vårraps	BRAKORN	
2016	Behandling av vårhvete etter VIPS-varsel	VIPS	Abrahamsen, 2017
	Vekstregulering i bygg	Soppbekjempelse i korn	Firma-rapport
	Demofelt forgrøde	KornFUTH	Abrahamsen & Brodal, 2017

Tabell 2 viser oversikten av forsøksfelt utenfor Agropro prosjektet som ble anlagt på Sandaker og Rudøde. Resultatene fra samtlige forsøksfelt er ikke omtalt i denne rapporten, men en har valgt å omtale vendeteigsforsøket som et eksempel på et forsøk som ble brukt til å belyse en utfordring identifisert på Sandaker.

2.4.1 Vendeteigsforsøk

Vendeteiger er særlig utsatt for å få ødeleggelser av jordstrukturen. I Norge er det mange små skifter, og på et lite skifte utgjør vendeteigen forholdsvis mer av totalarealet enn på større skifter. På vendeteigen blir det mer kjøring ved såbedstillaging. I tillegg kan vendeteigen bli brukt til andre operasjoner, som oppbevaring av rundballer, av- og påkjøring på jordet m.m. Skygge fra trær og kratt kan også føre til seinere opptørring langs åkerkantene, og forsterke utfordringene på vendeteigen.

I perioden 2014 - 2016 ble det gjennomført forsøk på vendeteiger for å dokumentere hva vendeteigen betyr for avlingsnivået, og om det er forskjeller mellom ulike sorters evne til å tolerere dårligere jordstruktur. Det ble i alt lagt ut 15 felt, og to av dem ble plassert på Sandaker. De ble fortrinnsvis plassert på områder hvor en erfaringsmessig har utfordringer med vendeteig, og så nær åkerkant som praktisk mulig. Avstanden fra åkerkant og innover på jordet ble delt opp i fire åtte-meters parseller; til 32 m inn på jordet. Avstand fra åkerkant utgjorde den ene faktoren i forsøket.

Toleransen for antatt dårligere vekstbetingelser på vendeteig ble testet ut hos to byggsorter og to hvetesorter. I 2014 ble det dyrket Helium og Brage, Berserk og Zebra, og i 2015 ble det dyrket Helium og Brage, Demonstrant og Zebra. Art/sort utgjorde den andre faktoren i forsøket. Forsøksdesignet var split-plot, med to gjentak.

Forsøkene ble gjødslet med 11 kg N pr. daa i Fullgjødsel 20-4-11, tilført samtidig med såing. Hveterutene ble i tillegg delgjødslet ved BBCH 37-39 med 3 kg N pr. daa i Opti-NS 27-0-0. Forsøkene ble både ugrassprøytet og soppssprøytet.

Tabell 3. Avling (kg/daa) på åtte-meters parseller og for ulike arter/sorter i 2014 og 2015 på forsøksfelt i Østfold.

	Avling, kg/daa		Avling, kg/daa
Avstand - åkerkant:	2014		2015
0-8 m	452		542
8-16 m	483		590
16-24 m	445		575
24-32 m	443		641
P %	15		9
Sort 2014		Sort 2014	
Berserk	411	Helium	644
Brage	497	Brage	503
Helium	495	Demonstrant	617
Zebra	420	Zebra	596
P %	>0,001		0,2

I 2014 var det ingen avlingsforskjeller mellom vendeteigen og lenger inn på jordet på feltet i Østfold. Dette gjaldt også for de andre feltene. Det var generelt gode forhold for vekst og utvikling av kornplantene dette året, og dermed mindre utfordringer enn tidligere år.

I 2015 var det en avlingsgradient fra åkerkanten og innover på jordet i sammendraget for alle feltene i serien. Avlingsnivået på vendeteigen lå i snitt på 86 % av avlingsnivået inne på jordet. På feltet i Østfold så man samme tendens ($P \% = 9$). På vendeteigen var avlingen omkring 100 kg/daa lavere enn lenger inn på jordet.

Det var ikke noe samspill mellom sort og avstand. Sortene responderte svært likt på forholdene på vendeteigen og videre inn på jordet. Ingen av sortene skilte seg derfor ut til å være ekstra følsomme eller ekstra robuste under mer krevende vekstbetingelser.

2.4.2 Jordløsningsforsøkene

I samarbeid med gruppa som arbeidet med jordstruktur i arbeidspakke 1 i Agropro, ble forsøksfeltene med jordløsning grunnlag for et masteroppgavearbeid ved NMBU. Studiene av ulike jordløsningsmetoder til korn på jord med dårlig plantevekst i Rakkestad og Nannestad – virkning på jordfysiske egenskaper, kornavling og trekraftbehov er publisert i en masteroppgave på NMBU (Terjesønn Hansen, Institutt for miljøvitenskap, 2016).

Økt størrelse og vekt på landbruksmaskinene i kombinasjon med flere våte år førte til økt fokus på jordpakking og skade på jordstrukturen etter sesongen 2013. Mekanisk jordløsningen ble vurdert som et virkemiddel for å rette opp pakkingskadene. Tidligere forsøk gjennomført i Norge hadde ikke vist noen entydige positive avlingseffekter av å gjennomføre jordløsning. Fra eldre litteratur kan en dra ut at det generelt er stor skepsis til at jordløsning er en mirakelkur. Det er mange forhold som er endret fra den gangen disse forsøkene ble utført, derfor ble det anlagt to feltforsøk, et i Rakkestad og et i Nannestad med mekanisk løsning av jord.

I Rakkestad på sandig silt med et høyt innhold av organisk materiale ble jordløsning utført høst og vår med Dalbo Ratoon med skråstilte løsnetinder ned til 40 cm dybde. Om våren ble den ene delen av feltet pløyd og det andre harvet. Det ble sådd bygg, hvete og havre. De jordfysiske målingene viste få signifikante utslag. Jordløsning høst og vår kombinert med vårpløying ga en signifikant reduksjon i gjennomsnittlig kornavling. Jordløsning kombinert med vårharving ga en tendens til økning i kornavling. Jordløsningen ser ut til å ha hatt en dreneringseffekt, der årsaken til dårlig vekst tidligere kan ha vært dårlig dreneringsevne. Jordløsningen kan ha fungert mer som en torpedoplog (mole drain) og bidratt til bedre drenering ved å lede vannet til grøftene også på ikke løsna ruter. Ingen av kornartene, bygg, havre og vårhvete skilte seg ut i forhold til jordløsning.

I Nannestad (siltig lettleire) ble jordløsning om høsten utført med Dalbo Ratoon med skråstilte løsnetinder og Kverneland CLE jordløser med vinger ned til 35 og 45 cm dybde. Våren etter ble feltet vårarbeidet enten med plog (20 cm) eller stubbharv (12-15 cm). I tillegg til ordinær pløying ble pløgen påmontert sålebrytere, enten Økoskjær (12 cm) eller Løsnetinde (19 cm) på den først plogkroppen. De skal bryte opp plogsålen og løsne opp jorden like under plogsjiktet. Jordløsning om høsten gav en signifikant økning i luftpermeabilitet. Det ble funnet en signifikant økning i drenerbart porevolum for Løsnetinden sammenlignet med vårpløying og vårharving. Det ble ikke funnet signifikante forskjeller i kornavling, men ved jordløsning om høsten ned til 35 cm ga både Dalbo Ratoon og Kverneland CLE bedre avlinger sammenlignet med løsning med samme utstyret ned til 45 cm dybde. Sålebryting med Løsnetinden ga en vesentlig avlingsøkning sammenlignet med vårharving, vårpløying og vårpløying med Økoskjæret. Det ble funnet visuelt spor etter sålebryterne om høsten 2016 dvs to vekstsesonger etter at jordløsningen ble gjennomført. Jordløserne så her ut til å ha brutt opp den tette og pakke jorden. Effekt av Løsnetinden syntes å være mer varig, og dette har nok sammenheng med omblanding av jorda i plogsålen. I tillegg er det løsnede sporet forholdsvis smalt slik at de uløsnede sidekantene tar kreftene i forbindelse med overkjøring og jordpakking.

Trekraftmålingene viste at jordløsning med sålebrytere påmontert ploegen øker energibehovet sammenlignet med vanlig pløying. Det ble gjort et forsøk på verifisering av jordpakking (CVT) mot drenerbart porevolum ved 50 cm dreneringssug (-50 hPa, AC=5 % v/v) og mettet vannledningsevne ($K_s = 10 \text{ cm} \times d^{-1}$). I Rakkestad korrelerer modellen dårlig med avlingsnivå. I Nannestad ser det ut til å være noe bedre sammenheng, men modellen har sine svakheter og bør ta høyde for trykkfasthet

Videre forskning på mekanisk jordløsning bør kombineres med andre tiltak slik som å så vekster med kraftig rotsystem. En bør også undersøke muligheten for jordløsning kombinert med nedfelling av halm, kalk eller annet drenerende og/eller stabiliserende materiale.

Konklusjon på jordløsningsforsøkene

Rakkestad:

- Jordløsning og pløying virket negativt på avling
- Jordløsning og harving virket positivt på avling
- Ingen forskjell i respons mellom kornartene
- Dreneringen var i utgangspunktet dårlig
- Jordløsneren kan ha fungert mer som en torpedoplog (mole drain)
- Jordløsning kombinert med grøfting kan ha senket grunnvannstanden

Nannestad:

- Jordløsning tenderte til å øke avlingen
- Jordløsning ned til 45 cm kan ha vært under kritisk bearbeidingsdybde
- Grunn løsning bedret forholdene for rotvekst
- Effekten av Løsnetinden var mer varig enn Økoskjæret fordi den ga omblanding
- Økoskjæret fungerte som en høvel

Samlet vurdering:

- Ingen entydig positiv effekt av jordløsning
- Forsøk med jordløsning bør gå over 3 år
- Trekraftmålinger viser at jordløsning er energikrevende
- Feltvariasjon påvirker resultatene



Truls Olve Terjesønn Hansen med et av redskapene brukt i jordløsningsfeltet hos Håvard Simonsen. Bilde: H. Simonsen.

2.5 Diskusjon og konklusjoner

Gårdstudiene i korn har fungert som et samlingspunkt for deltagere i Agroproprosjektet, og som en arena for formidling utad. De har illustrert agronomiens kompleksitet. Denne er viktig å formidle til forskere, rådgivere og myndigheter for å gi grunnlag for forbedret agronomisk praksis og øke norsk matproduksjon.

Diskusjoner som foregikk på markdager og i workshops i en tverrfaglig gruppe, skapte inspirasjon og motivasjon for mange av deltagerne. Gårdstudiene ble et viktig verktøy i Agropro for å få bedre innsikt i hva som må til for å øke avlinger, og hvilke utfordringer en står overfor. Noen utfordringer er mer akutte, som for eksempel soppbekjempelse, og krever god tilgang til beslutningsstøtte. Både Håvard Simonsen og Ole Henrik Lauritzen ønsker tettere oppfølging fra NLR sine rådgivere for å kunne ta bedre beslutninger i løpet av vekstsesongen.

Kapasiteten hos rådgivningstjenesten er en utfordring, og forskjellige former for beslutningsstøtte bør være lett tilgjengelig for gårdbrukerne. Andre utfordringer er mer langsiktige, som for eksempel dårlig drenering og jordpakking, som både har en praktisk og økonomisk side. Flere av utfordringene som ble beskrevet ved oppstart av gårdstudiene, ble studert i feltforsøk og brukt som tema på markdager, og forsøkene med jordløsning resulterte i en masteroppgave.

Gårdstudiene initierte en videre oppfølging av arbeidet med å tallfeste avlingsgapet (Yield gap) i norsk kornproduksjon, og dette ble en integrerende og viktig aktivitet i Agropro. Gårdstudiene har bidratt til formidling, diskusjoner og data for flere arbeidspakker i prosjektet, inkludert WP 1, 3, 4 og 5. For eksempel ble Ole Henrik Lauritzen inkludert i en spørreundersøkelse i WP 3 i regi av Norsk senter for bygdeforskning.

Som en erfaring kunne nok flere forskere fra andre arbeidspakker ha vært involvert i markdagene. Gårdstudier som arbeidsform kan anbefales som en del av formidlingsaktiviteten, der en ønsker å sette fokus på komplekse problemstillinger som krever forståelse av blant annet biologi, jord, agronomi, økonomi og samfunnsfag for å utvikle bærekraftige løsninger.

3 Studier på gårder med grovfôrbasert husdyrproduksjon

3.1 Utvelgelse av gårdsbruk

Som nevnt innledningsvis, ble det ved prosjektstart lagt vekt på at utvalgte studiebruk skulle ha potensial og interesse for å øke avlingene i planteproduksjonen på gården. TINE rådgivning og NLR i Rogaland og Trøndelag ble spurt om de kunne komme med forslag på brukere som de visste hadde utfordringer som de var seg bevisste og som samtidig kunne tenkes å stille opp som verter for markdager, til intervju i presse og være villige til å formidle sin tanker og mål for drifta.

Etter besøk på kandidatgårdene, så AGROPRO-teamet raskt at de som var villige til å delta i et slikt eksperiment, slett ikke var de som i utgangspunktet var dårligst på agronomi og avlingsutbytte.

Sjøl om de ikke innfridde alle kriteriene, ble de dyktige brukerne på husdyrgårdene presentert i kap. 3.2, valgt ut.

3.2 Beskrivelse av gårdene og deres utfordringer

3.2.1 Opstad i Hå - kombinert mjølk- og storfekjøttproduksjon

Asgeir Pollestad driver en samdrift med melkeproduksjon og framføring av alle oksekalver til slakt på Opstad utenfor Nærbø i Hå kommune i Rogaland. Samdriften har tre medlemmer der to er passive. Melkekvoten er 450 tonn. Besetningen består av omtrent 50 årskyr med påsett. Løsdriftsfjøset med robotmelking og fullfôrblender er fra 2009. Gården driver omtrent 500 da, hvorav 115 er eget areal. Av disse brukes omtrent 420 daa til slått og resten til beite. I tillegg har en 80 daa innmarksbeite. Siltig sand-morene er vanligst jordtype, men det finnes også noen arealer med myr. En planlegger for fire slätter per år, med gjennomsnitt omtrent 3,5 realiserte slätter.

Fram til 2013 ble det meste konservert i plansilo, unntatt siste slätt der en brukte rundballer. Nå legges alt inn i rundballer, og alt fra slätt til pressing blir leid inn. I utgangspunkt legges enga om hvert 5. år, men det varierer hvor ofte. Til gjenlegg bruker Asgeir normalt Spire Surfôr Pluss 100 og han brakker med Glyfosfat om høsten, så pløying, tromling med Crosskill og såing. Han har god erfaring med direktesåing med ett- og toårig raigras i det siste året før omlegging. Opplegget med fire slätter krever strukturfôr, og det blir produsert en del helsæd til dette. Avlingsmålet i engdyrkinga er 1000 kg ts per daa. En produserer vanligvis nok grovfôr utfra dagens målsetning i forhold til fôringsregime. Asgeir skulle gjerne bruke mer grovfôr, men han må veie fordelene mot kostnadene. Grovfôr er et dyrt fôr.

Asgeir er bekymret for kjørebekymringen på jorda. Gjødelsvogn, selvgående snitter og grasvogner med last veier alle over 10 tonn. Derfor har han i prosjektperioden gått over til gjødelspredning med slepeslange og rundballekonservering med mål om redusert kjørebekymring. Jordpakking kan også oppstå ved beiting under våte forhold. Dette er en aktuell problemstilling i forbindelse med de nye kravene om mosjon og beite til storfe. Hvordan kan en reparere pakkeskadet jord med lav infiltrasjonsevne? Hvilken effekt har jordløsning og lufting på engavlinga?

Se ellers faktaark om gården som er med som vedlegg til rapporten. Dette ble laga i 2014, og er ikke nødvendigvis helt oppdatert på status i 2017.

3.2.2 Matningsdal i Hå – storfekjøttproduksjon på ammeku

På gården Mattingsdal i Hå kommune i Rogaland blir det drevet kjøttproduksjon med ammeku, sau og gris. Drøvtyggerne består av ca 50 ammekyr og 70 villsauver med påsett. Det blir dyrket gras på omtrent 160 daa, inkludert 110 daa leiejord. Gården har også tilgang til 300 daa innmarksbeite og et stort areal utmarksbeite på gras-lynghei. Siltig sand-morenejord og myrjord er de vanligste jordtypene på engarealet. Utgangspunktet for engdyrkingen på gården er maksimal grasavling til rett kvalitet i et system med to slåttar. Bjørn-Emil Matningsdal ønsker ikke å slå enga mer enn to ganger.

Utgangspunktet for innføring er: «Det er billigere å produsere strukturfôr selv og kombinere dette med innkjøpt kraftfôr, i stedet for å ha topp kvalitet på grovfôret og kanskje måtte kjøpe inn strukturfôr». Graset blir konservert i rundballer der pressingen blir leigd inn. På gården finnes ganske mye eldre eng med timotei og engsvingel. Kveke er et problem på enkelte arealer.

Til gjenlegg bruker Bjørn-Emil normalt FK Spire Surfôr Pluss 10. Han direktesår en del om våren med vanlig såmaskin og bruker da ettårig raigras og/eller FK Spire surfôr Pluss 100. Han ønsker å bruke ploget mer, men ikke alle skiftene egner seg pga. myr, bakker etc. Omlegging av enga har tradisjonelt vært om våren, men han vurderer å prøve omlegging etter 1. slått. Er det mulig å fornye den eldre enga uten brakking og pløying til tross for stort kvekeinhold? Går det å finne andre frøblandinger enn de tradisjonelle som bedre passer i et 2-slåttssystem med mål om maksimal avling?

Se ellers faktaark om gården som er med som vedlegg til rapporten. Dette ble laga i 2014, og er ikke nødvendigvis helt oppdatert på status i 2017.

3.2.3 Meland-Skjenald samdrift i Orkdal - kombinert mjølk- og storfekjøttproduksjon

Astri Husby, Anders Rian, Ole Oddvar Monsen og Merethe Landrø driver Meland-Skjenald samdrift på Gjølme i Orkdal på ca. 650 daa fulldyrka areal og med en mjølkekvote på 400 tonn. De har mjølkerobot, og alle oksekvalver blir fôra fram til slakt. Jorda rundt driftsbygningen på flata i dalbunnen er delvis siltig fin- og mellomsand og delvis lettleire. De har også en god del leirholdig jord i dalsidene.

Brukerne satser på høy avdrått både i mjølk- og kjøttproduksjonen, drevet av lettfordøyelig og godt grovfôr. Det meste av engarealet blir drevet ganske intensivt med tre slåttar per sesong, og mye av jorda nært fjøset brukes til beite som kyrne har tilgang til det meste av vekstsesongen, gjerne med ettårige vekster.

På skiftene som ligger på flata, er levetida på enga kort, og den invaderes raskt av tunrapp. Brukerne var på jakt etter tiltak som kunne gjøre enga mer varig, og de antok at det var pakking og andre strukturskader som kunne være årsak til problemene med vinterskader og tynne plantebestand.

Parallelt med dette var de også interesserte i å prøve andre frøblandinger enn de tradisjonelle timoteiblandingene for å finne noe som tålte treslåttssystem godt og samtidig ga fôr med høg kvalitet.

De pekte også på et forbedringspotensial når det gjaldt kvalitet på gjenleggene.

Se ellers faktaark om gården som er med som vedlegg til rapporten. Dette ble laga i 2014, og er ikke nødvendigvis helt oppdatert på status i 2017.

3.2.4 Østbør i Levanger – storfekjøttproduksjon på ammeku

Ole Petter Stavrum (heretter: OPS) har ei ammekubesetning på om lag 60 Charolais mordyr. Av desse kalvar om lag 2/3 på våren og 1/3 på hausten. Han har om lag 400 dekar dyrka areal heime på garden. Av dette er 120 dekar eng, 160 dekar kulturbeite og 12 dekar overflatedyrka beite. På resten av arealet dyrkar han korn. Attåt driv han om lag 80 dekar leigejord eit stykke unna garden. På heimearealet tar

han vanlegvis tre slåttar, på leigearalet to. Fôret frå leigearalet blir brukt til lågtytande dyr saman med halm.



Charolais-kyr, kalvar og kviger hos Ole Petter Stavrum. Bilde: A. Johansen.

For OPS er eit overordna mål med fôr dyrkinga heime på garden å produsere fôr med høg kvalitet som kan nyttast til kyr med kalv og til framfôring av oksar. Alt fôr blir pressa og konservert i rundball. Stavrum legg att all eng med bygg som dekkvekst. Han nyttar tradisjonelle frøblandingar dominert av timotei, men blander ofte inn fleirårig raigras og/eller hundegras. Dei fleste skifta blir snudde etter 3. eller 4. engår. Samtidig har han praktisert vedlikehaldssåing med fleirårig raigras, men er usikker på gevinsten av dette. Kornskifta blir undersådde med italiensk raigras som kjøttfebesetninga får beite utover hausten etter at kornet er fjerna. Frå byrjinga av juli og fram til desse skifta kan beitast oppleve han at det ofte er i knappaste laget med beite til ammekuflokken.

Følgjande utfordringar blei sette opp som forsøksstema for gardsstudiane hos OPS:

- Finne arts- og sortsblandingar som gir store avlingar og er varige i tre-slåttsystemet
- Finne arts- og sortsblandingar til kombinert slått og beite med særleg vekt på rask og god gjenvekst etter ein tidleg/normal førsteslått for å sikre nok beite utover sommaren og hausten
- Dokumentere eventuell gevinst av vedlikehaldssåing

Sjå elles faktaark om garden som er med som vedlegg til rapporten. Dette vart laga i 2014, og er ikkje heilt oppdatert på status i 2017.

3.3 Studier og forsøk på gårdene – resultater og konklusjoner

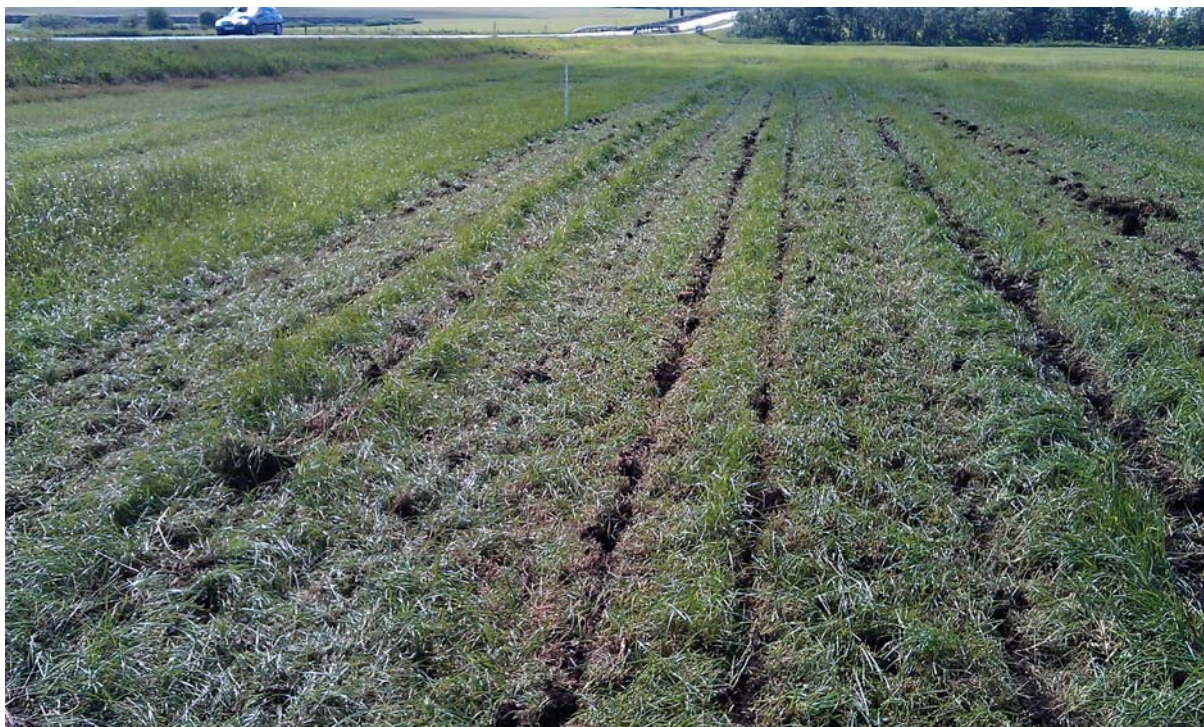
3.3.1 Opstad - jordløsning og lufting av eng

Brukeren er opptatt av å redusere kjørebelastningen på jorda for å minimere risikoen for pakkeskader. Derfor har han i prosjektperioden gått over til gjødselspredning med slepeslange og rundballekonservering med mål om redusert kjørebelastning. Men hvordan kan en reparere jord som allerede er pakkeskadet? For å belyse dette ble det lagt ut et forsøk med jordløsning og lufting i 2014 på et felt med antatt pakkeskadet jord.

Forsøket ble lagt ut på et felt der en ut fra visuelle observasjoner og diskusjoner med brukeren antok at tett jord i det øvre siktet var et problem for planteveksten. Forsøksarealet, som er grunnvannspåvirket og drenert, består av siltig sandmorene stedvis med mye organisk materiale. Jordløsningen ble utført med Evers sward lifter, et redskap laget spesielt for bruk i eng. Redskapet for jordløsning ble kjørt til en dybde på 35 cm. Luftingen ble utført med en Glenside Oxygenerator piggtrommel med 15 cm arbeidsdybde. Begge redskapene ble kjørt hver for seg og i kombinasjon. Dette for å finne ut hvor i jorda det eventuelt var et tett sjikt. Kjøringen med redskapene ble gjort etter 1. slått og påfølgende gjødsling. Kontrollruter uten jordløsning og lufting inngikk også i forsøket. Det ble gjennomført omfattende jordundersøkelser og avlingsregistreringer. Dette er beskrevet i masteroppgaven til Moksnes (2016).



Evers sward lifter brukt i jordløsningsforsøket på Opstad. Bilde: G. Paulsen.



Forsøksfelt på Opstad etter kjøring med Evers Sward lifter. Bilde: G. Paulsen.

Resultatene fra forsøket, både når det gjelder avlingsregistreringer og jordkarakterisering i 2014 og 2015, er presentert i sin helhet i masteroppgaven til Moksnes.

Oppsummert var det i andreslåtten i 2014 lavere tørrstoffavling i de behandlede rutene enn i kontrollrutene, og avlingen var lavest i rutene der det hadde blitt kjørt med både jordløsner og piggtrommel. I tredje- og fjerdeslåtten i 2014 og i sum for de fire slåttene som ble tatt i 2015 var det ingen statistisk sikre forskjeller i avling mellom behandlingene.

Infiltrasjonsevnen på feltet var i utgangspunktet meget lavt. Infiltrasjonsevnen økte i alle behandlingene. Størst økning av infiltrasjonsevnen fikk en i behandlingen med kombinert jordløsning og piggtrommel, etterfulgt av behandlingen med jordløsning alene. Dette tyder på at en har fått åpnet vannstrømmen fra overflaten og nedover med begge redskapene.

Behandlingene gav ingen signifikante forskjeller i total porevolum eller jordtetthet, uansett målesjikt. Det var heller ingen utslag av behandling på plantetilgjengelig vann eller mettet vannledningsevne.

I kontrollleddet var volumet av luftfylte porer ved feltkapasitet på et minimumsnivå for plantevekst på 10 til 12 vol%. Luftfylte porer ved feltkapasitet ble målt på 6-10 cm og 30-35 cm jorddybde. Kjøring med kun jordløsner eller piggtrommel økte mengden luftfylte porer i begge sjiktene. Kjøring med begge redskapene i kombinasjon førte derimot bare til økt mengde luftfylte porer i det nedre målesjiktet, mens mengden i det øvre sjiktet gikk ned.

Kjøring med jordløsner og piggtrommel etter førsteslåtten, hadde altså hver for seg eller kombinert, positiv effekt på jordens infiltrasjonsevne og andelen luftfylte porer ved feltkapasitet i behandlingsåret og året etterpå til prisen av redusert avling i andreslåtten i behandlingsåret. Hvorvidt prisen er for høy, er vanskelig å vurdere ettersom feltets jordegenskaper og avling kun ble fulgt i to år og vi ikke har godt nok grunnlag til å vurdere eventuelle langsiktige effekter av behandlingene på jordegenskaper og avlingspotensial. Det kan likevel være grunn til å undersøke i nye forsøk om en kan redusere avlingstapet i behandlingsåret ved andre behandlingsstrategier. Et alternativ kan være å kjøre jordløsner om høsten etter siste slåtten, når plantene kan forventes å bli mindre hemmet av løsningen, samtidig som

feltet får ligge i ro uten kjøring om vinteren. Jordløsning i nysådd åker er et annet alternativ. For en mer omfattende diskusjon av alternative strategier, se Moksnes (2016).

Selv om de positive effektene av jordløsning og lufting på jordegenskaper i forsøket ikke oppveide de negative effektene på avling og derved økonomisk utbytte i et kortsiktig perspektiv, har forsøket gitt nyttige erfaringer for alle involverte, gårdbrukere, rådgivere og forskere.

Gårdbrukeren forteller at han har hatt meget stort utbytte av å delta i prosjektet. Ikke minst har han fått økt bevissthet om pakkingsproblematikk generelt, noe som blant annet har bidratt til den forholdsvis omfattende omleggingen av praksisen for gjødsling og høsting på gården for å redusere kjørebelastningen som han har gjennomført i prosjektperioden.

3.3.2 Matningsdal – frøblandinger til toslåttsystem og vedlikeholdssåing i etablert eng

3.3.2.1 Frøblandinger

Bjørn-Emil Mattingsdal ønsker ikke å slå enga mer enn to ganger. På gården finnes ganske mye eldre eng med timotei og engsvingel. Til gjenlegg brukes normalt frøblanding FK Spire Surfôr Pluss 10. Går det å finne andre blandinger som bedre passer i et 2-slåttsystem med mål om maksimal avling? For å få svar på dette blir det gjennomført et forsøk med ulike frøblandinger.

I forsøket, som ble lagt ut våren 2014, ble en frøblanding med hundegras (sorten Frisk) og flerårig raigras (frøblanding FK Spire Surfôr Pluss 100) sammenliknet med en blanding av hundegras (Frisk) og raisvingel av strandsvingeltype (sorten Hykor). Forsøket ble sådd på et pløyd felt. Stor gjenvekst førte til at det ble tatt tre slåtter istedenfor de planlagte to slåttene i 1. engår, mens det ble tatt to slåtter i 2016 (Tabell 4). I 2015 gav begge blandingene svært stor årsavling, ca. 1350 kg ts/daa, uten store forskjeller mellom blandingene. I 2016 gav blandingen med Hykor raisvingel ca. 100 kg TS større avling ($P=0.108$) enn blandingen med raigras gjennom signifikant større 1. slått ($P<0.05$). Engarealet ligger lågt i terrenget. Mye vann og fuktige forhold, til dels grunnet en rørelekkasje, bidro til lavere avlingstall i 2016.

Tabell 4. Tørrstoffavling (kg/daa) i forsøk med grasblandinger til 2 slåtter, Matningsdal, Rogaland. Middelerverdier med ulike bokstaver innen slått er statistisk signifikant forskjellige.

	Hundegras + Raigras	Hundegras + Raisvingel
2015		
1. slått, 23. juni	876	787
2. slått, 20. august	381	462
3. slått, 2. oktober	108	148
Sum	1351	1368
2016		
1. slått, 17. juni	320b	416a
2. slått, 13. september	314	322
Sum	634	738

Feltet med hundegras og raigras innholdt, i middeltall for 2016, 86% hundegras, 5% raigras, 5% andre kulturgras og 4% ugras, med liten forskjell mellom slåtter. Feltet med hundegras og raisvingel innholdt 53% hundegras, 34% raisvingel, 7% andre kulturgras og 6% ugras. Innholdet av hundegras i dette feltet økte noe mellom 1. og 2. slått, mens innholdet av raisvingel gikk ned noe. Raisvingelen konkurrerte såleis sterkere enn raigraset mot hundegraset i sin blanding, spesielt i 1. slått.

Begge frøblandinger gav lik avling i førsteårsenga, 2014, mens blandingen med hundegras og raisvingel gav 16% (104 kg ts/da) større avling enn blandingen med hundegras og flerårig raigras i andreårsenga. Målet med stor tørrstoffavling over to slåttar ble oppfylt i førsteårsenga med over 1200 kg ts/da fra første og andre slått til sammen. Gjenveksten etter andreslått var imidlertid så stor at en også måtte ta en tredje slått, noe brukeren i utgangspunkt ønsker å unngå. Avlingen i andre engår ble bare omtrent halvparten så stor som i første engår. De store vannmengdene på feltet var sannsynligvis en viktig grunn til det svake resultatet dette året. Hundegraset dominerte stort i blandingen med flerårig raigras i andre engår, mens blandingen med raisvingel var mer balansert. Ut fra resultatene kan raisvingel av strandsvingeltype, her representert av sorten Hykor, se ut til å passe bedre enn flerårig raigras i en frøblanding med hundegras for 2-slåttssystem. En utfordring er at gjenveksten til raisvingel kan tvinge frem en tredje slått. En utfordring med hundegras er at arten er utsatt for bladsykdommer, selv om sorten Frisk er det i mindre grad enn enkelte andre sorter.

3.3.2.2 Vedlikeholdssåing

På Matningsdal finnes en del eldre eng med mye kveke. Brukeren ønsker å bruke ploegen mer, men ikke alle skiftene egner seg pga. myr, bakker etc. Derfor blir det også brukt en del direktesåing. Er det mulig å fornye enga uten brakking til tross for stort kvekeinnhold? Kan isåing av ettårig raigras brukes som et middel i kampen mot kveke og et ledd i fornyingen av den eldre enga? For å belyse dette ble det lagt ut et forsøk med årlig vedlikeholdssåing.

Forsøket ble lagt ut våren 2014. Hver vår til og med 2016 ble det sådd inn følgende grasarter: A: 3,5 kg/daa flerårig raigras (Spire Pluss 100), B: 3,5 kg ettårig raigras og C: ubehandlet. Det ble brukt Einböck engfrøsamaskin til isåingen. Det var planlagt å så feltene tre ganger per år med tanke på raigraset, men dette var ikke mulig i 2016 grunnet dårlig vær med mye regn i juli til september.

Resultatet av forsøket var at vedlikeholdssåingen ikke oppfylte forventningene om økt avling. Avlingen ble ikke bedre i forsøksrutene med vedlikeholdssåing enn i rutene uten isåing, uansett raigrastype. Avlingen var omtrent like stor i alle behandlingene: 1150 kg TS/daa i 2015 og 700 kg TS/daa i 2016. Høsten 2016 var det generelle bildet en gammel eng med mye kveke. I 2016 så en varierende innslag av isådd raigras, men innslaget var relativt lavt og utgjorde bare 10-25 % av grasbestandet. Situasjonen i 2016 var ekstra utfordrende med en relativt sein 1. slått (17. juni) og en ekstra sein 2. slått (13. september) som førte til dårlige lysforhold for isådd raigras. Selv med bedre etablering det første året, så fikk en ikke nok raigras i enga til å øke avlingen sammenliknet med den eldre, urørte enga.

Vedlikeholdssåing tre år på rad med flerårig eller ettårig raigras gav ikke større tørrstoffavling enn kontrollbehandlingen uten isåing. Forsøket bekrefter det en har sett i andre forsøk, at det er vanskelig å øke avlingen ved hjelp av vedlikeholdssåing, selv med flerårig raigras som er lettere å etablere enn mange andre grasarter grunnet store frø med evne til rask spiring. Selv om raigaset ofte spirer godt, i hvert fall i ung eng der det er forholdsvis lett å oppnå god kontakt mellom frø og jord for god vannforsyning av frøet, blir konkurransen fra de eldre plantene ofte så stor at mange av spirene dør bort. Det blir derfor ikke nok nye planter til å øke avlingen i forhold til urørt eng. I eldre eng kan det i tillegg være vanskelig å få god nok kontakt mellom frø og jord til spiringen. Det er ikke gjort mange forsøk med direktesåing av ettårig raigras i eldre eng, men i et nylig gjennomført forsøk på Særheim i Rogaland fikk en positivt utslag på avlingen.

Generelt er det behov for mer kunnskap om under hvilke forhold som direktesåing i eng kan forventes å gi vellykket etablering og positivt utslag på avlingen. I prosjektet ForEff pågår arbeid med å få frem et bedre kunnskapsgrunnlag om sammenheng tettheten og andre egenskaper til den gamle enga og

etableringsuksess ved direktesåing. Målet er å utvikle et beslutningsstøtteverktøy for valg av metode for engfornyng basert på bildeanalyse av engas egenskaper.

3.3.3 Meland-Skjenald – jordløsning og frøblandinger til treslåttsystem og beite

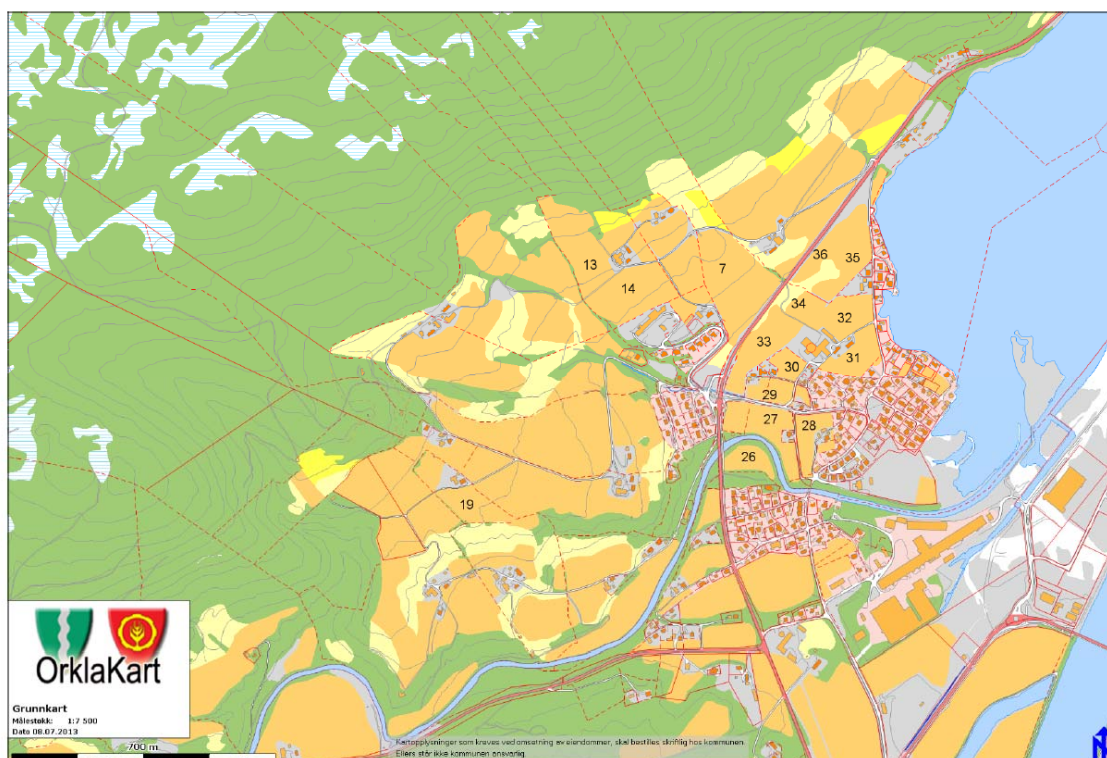
3.3.3.1 Mekanisk jordløsning i eng

På skiftene som ligger på flata på elveavsetninger (nr. 26-36) i Figur 1, står det ofte vatn, og enga går ut etter kort tid på grunn av isbrann og andre overvintringskader. Gårdbrukerne har stilt seg spørsmål om jorda er pakka i undergrunnen og/eller lett blir utsatt for pakking i plogsjiktet. Før Agropro-prosjektet starta hadde de diskutert om det kunne hjelpe på situasjonen å kjøre jordløsning i djupe sjikt. Med utgangspunkt i dette, ble det satt i gang et forsøk i etablert eng i 2014.

Målet med forsøket var å finne ut om, og med hvilken varighet mekanisk jordløsning kan bedre jordstruktur, vannhusholdning og planteproduksjon i eng med pakka ploglag og undergrunnsjord.

08.07.19

GISLINE Webkny - Kartskrift



Figur 1. Skiftekart for samdrifta Meland-Skjenald.

Jordløsningsforsøket ble etablert i førsteårseng på skifte 27 etter at gårdbrukerene hadde tatt førsteslåtten.

Forsøksledda var:

- A. Kontroll - ingen løsning
- B. Løsning ned til 25 cm med Kverneland CLE grubb
- C. Løsning ned til 35 cm med Kverneland CLE grubb

For ytterligere beskrivelse av materiale og metode for jordundersøkelser og avlingsregistreringer, se masteroppgaven til Moksnes (2016). I denne er det også gjort rede for resultatene både når det gjelder avlinger på feltet i 2014 og 2015 og jordkarakterisering gjennomført i 2014 og 2015.

Oppsummert var det i andreslåttene i 2014 lågere avling i ruter der det hadde blitt løsna ned til 35 cm enn i kontrollrutene. I tredjeslåttene i 2014 og i de tre slåttene som ble tatt i 2015, var det ingen statistisk sikre forskjeller i avling mellom behandlingene.

Behandlingene ga ingen signifikante forskjeller i porevolum og jordtetthet, verken i 6-10 cm eller 20-24 cm dybde. Det var heller ingen utslag av behandling på volum av luftfylte porer og plantetilgjengelig vatn i de samme sjiktene.

20 cm fra løsnefurene ble det i 2015 registrert lågere skjærfasthet i ploglaget i ruter med djup løsning enn i kontrollrutene. Det var også statistisk sikre utslag på infiltrasjon da dette ble målt høsten 2014. Hastigheten var høgere i kontrollrutene enn i rutene med løsning ned til 25 cm.

Pakkeproblemet på skifte 27 så ut til å kunne ligge i det øverste sjiktet av ploglaget. I undergrunnen er det god infiltrasjon og nok av store porer til å sikre luftveksling. Den negative virkningen av løsning på målt infiltrasjon fra jordoverflata kan skyldes at behandlinga har gjort de øvre sjiktene mer sårbar for pakking i tida etter løsning. Et tett sjikt nær overflata vil være en flaskehals både for vanntransport og ventilasjon av jorda.

Jorda i overflata ser ut til å ta pakking raskt etter pløying og etablering av ny eng. Det kjøres ikke med spesielt tungt utstyr på bruket, men det vil likevel være en risiko for jordpakking i ploglaget ved f. eks. husdyrgjødselspredning. I tillegg øker sannsynligvis trakk på overflata problemene på skifter der det blir beita. Alt dette legger godt til rette for dårlig utlufting, tilslamming og invasjon av tunrapp.

Kjøring med store dekk med lågt lufttrykk kan motvirke pakking av overflata i noen grad. Husdyrgjødsel må gjerne pløyes ned framfor å spres på overflata. Det kan kanskje være verdt å prøve løsning under ploglaget som sørger for at grovere materiale fordeles i eller blandes med den strukturløse, siltholdige finsanden i plogsjiktet. Dette kan gjøres samtidig med pløying eller om høsten dersom pløying foregår om våren. Effekten er sjølsagt betinga av at undergrunnen virkelig bidrar med grovere materiale.

Ønsker en å gjøre jordløsning i etablert eng som skal føres vidare, kan dette gjerne gjøres om høsten slik at grastorva får satt seg og røttene får reetablert seg før neste vekstsesong. Det er sjølsagt vanskelig å flytte masser mellom sjikt uten å ødelegge grassvoren. Det bør dessuten være noenlunde tørt i jorda ved løsning, og kanskje er en type piggtrommel egnet for å perforere et tett overflatesjikt på denne jordtypen. Mekanisk jordløsning mellom første- og andreslått gir trolig for stor risiko for avlingsnedgang i høstingene etter løsning til at det kan være et godt alternativ.

For alle tiltak, anbefales det at de testes ut på et mindre areal og at en ikke kjører ukritisk over alle skiftene. Undersøkelsene av jordfysiske egenskaper er gjort bare på ett skifte, og jorda som ligger nord og vest for driftsbygningen (33-36) er mer leirholdig.



Etter jordløsning på Meland-Skjenald med Kvernland CLE grubb. Bilde: A.K. Bakken.

3.3.3.2 Frøblandinger til treslåttsystem

Samdrifta har relativt korte engomløp på de skiftene som blir høsta tre ganger i vekstsesongen. De har mål om å høste fôr med høg fordøyelighet, og ønsker samtidig at enga skal bli mer varig enn den er nå. Spørsmålet er da om det ligger et potensiale i å bruke andre frøblandinger enn den normale dominert av timotei og med innslag av rødkløver og engsvingel. For å teste ut dette, ble det lagt ut et forsøk våren 2014.

Måla med forsøket ble spesifisert som:

- Finne ei frøblending som yter bra i treslåttsystem i et område med utfordrende vinterklima og relativt kort vekstsesong
- Undersøke hvor stor variasjon det i praksis blir i avlingsstørrelse og kvalitet mellom ulike frøblandinger
- Finne ut om det er gevinster med å bytte ut sørlige låglandssorter av timotei og engsvingel (Grindstad, Fure) med mer vintersterke (Lidar, Norild)
- Finne ut hvor langt ut i omløpet flerårig raigras overlever når det er sådd inn i ei timoteidominert blanding

Utsådde frøblandinger:

- A. Norgesfôr nr. 4 + Figgjo flerårig raigras (11% av totalvekt)
- B. Norgesfôr nr. 4
- C. Grindstad timotei (54%) + Fure engsvingel (19%) + Monopoly engrapp (12%) + Reipo rødkløver (15%)
- D. Frisk hundegras (40%) + Figgjo flerårig raigras (40%) + Monopoly engrapp (8%) + Reipo rødkløver (11%).

Norgesfôr nr. 4 inneholdt i 2014 35% Lidar timotei, 20% Grindstad timotei, 20% Norild engsvingel, 10% Monopoly engrapp og 15% Reipo rødkløver.

Feltet ble sådd 30. mai 2014 på nedre del av skiftet «Bak fjøset» med siltig lettleire og moldklasse 3 etter jordarbeiding, grunnkjødsling og såing av grønnfôrblending (dekkvekst) utført av gårdbrukerne. Før pløying ble det brakka med Glyfonova Pluss og Ally.

Det ble lagt ut som et randomisert blokkforsøk med to gjentak der «ruta» var et sådrag (såmaskinbredde 2,35 m) på tvers av skiftet (80 m). Det var altså i alt 8 sådrag. Sæmengden skulle være 3,1 kg/daa for blanding A, 2,8 kg/daa for blanding B og C, og 4,0 kg for blanding D. Det ble imidlertid mata ut større mengder, henholdsvis 4,4 (A), 4,7 (B), 5,0 (C) og 3,7 (D) kg/daa. Resten av skiftet ble umiddelbart etter sådd med annen grasfrøblending, og alt sammen ble tromla. Dekkveksten ble høsta i rundballer 21. juli. Deretter ble det kjørt på husdyrgjødsel og noe mineralgjødsel. Det ble tatt en andreslått 30. august. Denne ble også pressa i rundballer.

Det ble ikke tatt spesielle hensyn til forsøksfeltet på skiftet under operasjonene i gjenleggsår og etterfølgende engår. Det fikk dermed kjørebelastning som eng omkring.

All gjødsling var etter gjødselplanen som NLR Sør-Trøndelag hadde lagt for dette skiftet (ca 25 kg N/daa og år). Førsteslått ble tatt 19. juni i 2015. Tre ruter (1,4 m x 3-5 m) fra hvert sådrag ble høsta med tohjulsslåmaskin, og avlingsprøver ble tørka ved 60° C og seinere analysert med NIRS på NIBIOs laboratorium. Andre- og tredjeslått ble tatt på tilsvarende vis henholdsvis 3. august og 8. september.

I 2016 ble første-, andre- og tredjeslått tatt henholdsvis 6. juni, 18. juli og 6. september. Det ble dette året tatt ut to ruter fra hvert sådrag hver slått.

Avling og fôr kvalitet i ulike slåtter er framstilt i tabellene 5-9, og fotomontasjen viser status på feltet til ulike tider. Det var lite kløver i alle sådraga både i 2015 og 2016, og allerede høsten 2015 så en at det kom opp en del tunrapp i sår og svarte felt. Dette gjaldt spesielt i blanding B og C. Hundegraset gjorde lite av seg i blanding D i første engåret, men kom etter hvert i andre- og tredjeslått i 2016.

Tabell 5. Tørrstoffavling (kg/daa) i slåtter tatt 19. juni, 3. august og 8. september 2015 i ulike forsøksledd på skiftet «Bak fjøset». Middelerverdier markert med ulike bokstaver innen slått er statistisk sikkert forskjellige.

Frøblending	1.slått	2.slått	3.slått	Årsavling
A. Norgesfôr 4 + Figgjo	1106 a	297	152 a	1555 a
B. Norgesfôr 4	846 b	228	128 a	1202 b
C. Grindstad + Fure + Monopoly + Reipo	855 b	257	125 a	1237 b
D. Frisk + Figgjo + Monopoly + Reipo	955 ab	340	191 b	1486 a
Signifikansnivå for forskjell mellom ledd	0,001	0,092	0,004	<0,001

Tabell 6. Tørrstoffavling (kg/daa) i slåtter tatt 6. juni, 18. juli og 6. september 2016 i ulike forsøksledd på skiftet «Bak fjøset». Middelerverdier markert med ulike bokstaver innen slått er statistisk sikkert forskjellige.

Frøblending	1.slått	2.slått	3.slått	Årsavling
A. Norgesfôr 4 + Figgjo	280 ab	324 ab	228 a	832
B. Norgesfôr 4	406 a	319 ab	219 a	944
C. Grindstad + Fure + Monopoly + Reipo	391 a	306 a	211 a	908
D. Frisk + Figgjo + Monopoly + Reipo	168 b	396 b	279 b	843
Signifikansnivå for forskjell mellom ledd	0,001	0,029	0,004	0,059

Tabell 7. Innhold av føreheter (FEm/kg TS), råprotein (% av TS), NDF (% av TS), INDF (% av TS), vannløselige karbohydrater (% av TS) og kløver (% av TS) i tørka prøver fra førsteslått, andreslått og tredjeslått «Bak fjøset» i 2015.

Frøblanding, kvalitet 1.slått	FEm	Råprotein	NDF	INDF	Karbohydrat	Kløver
Norgesfôr 4 + Figgjo raigras	0,90	11	57 a	10	23 ab	0
Norgesfôr 4	0,84	9	64 b	10	19 ab	0
Grindstad, Fure, Monopoly, Reipo	0,85	14	65 b	11	12 a	0
Frisk, Figgjo, Monopoly, Reipo	0,94	11	51 a	9	29 b	0
Signifik. for forskjell mellom ledd	0,060	IS	0,006	IS	0,030	IS

Frøblanding, kvalitet 2.slått	FEm	Råprotein	NDF	INDF	Karbohydrat	Kløver
Norgesfôr 4 + Figgjo raigras	0,93	11	52	8	24	0
Norgesfôr 4	0,94	11	55	7	23	0
Grindstad, Fure, Monopoly, Reipo	0,86	12	60	9	16	1
Frisk, Figgjo, Monopoly, Reipo	0,94	13	52	8	22	0
Signifik. for forskjell mellom ledd	0,120	IS	0,090	IS	IS	IS

Frøblanding, kvalitet 3.slått	FEm	Råprotein	NDF	INDF	Karbohydrat	Kløver
Norgesfôr 4 + Figgjo raigras	0,97	11	50	6	24	0
Norgesfôr 4	0,96	13	55	4	18	0
Grindstad, Fure, Monopoly, Reipo	0,92	11	53	6	19	11
Frisk, Figgjo, Monopoly, Reipo	0,97	12	48	5	23	0
Signifik. for forskjell mellom ledd	IS	IS	0,050	IS	IS	IS

Tabell 8. Innhold av føreheter (FEm/kg TS), råprotein (% av TS), NDF (% av TS), INDF (% av TS), vannløselige karbohydrat (% av TS) og kløver (% av TS) i tørka prøver av førsteslått, andreslått og tredjeslått «Bak fjøset» i 2016.

Frøblanding, kvalitet 1.slått	FEm	Råprotein	NDF	INDF	Karbohydrat	Kløver
Norgesfôr 4 + Figgjo raigras	0,99 a	17	50 a	5 a	20	0
Norgesfôr 4	0,89 b	15	58 b	8 b	15	0
Grindstad, Fure, Monopoly, Reipo	0,87 b	15	59 b	9 b	13	0
Frisk, Figgjo, Monopoly, Reipo	0,98 a	18	48 a	6 a	19	0
Signifik. for forskjell mellom ledd	0,001	IS	0,002	<0,001	0,070	IS

Frøblanding, kvalitet 2.slått	FEm	Råprotein	NDF	INDF	Karbohydrat	Kløver
Norgesfôr 4 + Figgjo raigras	0,86	12	57	8	15	0
Norgesfôr 4	0,86	11	62	7	14	0
Grindstad, Fure, Monopoly, Reipo	0,87	13	59	7	12	3
Frisk, Figgjo, Monopoly, Reipo	0,83	12	59	9	15	0
Signifik. for forskjell mellom ledd	IS	IS	IS	IS	IS	IS

Frøblanding, kvalitet 3.slått	FEm	Råprotein	NDF	INDF	Karbohydrat	Kløver
Norgesfôr 4 + Figgjo raigras	0,97 a	14	46 a	5	21	0
Norgesfôr 4	0,93 a	15	50 ab	6	18	6
Grindstad, Fure, Monopoly, Reipo	0,92 ab	15	52 ab	6	16	1
Frisk, Figgjo, Monopoly, Reipo	0,86 b	12	55 b	9	18	0
Signifik. for forskjell mellom ledd	0,010	IS	0,020	0,070	IS	IS

Tabell 9. Avling av føreheter (FEm/daa) etter slått og totalt per år i ulike frøblandinger «Bak fjøset» i 2015 og 2016.

Førehetsavling 2015				
	1.slått	2.slått	3.slått	Årsavling
Norgesfôr 4 + Figgjo raigras	995	276	147	1419
Norgesfôr 4	711	214	123	1048
Grindstad, Fure, Monopoly, Reipo	727	221	115	1063
Frisk, Figgjo, Monopoly, Reipo	898	320	185	1403
Førehetsavling 2016				
Norgesfôr 4 + Figgjo raigras	278	278	222	777
Norgesfôr 4	362	273	203	839
Grindstad, Fure, Monopoly, Reipo	340	267	193	800
Frisk, Figgjo, Monopoly, Reipo	165	327	239	731

De to blandingene A og D som inneholdt flerårig raigras, ga i sum over to år vesentlig høyere avling enn blanding B og C av både tørrstoff og føreneheter (Tabell 5-6 og 9). Dette skjedde sjøl om en fikk en spesielt tøff vinter i 2015/2016. Etter denne kunne en forvente at de timoteibaserte blandingene B og C utligna avlingsforspranget som raigraset fikk det første engåret. Det var ingen statistisk sikre forskjeller i avling mellom vintersterke B og blanding C noen av årene, men en kan ikke ut fra et toårig forsøk konkludere at det har lite å si om en velger vintersterke timotei- og engsvingelsorter framfor antatt mindre vintersterke sorter.

Forsøket bekreftet det en har sett i andre forsøk (Lunnan et al., 2010) at energiinnhold, innhold av vannløselige karbohydrater og fordøyelighet hos flerårig raigras er høyere enn hos timotei i førsteslåtter tatt på samme dato. Nedgangen i kvalitet skjer ikke så raskt hos raigraset, og høstevinduet med tanke på å oppnå høy kvalitet er større. I andre- og tredjeslåt er forskjellen mindre. Kvaliteten på andre- og tredjeslåtten i blanding D i 2016 var mer prega av hundegraset enn av raigrasets egenskaper ettersom hundegraset dominerte bestandet på det tidspunktet.

Sjøl om det er en risiko for at raigraset går ut etter et par engår også på skiftene i hellende terreng på leirholdig jord, vil vi tilrå at en prøver å ta ut noe av avlings- og kvalitetspotensialet som denne arten gir ved å så inn blandinger med 5-6 % flerårig raigras på vektbasis. I forsøket dominerte raigraset mer enn ønskelig i blanding A og D vurdert ut fra risiko for utgang. Det er imidlertid ikke lett å styre andelen raigras i enga ut fra andelen frø aleine. Værforholdene i vekstsesongen, dekkvekst og næringstilgang har trolig også noe å si for hvor godt raigraset slår til og konkurrerer med timotei, engsvingel og rødkløver.

Sjøl om rødkløveren gjorde lite av seg i alle forsøksrutene og blandingene, er det ingen grunn til å kutte ut arten fra innsådde blandinger. Det burde ligge til rette for et brukbart høgt kløverinnhold på leirjorda i liene, dersom en lykkes med etableringa og gjødsler moderat.

Forsøket ga ingen indikasjoner på at det er bedre å bruke hundegras enn timotei/engsvingel/rødkløver sammen med flerårig raigras. Sjøl om hundegraset kan dekke opp raskere og bedre enn de andre artene dersom raigraset går ut, blir førkvaliteten så låg i treslåtssystem at det ikke passer til gårdens strategi med å produsere energirikt og lettfordøyelig grovfôr.



Såing av «Frøblandinger for treslåtssystem» på Meland-Skjenald 30. mai 2014.



Status før vinteren, 17. okt. 2014.



Enga ser grei ut 24. mars 2015, uten store ervintringsskader.



Høststatus 16. oktober 2015, etter gode avlinger i første engår.



Etter en streng vinter, 20. april 2016. Bare striper med timotei synes grønne.



Glissen og dårlig eng i striper med raigras og hundegras, 25. mai 2016. Bilder: A.K.Bakken.

3.3.3.3 Forebygging av tunrappinvasjon og vekstskifter tilpassa beiting

På Meland-Skjenald er det spesielt på skiftene på flata (Figur 2) utfordringer med at tunrappen erobrer og dominerer plantebestandet ganske raskt etter etablering av ny eng. Videre er det fra våren av knapt med beite nært nok fjøset, og gårdbrukerne er på leiting etter vekstskifter og kulturer som gir nok beitegrøde tidlig og som også tåler den belastninga som tråkk og nedbeiting medfører. Å unngå beiting av nyanlagt eng på høsten kan være vanskelig sjøl om det kan vise seg å gi gevinst året etter. Våren 2015 etablerte vi et forsøk på skiftene Vognbua og Flata for å få bakgrunn for en diskusjon omkring disse utfordringene.



Tunrapp i eng på skifte 29 på Meland-Skjenald i 2013. Bilde: A. K.Bakken.

En ønsket å belyse følgende spørsmål:

- Hvilke gevinster har en av å ikke beite gjenlegget om høsten når det gjelder tunrappinvasjon og avlingspotensial året etter?
- Hvor godt bremser italiensk raigras opp mot tunrapp sammenligna med andre arter og frøblandinger?
- Hvor mye avling taper eller vinner en med å satse på ettårig raigras og pløying hvert år mot flerårig i eng i 2-3-årige omløp?

I utkanten av skifte 32 (Vognbua) og i utkanten av skifte 35 (Flata) ble det 6. mai 2015 sådd striper av tre ulike frøblandinger slik som vist i kart på side 33. Det var to gjentak på hvert sted. Gårdbrukerene hadde på forhånd sådd Økogrønnfôr på hele skiftet. Alle stripene var 20 m lange, og på Flata var de 7,5 m breie og på Vognbua 5 m breie. Rundt forsøket ble det sådd italiensk raigras. Etter at grønnfôret (dekkveksten) var høsta, ble det gjerda slik at en halvdel av alle såstripene ble verna mot beiting (se kartskisse). Gjødsling var etter gjødslingsplanen lagt av NLR.

Frøblandingene bestod av:

- FK Spire Surfôr/beite Vintersterk (25 % Lidar timotei, 25 % Grindstad timotei, 20 % Fure engsvingel, 10 % Knut engrapp, 10 % Limagie engrapp, 10 % Hebe kvitkløver)
- Flerårig raigras + italiensk raigras (23 % Figgjo, 22 % Calibra, 22 % Trygve, 33% Macho italiensk raigras)
- Flerårig raigras (33 % Trygve, 33 % Calibra, 34 % Figgjo)

Av frøblanding 1 gikk det ut 5 kg/daa, av frøblanding 2 gikk det ut 5,0 kg/daa, og av frøblanding 3 gikk det ut 4,4 kg/daa.

Delen av stripene som ikke var verna mot beiting, ble i 2015 skiftebeita og gjødsla samtidig med høstrug/raigras som var sådd rundt. De delene som var verna mot beiting, ble pussa av i august.

16. oktober 2015 ble artssammensetningen i rutene vurdert. På dette tidspunktet var noen av rutene på Vognbua mot nordvest tydelig vassjuke. Våren 2016 ble forsøket vurdert og fotografert 20. april og 25. mai. Vinteren hadde vært svært hard, og det var lite igjen av plantebestandet i rutene med raigras (se foto). 6. juni ble det gjort avlingsregistreringer i grasbestand som ikke hadde gått helt ut ved at det ble klipt ut to rammer på 0,5 m x 0,5 m i hver rute. Rundt forsøket sådde gårdbrukerne dette året ei blanding av høstrug og italiensk raigras til beiting.

Resultatene viste at begge raigrasblandingene dekte godt opp for tunrappen i såingsåret, men det var en del av problemarten i de delene som hadde vært eksponert for beiting (Tabell 10). I og mellom rutene med Vintersterk-blanding var det stor variasjon i tunrappandel, men det var en tendens til at andelen var høyere der det hadde blitt beita.

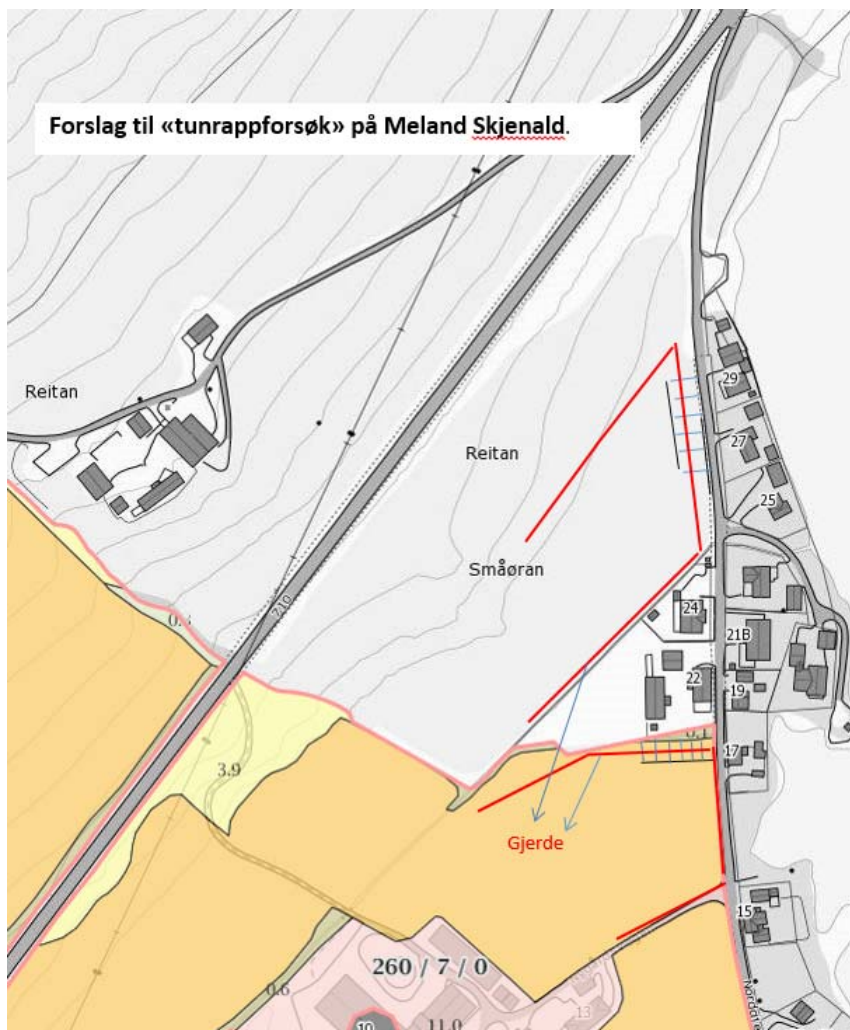
Tabell 10. Visuelt vurdert artssammensetning (% av tørrstoff) 16. oktober 2015 i striper sådd med tre frøblandinger enten beita eller ikke beita sommeren og høsten før. Talla er gjennomsnitt for skiftene Vognbua og Flata.

	Raigras		Engsvingel/timotei		Kløver		Tunrapp	
	Beita	Ubeita	Beita	Ubeita	Beita	Ubeita	Beita	Ubeita
Vintersterk			35-60	50-60	20-30	20-35	15-35	10-30
Italiensk/flerårig	90	98					10	2
Flerårig	90	98					10	2

Raigraset som ble beita høsten 2015, gikk ut vinteren etter, mens det var noe avling i det som hadde blitt verna mot beiting (Tabell 11). Vintersterk-blandinga var også betydelig redusert der det hadde blitt beita. Timoteien dominerte i Vintersterk-rutene, og i ubeita ruter kunne den utgjøre 80-90 % av plantedekket. 25. mai var tunrappen på tur der det sådde plantebestandet hadde gått ut, men det var ikke før 6. juni den ga full dekning.

Tabell 11. Avling (kg tørrstoff/daa) registrert 6. juni 2016 på skifte Vognbua.

Frøblanding	Beita	Ubeita
1. FK Spire Surfôr/beite Vintersterk	60	337
2. Blanding italiensk og flerårig raigras	0	25
3. Flerårig raigrasblanding	0	54



Figur 2. Plassering av forsøk med hvordan forebygge tunrappinvasjon på skiftene Flata (mot nord) og Vognbua.

Ellers viste dette forsøket at dyra som ellers beita raigras i 2015, satte pris på rutene med timotei, engsvingel og kvitkløver (se bilde under).



Dyra som stort sett hadde tilgang på italiensk raigras, hadde i oktober 2015 strekt seg under gjerdet for å få tak i kvitkløver og timotei. Bilde: A.K.Bakken.

Det er også verdt å merke seg at mens avlinga i rutene med Vintersterk 6. juni var på over 300 kg ts/daa, var rugen sådd om våren og planlagt som beitegrøde, bare på 2-3 bladstadiet (se bilde).

Uavhengig av dette forsøket, men også støttet av det, kan en fastslå at beiting på gjenlegget på ettersommeren og høsten er med og legger godt til rette for tunrappetablering. Sjøl om de plantene som spirer i sår i bestandet om høsten går ut i løpet av vinteren, er det en rikholdig frøbank som på nytt bidrar etterfølgende vår.

Tunrappproblemet på Meland-Skjenald er trolig også nært knyttet til pakkinga og infiltrasjonsproblemene i øvre del av plogsjiktet som ble diskutert i kap. 3.3.3.1 . Sjøl om mye av det beita arealet snus ofte, vil løsinga ved pløying ha kortvarig virkning. Det er vanskelig å finne en kur mot tunrappen når en er avhengig av å bruke mye av arealet på flatene til beiting.

På skiftene 26-29 og 31 som ikke brukes til beite, og som til dels har den pakkeutsatte sandige siltjorda, kan rådene skisserte i 3.3.3.1, kanskje hjelpe.

Når det gjelder hvilke vekstskifter en skal velge på de beita arealene for å sikre god og jevn tilgang på beitegrøde fra 15. mai til 15. oktober, er det flere hensyn som må veies opp mot hverandre. Pløyeintensive regimer, det en bort imot kan kalle åkerbruk, er kostbare når det gjelder arbeidstid og såfrø. Videre, uansett om en får sådd eksempelvis høstrug og italiensk raigras tidlig i mai, har en ei utfordring med å skaffe nok beite til mjølkekyrne i perioden fram til ca. 15. juni. Dette må dekkes opp av flerårige vekster etablert seinest vekstsesongen før, og spørsmålet blir da hvilke frøblandinger en skal bruke her og hvor stor andel av det totale beitearealet som må være i flerårig eng for å gi nok beitegrøde om våren.

Det totale beitearealet per i dag omfatter skiftene 30, 32, 33, 34, 35 og 36, til sammen 62 daa.

Dersom en anslår behovet for beite til 50 kyr til 10.000 FEM/måned, og regner med ei avling på 200 FEM/daa i perioden 15. mai-15. juni, trengs 50 daa flerårig eng. I eldre statistikk fra Meland-Skjenald fant vi at det totale beiteopptaket per år var 35.000 FEM, noe som tilsvarer 7.000 FEM/måned og 140 FEM/ku og måned. Med et så lågt beiteopptak trengs anslagsvis 35 daa flerårig eng til å dekke behovet fra 15. mai til 15. juni, dvs ca. 60% av arealet. Til eksempelvis høstrug/italiensk raigras kan en da bruk ca. 25 daa. Fra dette arealet kan en kanskje regne med å hente 200 FEM/daa og måned, til sammen 20.000 FEM, hvilket ikke er nok for perioden 15. juni-15.oktober, og det må komme bidrag fra etablert eng i tillegg.

Tabell 12. Forslag til vekstskifter på flata, på områder som skal beites.

	År 1	År 2	År 3
30 % av arealet	Vårbeiting - etablering ny eng 20. juni - slått i september	Vår- og forsommerbeiting - slått i september	Vårbeiting - etablering ny eng 20. juni - slått i september
30 % av arealet	Vår- og forsommerbeiting - slått i september	Vårbeiting - etablering ny eng 20. juni - slått i september	Vår- og forsommerbeiting - slått i september
40 % av arealet	Ital. raigras/høstrug	Ital. raigras/høstrug	Ital. raigras/høstrug

I Tabell 12 er det satt opp et forslag til vekstskifte for det beita arealet der 40% blir pløyd om våren, og 30% rundt 20. juni dersom enga er så dårlig at det trengs ompløying.

Siden enga erfaringsmessig raskt blir dårlig, kan en måtte avfinne seg med at den må fornyes allerede etter første avbeiting i andre engår. For å prøve å holde den vital lenger, kan all eng skjermes for høstbeiting, og en foreslår å så den til med ei vintersterk surfôr/beite-blanding, gjerne med kvitkløver.



Frodig raigras 16. oktober 2015 i «tunrapp-forsøket» på skifte Vognbua. Bilde A.K. Bakken.



Graset i raigrasrutene synes dødt etter en vanskelig vinter, 20. april 2016. Det grønnes i rutene med FK Spire Surfôr/beite Vintersterk. Bilde: A.K. Bakken.



FK Spire Surfôr/beite Vintersterk har overlevd, men bestandet er glissent og dårlig der det ble beita høsten før, nærmest fotografen. Beite med vårsådd høstrug er bare på to-bladstadiet på samme dato, 25. mai 2016. Bilder: A.K. Bakken.

3.3.4 Østbør – frøblandinger til ulike haustesystem og vedlikeholdssåing

3.3.4.1 Frøblandinger til treslåttsystem

Målet med forsøket var å finne artsblandinger som yter bra i eit tre-slåttsystem, samt undersøke kor stor variasjon det i praksis blir i avling og kvalitet mellom ulike frøblandinger. Det var av særleg interesse å få dokumentasjon på avlingsnivå og kvalitet av raudkløver i blanding med Hykor raisvingel ettersom det ikkje fanst nemneverdig kunnskap om dette frå før.

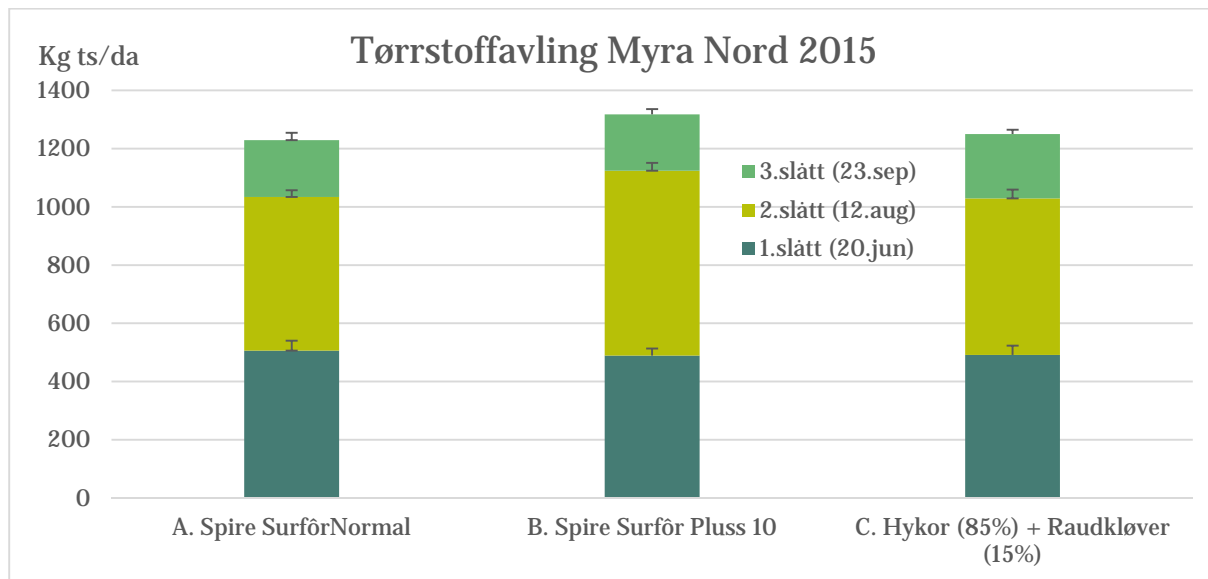
Forsøket blei etablert våren 2014 på eit skifte med djup myr (Myra Nord) etter kjemisk brakking og ploying av tidlegare eng. På delar av skiftet blei det gjort utbetringar og fornying av dreneringa hausten og vinteren 2013/2014. Kornet ('Tiril' bygg) blei sådd 20. mai med ei Väderstad Rapid kombi såmaskin. Forsøksfeltet blei sådd rett etterpå med ei Tume kombimaskin med grasfrøaggregat (**3,0-4,0** kg per daa). Dårleg ver etter såing av forsøket gjorde at arealet omkring blei sådd først åtte dagar seinare med Einbøck ugrasharv og såkasse (**2,5** kg/daa). Dekkveksten blei hausta 23. juli som grønnfôr. Heile skiftet blei pussa 17. september (slåmaskin, samlerive, rundballar) i von om å få bukt med betydelege mengder ugras.

Forsøksledda var:

- A. Spire Surfôr Normal (70% timotei, 15% engsvingel, 15% raudkløver)
- B. Spire Surfôr Pluss 10 (60% timotei, 15% engsvingel, 10% fleirårig raigras, 15% raudkløver)
- C. 85% Hykor raisvingel + 15% raudkløver

Våren 2015 var det fortsatt ein del ugras, men forsøksarealet var betre enn arealet omkring, og i gjennomsnitt låg årsavlinga i første engår på 1266 kg tørrstoff (TS) per dekar. I andreslåtten blei det oppnådd større avling for engtype B med 10% fleirårig raigras enn for dei to andre blandingane (Figur 3). I første- og tredjeslåtten var det ikkje avlingsforskjellar mellom dei tre engtypane. Raigrasblandinga (B) heldt noko betre kvalitet enn dei to andre engtypane i alle tre slåttar. Gjennomsnitt for tre slåttar er vist i Tabell 13.

Vinteren 2015/2016 gjorde stor skade på eng rundt om i Trøndelag. I dette forsøket gjekk det særleg hardt ut over raisvingel/raudkløverblandinga der lite/inkje overlevde vinteren. Det var derfor ikkje grunnlag for å gjere avlingsregistreringar på ledd C i andre engår. Også for dei to timoteibaserte engtypane (A og B) var det markant avlingsnedgang i høve til året før (-16%). Det var generelt meir ugras på feltet enn i 2015, og det hadde også vore stor utgang av raigras i blanding B. Det var såleis ikkje forskjellar mellom blanding A og B, verken i avling eller kvalitet i 2016.



Figur 3. Tørrstoffavling (kg TS/dekar) i første engår for tre ulike engtypar i eit treslåttsystem på Myra Nord.

Innblanding av fleirårig raigras ved etablering av eng i Trøndelag blir gjort, sjølv om det er ein risikosport. Høg kvalitet og god evne til å takle både hyppig slått og sein slått på hausten, er dei viktigaste argumenta for å ha eng med fleirårig raigras. Erfaringa er at det kan gå bra i fleire år, før det kjem ein vinter som fører til heil eller delvis utgang slik at enga må såast på nytt. Her fekk vi dessverre denne vinteren allereie etter første engår, og han gjorde jamvel også stor skade på Hykor raisvingel som i verdiprøvingane har vist å ha betre overvintringsevne enn fleirårig raigras. Såleis fekk vi verken svar på spørsmålet om variasjon i avlingspotensial mellom ulike engtyper for treslåttsystem, eller meir spesifikt om avlingspotensial og kvalitet av ei raudkløver-Hykor blanding, anna enn for første engår.

Den djupe myra på skiftet der forsøket blei lagt ut, er dyrkingsmessig krevande, og det er framleis vanskeleg å gi klare råd for den vidare drifta. Ei vellykka etablering er heilt avgjerande. Ho var i dette tilfellet ikkje optimal, sjølv ikkje forsøksfeltet som blei sådd medan det var godt med fukt i jorda og før ugraset rakk å spire, i motsetnad til resten av skiftet. Om forskjell i såingsutstyr og såmengd mellom forsøksareal og omkringareal også var medverkande til at etableringa på resten av arealet blei dårlegare enn på forsøksarealet, blir spekulasjonar.

Sjølv om ein lykkast med gjenlegget, vil myra vere utsett både for køyreskader og frost. Slik sett kunne strandrøyr, som er ein grasart med gode armeringsegenskapar, vore eit alternativ til timotei og/eller raigras/raisvingel. For OPS er dette likevel neppe aktuelt ettersom han treng arealet til å produsere fôr med høgast muleg kvalitet til framføring av oksane.



Myra Nord, 12. august 2015. Bilde: A. Johansen.

Tabell 13. Fôrkvalitet og innhold av kløver i avling i første engår på Myra Nord. Analysane er gjort med NIRS i tørka prøver. Tal for frøblandingar er middel for tre slåttar, og tal for slåttar er middel for tre frøblandingar.

	Frøblanding			Slått		
	<i>Spire Surfôr Normal</i>	<i>Spire Surfôr Pluss10</i>	<i>Hykor + raudkløver</i>	1	2	3
Råprotein, % av TS	14	15	15	14	11	19
NDF, % av TS	58	54	56	56	59	52
INDF, % av NDF	16	17	18	18	20	13
Vassløyslege karbohydrat, % av TS	12	15	14	16	16	9
FEm, /kg TS	0,86	0,89	0,85	0,87	0,81	0,91
PBV, g/kg TS	4	10	10	-1	-17	42
AAT, g/kg TS	79	82	79	80	76	83
Kløver, % av TS	5	9	13	12	6	9

3.3.4.2 Frøblandingar til kombinert slått og beite

OPS hadde ønske om å ta i bruk eit nytt skifte til fleirårig eng/beite som tidlegare hadde vore brukt berre til korn og grønnfôr. Han meinte at kornavlinga på dette skiftet berre hadde vore måteleg, og hausten 2014 såg det spesielt trasig ut, med strukturskader og vasskader.

Målet med forsøket var å finne frøblandingar som gir god og jamn gjenvekst utover sommaren og hausten etter ein tidleg/normal førsteslåt, og å undersøkje kor stor variasjon det i praksis blir i både

avling og kvalitet mellom ulike blandinger når timotei som hovudsart blir erstatta av raigras, hundegras og/eller raisvingel.

Skiftet (Tjeldgrava) var på nærmare 50 dekar og låg i hellande terreng i aust-vest retning på siltig mellomsand/siltig leire. Forsøket blei etablert våren 2014 med to gjentak à fire frøblandingar sådd i striper i heile lengderetninga på skiftet (om lag 400 meter). Også her blei enga etablert med 'Tiril' bygg som dekkvekst. Det blei brukt same såutstyr som på Myra Nord utan opphald i såinga av forsøksstriper og omkringareal. Forsøksfeltet blei sådd med 3,0 kg (Blanding A) eller 3,5 kg (B, C og D) såfrø per dekar.

Forsøksledda var:

- A. **50% timotei**, 20% engsvingel, 20% engrapp, 10% kvitkløver (Spire Surfør Beite Normal)
- B. **50% hundegras**, 20% fleirårig raigras, 20% engrapp, 10% kvitkløver (Optimistblanding)
- C. **50% Hykor raisvingel**, 20% fleirårig raigras, 20% engrapp, 10% kvitkløver (Eigenkomponert)
- D. **60% fleirårig raigras**, 20% engrapp, 10% rødsvingel, 10% kvitkløver (Spire Beite Pluss 60)

På omkringarealet blei det sådd Spire Surfør Beite Normal (Blanding A). Sámengda var her 2,7 kg per dekar. Dekkveksten vart hausta som modent korn 16. august, og halmen blei pressa dagen etter (forsøksfeltet) og 28. august (omkringarealet).

Det var tilsynelatande omfattande spilltap etter treskinga av kornet, og på delar av skiftet spira det mykje nytt korn utover hausten 2014. Våren 2015 blei det vedlikehaldsådd med Spire Beite Pluss 60 i striper à 6 meter (breidda på harva) på tvers av skiftet. Det venta mønsteret med tettare grassvor utover i sesongen der det var vedlikehaldsådd og mindre tett der det ikkje var sådd, uteblei.

Ved førsteslått blei avlinga registrert i hausteruter à 4,5-5,5 m². Gjenveksten etter slått og etter kvar beiterunde blei registrert i hausteruter à 0,5-0,75 m². I 2015 (første engår) blei det i førsteslått gjort avlingsregistreringar på to ulike stader, dvs. totalt i 16 hausteruter. Det blei ikkje registrert eteåtfærd eller avbeittingsgrad.



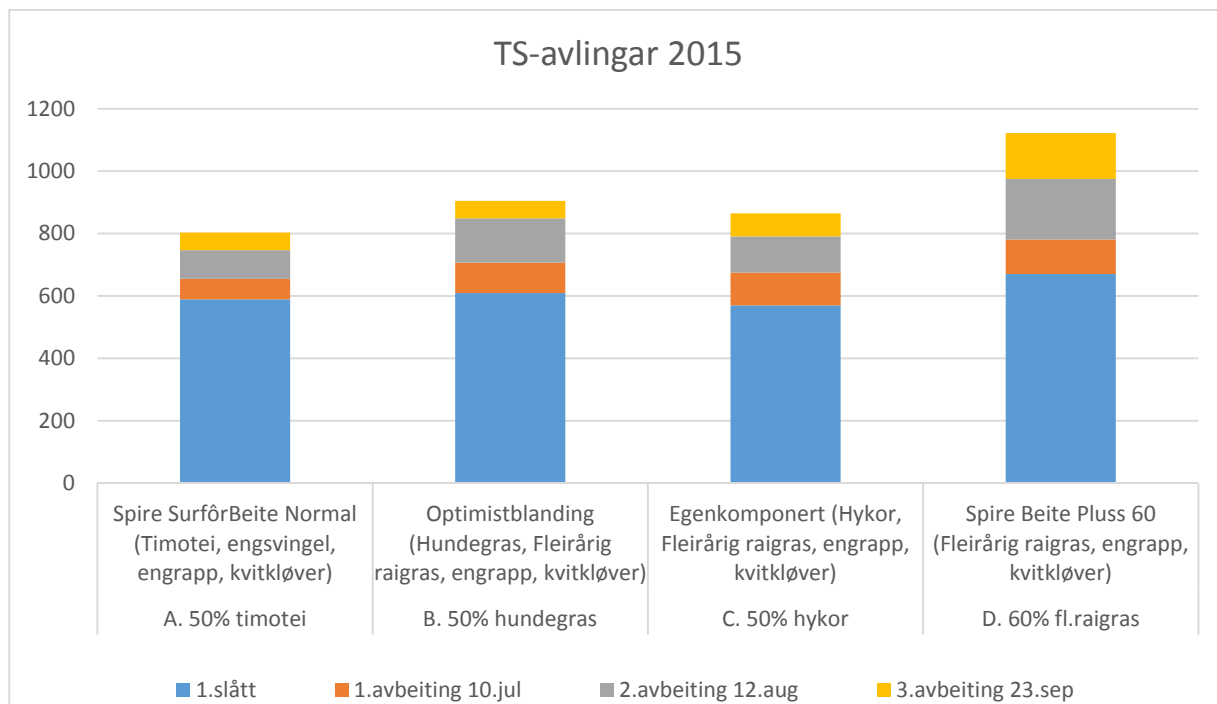
Tjeldgrava 12. juni 2015. Fire ulike frøblandingar for slått og beite etablert i striper langs heile skiftet.



Avlingsregistrering av gjenvekst før avbeiting i Tjeldgrava. Bilder: A. Johansen.

I første engår (2015) blei førsteslåtten tatt 20. juni. Deretter blei heile skiftet beitt tre gonger i perioden 10. juli – 30. september. Blanding D med 60% raigras ga høgare årsavling enn Blanding A og C med høvesvis timotei og Hykor som dominerande sādde art (Figur 2). Det var ikkje sikker forskjell i årsavling mellom Blanding C og D. Gjenveksten i den timoteibaserte blandinga (A) var berre halvparten av gjenveksten i den raigrasdominerte blandinga (D) i alle dei tre gjenvekstperiodane.

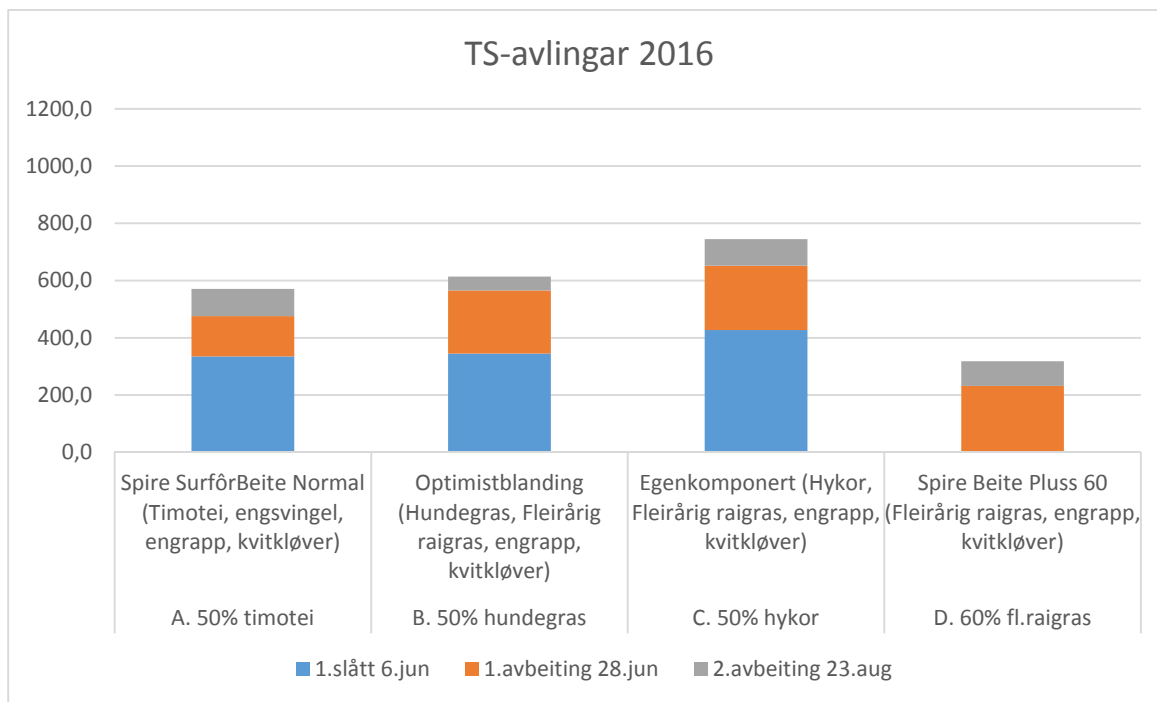
Også dette forsøket lei av overvintringsskader i andre engår. Totalavlinga i 2016 var såleis ikkje større enn avlinga frå førsteslåtten åleine i 2015 (Figur 4 og 5). Litt betre overleving på raigraset i blanding B og C samanlikna med blanding D kan truleg forklarast med at det blei brukt norske sortar ('Figgjo' og 'Fia') i blanding B og C, medan det var det i hovudsak var utanlandske sortar i Spire Pluss60-blandinga.



Figur 4. Tørrstoffavling (kg/daa) i førsteslått (20. juni) og tre påfølgande beiterundar for fire ulike engtypar ved kombinert slått og beite første engår i Tjeldgrava.

I første engår ytte den raigrasdominerte blandinga også størst FEm-avling og den timoteibaserte blandinga minst (1037 vs 710 FEm per daa, resultat ikkje vist). Innblanding av raigras/raisvingel (C og D) gav betre kvalitet samanlikna med blandingar dominert av timotei og hundegras (A og B) i førsteslått (Tabell 14). I gjenvekstane var derimot kvaliteten best i den timoteidominerte blandinga. Dette kan truleg forklarast med at det der var mest kvitkløver. Det var liten forskjell i kvalitet mellom dei ulike gjenvekstane med unntak av protein og vassløseleg karbohydrat. Proteininnhaldet var høgt i første gjenvekst og lågt i andre, medan forholdet var motsett for karbohydrata.

På grunn av dei store overvintringsskadene, fekk ugraset raskt etablere seg, og det kom til å utgjere ein betydeleg del av avlinga i ledd B, C og D i 2016. Det blei ikkje tatt kvalitetsprøver dette året.



Figur 5. Tørrstoffavling (kg/daa) i førsteslått og to påfølgjande beiterundar for fire ulike engtypar i ved kombinert slått og beite andre engår i Tjeldgrava.

Tabell 14. Fôrkvalitet og kløverinnhald i førsteslått og gjenvekst i ulike engtypar i Tjeldgrava i første engår (2015). Resultata er frå NIRS tatt på tørka prøver.

	1.slått				Gjenvekst (gj.sn av tre)			
	SurfôrBeite N. 50 % Timotei	Optimist 50 % Hundegras	Egenkompon. 50 % Hykor	BeitePlus60 60 % Fl. raigras	SurfôrBeite N. 50% Timotei	Optimist 50 % Hundegras	Egenkompon. 50 % Hykor	BeitePlus60 60 % Fl. raigras
Råprotein, % av TS	12	13	13	14	22	19	18	18
NDF, % av TS	61	57	51	48	44	49	48	49
INDF, % av NDF	18	20	18	18	12	15	15	16
Vassløyselege karbohydrat, % av TS	15	16	23	24	12	14	14	14
FEm/kg TS	0,85	0,85	0,93	0,94	0,98	0,92	0,93	0,90
AAT, g/kg TS	79	78	84	85	89	84	85	83
PBV, g/kg TS	-12	-9	-14	-11	63	40	35	35
Kløver, % av TS	0	0	0	0	24	2	8	7

Sjølv om ein tøff vinter slo uheldig ut i dette forsøket, var det likevel ein grei demonstrasjon på at innblanding av raigras har positiv effekt m.o.t. å få rask tilvekst etter førsteslått, samanlikna med ei tradisjonell timotei/engsvingelblanding utan raigras.

Dei mest brukte ferdigblandingane inneheld berre 10% raigras. I blandingar med meir raigras er det gjerne sortar av utanlandsk opphav. Rådet til OPS vil være at han sjølv blander norske raigrassortar

saman med Spire Surfôr/beite Normal neste gang han skal så i Tjeldgrava. Fordelen med å velje ei surfôr/beite-blanding framfor ei «rein» surfôr-blanding er at ein får inn kvitkløver som er ein god beitevekst med evne til å dekke luker i grassvoren, og at han toler beiting svært godt. Kor stor andel raigras ein skal ta sjansen på å blande inn er noko som gjerne kan studerast nærmare. Det er langt i frå frømengda åleine som avgjer kor mykje det blir av dei ulike artane i enga.

Å prøve «Optimistblandinga» eller ei blanding med Hykor som viktigaste grasart på nytt, skal heller ikkje utelukkast, men risikoen er klart større med desse blandingane enn med ei SurfôrBeite-blanding med timotei, engsvingel og engrapp som basis.

For OPS kan det også være verdt å tenke over om sâmengdene han vanlegvis bruker (2,5 -2,7 kg per dekar) er i knappaste laget ettersom graset blir breisâdd (harv + sâkasse). Både på Myra Nord og i Tjeldgrava var dekningsgraden dårlegare på omkringarealet enn på forsøksfeltet i første engår. Tiltrådingane for frøblandingar med timotei/engsvingel-blandingar er vanlegvis 3,0 kg ved breisâing og 2,5 kg ved radsâing. Dersom ein blandar fleirårig raigras inn saman med timotei/engsvingel-blandingar, aukar i realiteten frøbehovet enda nokre hakk.

3.3.4.3 Vedlikehaldssâing

Direktesâing/vedlikehaldssâing er eit tema som har vore mykje oppe i Trøndelag dei siste åra. Mange har prøvd utan hell, andre meiner å oppnå god effekt og har lagt det inn meir eller mindre som fast rutine i sitt driftsopplegg. OPS er blant dei siste.

Målet med forsøket var å dokumentere effekten av direktesâing/vedlikehaldssâing med fleirårig raigras i ei etablert eng med det utstyret som OPS vanlegvis bruker til føremålet: Ugrasharv med pâmontert sâkasse.

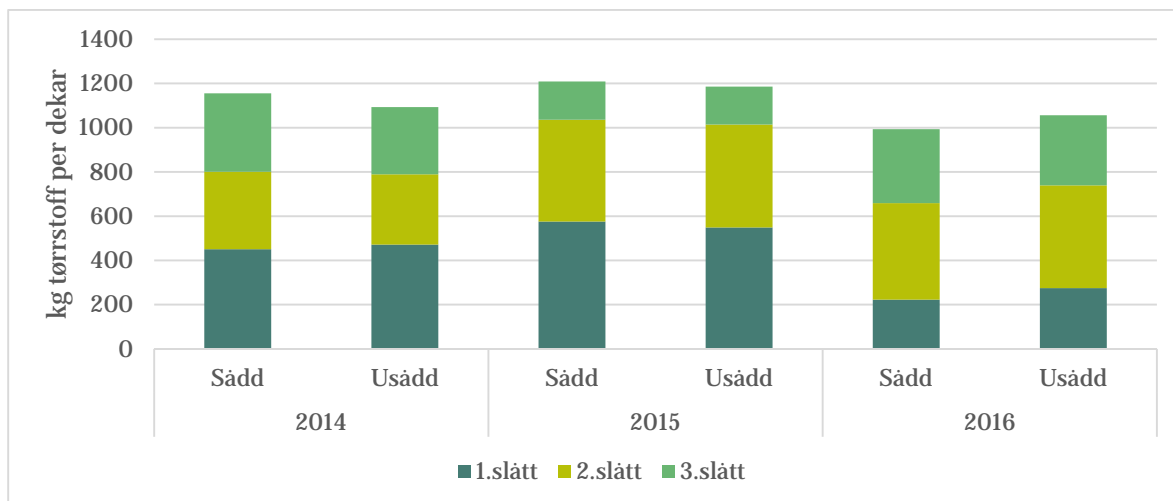
Forsøket blei lagt til dei to skifta der OPS hadde førsteårseng i 2014; Langâkern og Bogen Vest (totalt i underkant av 30 dekar) som blir dyrka og hausta i samanheng. Enga var etablert (2013) med ei blanding av Spire Surfôr Normal (60%), SpirePluss10 (10%) og 'Frisk' hundegras (30%) og med 'Tiril' bygg som dekkvekst. Jordtypen på desse skifta er siltig mellomssand, klasse 2 og 3. Skifta ligg i svakt hellende terreng i aust-vest retning. Hausten 2013 ga indikasjonar på at det hadde vore ei vellykka etablering. Alle dei sâdde artane blei da observert.

Det blei sâdd **1,0 kg** 'Calibra' raigras 26. april 2014 i striper à 6,0 m (breidda på ugrasharva) i lengderetninga (aust-vest) av skiftet slik at det på kvar andre 6-meter var høvesvis «sâdd» og «usâdd». Prosedyra blei repetert våren 2015, men denne gongen vinkelrett på stripene frå 2014. I 2014 blei det gjort avlingsregistreringar i den vestre delen av Langâkern, dei to neste åra i den austre delen.

Både i 2014 og 2015 var enga særst tett og fin, med til dels høgt innslag (50%) av hundegras. Det vart observert lite og inkje raigras, verken i «usâdde» eller «sâdde» striper. I 2015 og 2016 blei det derfor berre tatt avlingsregistreringar i stripene frå 2014, og ikkje i stripene frå 2015 eller i kryssingspunktet der det var vedlikehaldssâdd både i 2014 og 2015. Avlingsregistreringane blei gjennomførte i hausteruter à 1,4 m x 3-4 m som blei slått med tohjulsslåmaskin.

Tabell 15. Haustedatoar på Langâkern

	2014	2015	2016
1.slått	7. juni	20. juni	6. juni
2.slått	20. juli	12. august	22. juli
3.slått	9. september	23. september	14. september



Figur 6. Tørrstoffavlingar i første-, andre- og tredjeårseng på Langå kern etter vedlikeholdssåing med fleirårig raigras i første engår.

Det var gjennomgåande høge avlingar både i 2014 og 2015 (Figur 6). Ein sein tredjeslått hausten 2015 med påfølgjande tøff vinter 2015/2016 ga tydelege negative utslag på avlinga i 2016. Det var ingen effekt av vedlikeholdssåinga.

I realiteten var det neppe behov for vedlikeholdssåing i engar der forsøket blei lagt ut, verken i første eller andre engår. I ei mindre veletablert eng eller i ei som var vinterskadd, kunne resultatet ha blitt eit anna.

Når dette er sagt, var såmengda (1,0 kg/daa) langt mindre enn det som nokre vil tilrå (Sverre Heggset, Landbruk Nordvest, Vårnavisa 2011: «*Dette er en arbeidsbesparende metode, og frøet er såpass billig at vi sparer ikke på såmengda. 4-5 kg per daa er minimum der du vil ha raskt resultat. Er det aktuelt å fylle på med nytt frø hvert år for holde en prosess gående, kan 1-2 kg per daa være aktuelt.*»



Førsteslått på Langå kern 20. juni 2015 med hundegrass og timotei som dominerande grasslag. Hundegraset er i full skyting. Bilde: A. Johansen.

3.3.4.4 Samanlikning av forsøks- og praksisavlingar

På Langåkern og Myra Nord blei det i tillegg til å registrere grasavlingar i hausteruter rett før OPS slo sjølv, også berekna avlingar på grunnlag av talet på, og vekta av rundballar frå skifta, samt analysar av det ferdige rundballesurfôret (Tabell 16). Graset blei analysert med NIRS ved NIBIO Løken medan surfôret blei analysert med NIRS hos Eurofins. Grunnlaget for avlingsberekningane er såleis ikkje heilt samanliknbart, men her har dei to metodane for avlingsregistrering gitt nesten same resultat. Ut frå det vi såg/observerte ved førsteslått på Langåkeren med høg andel hundegras som var fullt utskote og til dels i blomstring ved slått, set vi ikkje heilt lit til analysevaret frå Eurofins for surfôret (0,94 FEm/kg TS) (Tabell 16). Ved i staden å bruke verdien frå NIRS-analysane av graset, vert «praksisavlinga» 925 FEm/daa – altså så godt som identisk med forsøksavlinga.

Denne samanlikninga viser at det ikkje alltid treng å være vesentleg svinn frå graset står på rot til det ligg ferdig konservert i rundballar.

Tabell 16. Engavlingar (kg TS/daa og FEm/daa) registrert ved forsøkshausting av gras og berekna på bakgrunn av vekta og talet på rundballar samt analyser av gras og surfôr.

	Forsøk, grasavling, hausta 20.juni, 12.aug og 23.sept.				Rundballar frå skiftet, hausta 19. og 22.juni, 11. og 15.aug., og 24.sept.			
	TS%	Kg TS /daa	FEm /kg TS	FEm/daa	TS%	Kg TS /daa	FEm /kg TS	FEm/daa
<i>Langåkern</i>								
1.slått	17,9	562	0,77	432	22,9	453	0,94	426
2.slått	14,8	463	0,75	347	28,3	582	0,73	422
3.slått	16,2	172	0,86	148	25,8	170	0,91	154
SUM		1197		927		1205		1002
<i>Myra N</i>								
1.slått	15,8	495	0,87	433	27,40	434	0,97	419
2.slått	13,0	567	0,81	461	39,90	450	0,85	383
3.slått	14,2	203	0,91	184	27,00	193	0,83	159
		1266		1078		1077		961

4 Evaluering av gårdsstudier som arena og metode

4.1 For forskning på agronomi

Et av målene for gårdsstudiene var å finne årsaker til at avlingspotensialet som de naturgitte forutsetningene gir grunnlag for, ikke blir tatt ut i praktisk landbruk. Dette tenkte en å belyse blant annet gjennom feltforsøk på studiebrukene. En var samtidig klar over at det er mange begrensninger for å gjennomføre gode jord- og plantekulturforsøk på gårdsbruk. Forsøk ute kan ikke følges opp så tett og kontrollert som på forskningsinstitusjonenes egne velkarakteriserte arenaer. Det er også ofte vanskelig å frakte med seg og bruke det spesialutvikla feltforsøksutstyret for såing, høsting, prøveuttak og prøvekonservering.

Tema, problemstillinger og metoder ble derfor stort sett valgt ut fra hva som praktisk og budsjettmessig var mulig å gjøre og som samtidig kunne gi interessante resultater både for gårdbrukerne og for forsknings- og rådgivningsmiljøene. En valgte også i stor grad å kjøre behandlinger og tiltak i stor skala integrert i gårdenes ordinære drift av arealene.

Både masterstudentenes oppgaver og de øvrige eksperimentene og registreringene ga likevel interessante resultater med relevans for gårdbrukernes drift. De bidro kanskje ikkje til å definere årsaker til at avlingene deres ikke var større, men økte likevel egen bevissthet om deres agronomiske praksis.

Planlegging av forsøk og diskusjoner rundt resultatene på markdager og i samtaler mellom forskere, rådgivere og gårdbrukere reiste også nye spørsmål som igjen ga inspirasjon og idéer til framtidig forskning og nye prosjekt.

Arbeidsmåten og etablering av denne type treffpunkt og arena kan derfor anbefales som tiltak for å sikre relevansen til disiplinorientert jord- og planteforskning som har som mål å utvikle agronomien og bidra til en mer bærekraftig matproduksjon.

4.2 For kunnskapsformidling og kommunikasjon

Det var også et mål for dette delprosjektet å lage en møteplass for hele Agropro-prosjektet for formidling av kunnskap, forskningsresultater og forskningsbehov. For de naturvitenskapelige fagområdene ble målet nådd.

På markdagene på gårdene deltok bønder, forskere og rådgivere som ellers ikke hadde noen tilknytning til gårdsstudieprosjektet, og det var stor faglig bredde i de temaene som ble diskutert. På kornbrukene var det også koblinger til andre kampanje- og formidlingsprosjekter.

En oppnådde i mindre grad at studiebrukene ble møteplass for samfunnsfag og tradisjonelle jord- og plantefag, men en av kornbøndene deltok i en intervjuundersøkelse i regi av Bygdeforskning.

Gårdsstudiene har også blitt mye brukt i Agropros kommunikasjon mot omverdenen gjennom sosiale media og tradisjonelle kanaler som fagblad, nyhetsbrev og nettsider. Det var også nyttig å ha gårdene og deres konkrete utfordringer som utgangspunkt når informasjonsvideoer skulle lages.

Nyttig verktøy for å sette fokus på betydning av bedre agronomi for økt matproduksjon. Gårdstudiene bidrar til å spre informasjon om prosjektet til rådgivere, gårdbrukere og studenter.

4.3 For utvikling av drifta på studiebrukene

Alle gårdbrukerne var fornøyde med å ha deltatt i prosjektet, og pekte spesielt på at det var nyttig å få møte så mange ulike diskusjonspartnere så hyppig som de gjorde. Det ga dem ei tettere oppfølging enn det som ofte er mulig å få fra rådgivningstjenesten. For de fleste synes det å være et stort behov for lett og raskt tilgjengelig beslutningsstøtte i en hektisk vekstsesong.

Sjøl om forsøkene og resultatene fra disse ikke ga grunnlag for å løse de spesifikke utfordringene de hadde i planteproduksjonen sin, ledet de både til refleksjon og inspirasjon til å prøve nye dyrkingsmetoder og justere driftsopplegget.

Referanser

- Abrahamsen, U., Brodal, G. & Waalen, W. 2016. Virkning av ulike forgrøder på neste års avling i hvete. NIBIO BOK 2(1): 106-111.
- Abrahamsen, U., 2016a. Sortsforsøk i vårraps. NIBIO BOK 2(1): 162-165.
- Abrahamsen, U., 2016b. Sortsforsøk i åkerbønne. NIBIO BOK 2(1): 166-167.
- Abrahamsen, U. 2017. Behandling mot soppsykdommer i vårhvete etter VIPS-varsel. NIBIO BOK 3(1): 96-104.
- Abrahamsen, U. & Brodal, G. 2017. Virkning av ulike forgrøder på neste års avling i hvete. NIBIO BOK 3(1): 88-95.
- Kristoffersen, A.Ø. 2016. Avling på vendeteiger. Jord- og Plantekultur 2016. NIBIO BOK 2(1): 26-29.
- Kristoffersen, A.Ø. 2017. Vendeteigsutfordringer. Jord- og Plantekultur 2017. NIBIO BOK 3(1); 142-144.
- Lunnan, T., Bakken, A.K. og Höglind, M. 2010. Raigraseng eller timoteieng? Buskap 1/2010: 22-23.
- Moksnes, T.O. 2016. Mekanisk jordløsning i eng i Nærbø og Orkdal. Masteroppgave, Institutt for miljøvitenskap, NMBU.
- Terjesønn Hansen, T.O. 2016. Forsøk med ulike jordløsningsmetoder til korn på jord med dårlig plantevekst i Rakkestad og Nannestad - Virkning på jordfysiske egenskaper, kornavling og trekraftbehov. Masteroppgave, Institutt for miljøvitenskap, NMBU.
- Waalen, W., Strand, E., Riley, H., Hoel, B., Uhlen, A.K., Børresen, T. 2013. Store Gillund - Kort rapport etter befarings, 3 juli 2013.
- Waalen, W., Strand, E., Riley, H., Hoel, B., Uhlen, A.K., Børresen, T. 2013. Sanne Herregård - Kort rapport etter befarings, 10 juli 2013.
- Åssveen, M. 2017. Arter og sorter av vårkorn. KORN 2017, Skjetten.
https://kornforum.nlr.no/media/2943585/assveen-arter-og-sorter-av-vaarkorn_korn-2017.pdf



Gårdsstudier på kornbruk – Sandaker

Nøkkelinformasjon

- Eier: Elisabeth og Ole Henrik Lauritzen
- Adresse: Sandaker, 1890 Rakkestad
- Dyrket jord: 750 daa eid, 220 daa leid
- Driftsform: Korn og kalkun

Vekstvalg

- Bygg, havre, vårhvete, høsthvete, rug, oljevekster

Jord og jordarbeiding

- Mellomleire og siltig lettleire dominerer
- Vårpløying eller høstharving

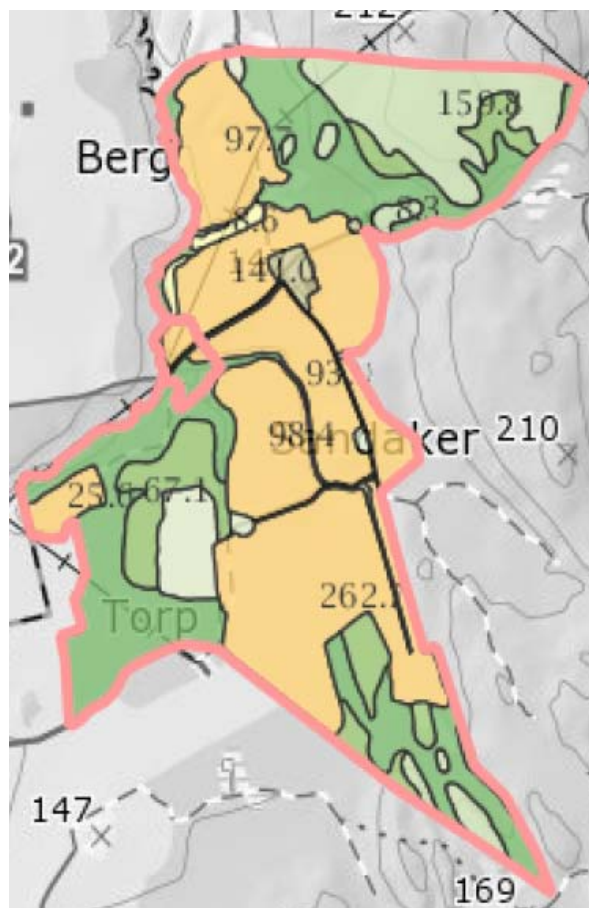
Gjødsling og plantevern

- Husdyrgjødsel (kalkun), mineralgjødsel, slam
- Delt gjødsling til korn, unntatt havre
- Fokus på kontroll av tunrapp, kveke og resistent vassarve

Kontaktinformasjon

Ole Henrik Lauritzen, Rakkestad, tlf: 97 73 56 77,
e-post: oh.lauritzen@gmail.com

Wendy Waalen, Bioforsk, tlf: 45 28 67 90,
e-post: wendy.waalen@bioforsk.no



Bilde 1: Gårdskart av Sandaker. Områder i gult er klassifisert som fulldyrka jord. Kilde: Skog og Landskap





I gårdsstudiene undersøkes hva som skal til for å utnytte avlingspotensialet på gården bedre. Hvilke utfordringer finnes og hva kan være aktuelle tiltak.

Utfordringer på Sandaker:

- Lønnsomhet
- Vær
- Drenering
- Jordpakking ved spredning av husdyrgjødsel og slam og ved tresking
- Optimalisering av pH
- Optimal gjødsling med husdyr- og mineralgjødsel
- Riktig tiltak til riktig tid – beslutningsstøtte
 - Tidspunkt, mengde/dosering og produkt for delgjødsling, stråforkorting, ugras-, insekt – og soppbekjempelse

Aktiviteter - 2014

Workshop i mars med diskusjon av flaskehalser for økt produksjon og valg av tiltak:

Jordløsningsforsøk

- Jordløsning høsten 2013 (Dalbo Ratoon) og ingen jordløsning
- Vårpløying og vårharving
- Vårløstnet og ikke vårløstnet
- Arter: Hvete, bygg og havre

Delgjødsling med N-sensor forsøk

- Delgjødsling med og uten N-sensor ved begynnende aksskyting på et areal med husdyrgjødsel (vårhvete)

Markdag, 5. aug, 2014 med temaene:

- Jordløsningsfelt
- Delgjødsling med N-sensor
- Sortsforsøk anlagt på en pakket vendeteig
- Nytt tørkeanlegg på gården



www.agropro.org



Gårdsstudier på kornbruk – Rudøde og Ramstad

Nøkkelinformasjon

- Eier: Håvard Simonsen og Hilde Ramstad
- Adresse: Rud-Ødegutua 19, 2030 Nannestad
- Dyrket jord: Eier Rudøde (235 daa) , leier Ramstad (274 daa)
- Driftsform: Korn

Vekstvalg

- Bygg, havre, vårhvete, høsthvete, rug, rybs, erter

Jord og jordarbeiding

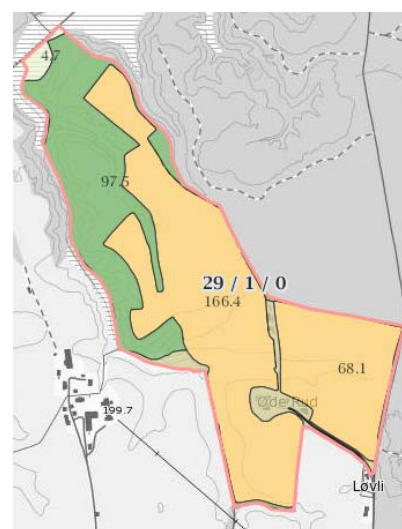
- Rudøde: Sand, silt, leire
- Ramstad: Leire
- Vårpløying

Gjødsling og plantevern

- Delt gjødsling til korn
- utfordring med tunrapp og tistel
- Offensiv på soppstrøyting

Kontaktinformasjon

Håvard Simonsen, tlf: 95872030, e-post: haavard.simonsen@faktotum.no
Wendy Waalen, Bioforsk, tlf: 45286790, e-post: wendy.waalen@bioforsk.no



Gårdskart av Rudøde (øverst) og Ramstad (nederst). Områder i gult er klassifisert som fulldyrka jord. Kilde: Skog og Landskap





I gårdsstudiene undersøkes hva som skal til for å utnytte avlingspotensialet på gården bedre. Hvilke utfordringer finnes og hva kan være aktuelle tiltak.

Utfordringer på Rudøde og Ramstad:

- Sen våronn
- Kantvegetasjon
- Jordpakking
- Drenering og vedlikehold av grøftesystemer
- Optimal gjødsling
- Riktig tiltak til riktig tid – beslutningsstøtte
 - Tidspunkt, mengde/dosering og produkt for delgjødsling, stråforkorting, ugras-, insekt – og soppbekjempelse

Aktiviteter - 2014

Workshop i mars med diskusjon av flaskehalser for økt produksjon og valg av tiltak:

Delgjødsling med N-sensor forsøk

- Delgjødsling med og uten N-sensor ved begynnende aksskyting (vårhete)

Markdag, 7. aug, 2014 med temaene:

- Vedlikehold av grøftesystemer
- Valg av art og sort
- Delgjødsling med N-sensor

Jordløsningsforsøk, anlagt høsten 2014

- Jordløsning (Kvernland CLE og Dalbo Ratoon) på to dybder (35cm og 45 cm) og ingen jordløsning
- Vårpløyning med forskjellige løsnetider og vårharving
- Planlegges å så bygg (Helium)





Gårdstudier på mjølkeproduksjonsbruk Opstad, Nærbø i Hå kommune

Nøkkelinformasjon

- Aktiv eier: Asgeir Pollestad
- Adresse: Opstadvegen 242, Nærbø
- Dyrkajord: totalt ca. 500 da
- Driftsform: Samdrift med mjølk- og storfekjøttproduksjon
- Kvote: 450.000 l

Besetning og fjøsløsning

- 50 årskyr
- Framføring av alle oksekalver til slakt
- Nytt lausdriftfjøs i 2009, mjølkerobot
- Fullfôrblender

Jord

- Mest morene - siltig sand.
- Noen arealer med myr

Vekstskifter og grovfôrvekster

- Eng basert hovedsakelig på flerårig raigras
- Noe eng med timotei/engsvingel
- Helsæd kveite , evt kornkross.
- Ettårig raigras

Høsteregimer og høstelinjer

- 4 slåtter på raigras ellers treslåttsystem
- Alt i rundball fra 2014





Strukturutfordringer



Jordlufting

Utfordringer

- Mye tungt utstyr, hva tåler jorda?
- Beiting eller lufting av kyrne?
- Finne riktig strukturfør til raigras i 4-slåttsystem. Ettårig raigras, eller heilsæd?
- Mål 1000 kg ts pr da

Agropro-aktiviteter i 2014

- Jordløsning og lufting i etablert eng med Evers Sward Lifter og Glenside Oxygenator
- Løsning før pløying og strukturkalking



Feltaktiviteter



Gårdstudier på storfekjøttproduksjonsbruk Matningsdal i Hå kommune

Nøkkelinformasjon

- Eiere: Bjørn-Emil Mattingsdal
Adresse: Tovdalsvegen 291
4363 Brusand
- Dyrkajord: totalt ca. 160 daa, inkl 108 da leigejord
- Innmarksbeite: 300 da
Stort utmarksbeite, gras-/lynghei
- Driftsform: Storfekjøtt, gris og sau

Besetning

- 50 ammekyr Charolais
- 2000 slaktegris pr år
- 70 villsau

Jord

- Myr - organisk jord
Morene – siltig sand

Grovfôrvekster, utgangspunkt

- Mye eldre eng timotei/engsvingel, noe direkte isådd med flerårig raigras
- Prøver noe strandrør og strandsvingel

Høsteregimer og høstelinjer

- Toslåttsystem
- Rundballing, innleigd,
- Lett fortørking ca 25 % ts





Beiting på dyrka mark



Markdag

Utfordringer

- Finne grasblandinger som passer til å gi to like slåtter
- Rimelig fornying av eng på leigejord
- Tidspunkt for fornying, vår eller sommer?

Agropro-aktiviteter i 2014

- Direktesåing i gammel eng med ettårig og flerårig raigras
- Uprøving av blandinger til toslåttsystem med vekt på volum og kvalitetsmessig like avlinger
- Grønnfôrdekkvekst for mer struktur i gjenlegget
- Markdag i samarbeid med NLR Rogaland



Direktesåing ettårig raigras



Direktesåing flerårig raigras til høyre



Gårdstudier på mjølkeproduksjonsbruk Meland/Skjenald samdrift DA

Nøkkelinformasjon

- Eiere: Astri Husby, Anders Rian, Ole Oddvar Monsen og Merethe Landrø
- Adresse: 7310 Gjølme
- Dyrkajord: totalt ca. 650 daa
- Driftsform: Mjølke- og storfekjøttproduksjon
- Kvote: 400.000 l

Besetning og fjøsløsning

- 50 årskyr
- Framføring av alle oksekalver til slakt
- Mjølkerobot, SmartGate
- Separat fôring, har fullfôrblander

Jord

- Siltig lettleire, mellomleire, siltig finsand og mellomsand

Vekstskifter og grovfôrvekster

- Helgrøde av kveite
- Gjenlegg i grønnfôr
- Ettårig raigras
- Timotei/engsvingel/rødkløver (engalder 2-4 år)

Høsteregimer og høstelinjer

- Treslåttsystem, noe i toslåttsystem
- Totrinnshøsting, breispredning
- Silo og rundball



Kontaktinformasjon

mssamdrift@hotmail.com

Bioforsk: A. K. Bakken, tlf: 415 53 952



Utfordringer

Stort press på fjøsnære areal med pakkesvak jord:

- Varighet på enga
- Isskader
- Knapt med beiteareal nært fjøset
- God nok kvalitet på gjenlegg

Agropro-aktiviteter i 2014

- Jordløsning i etablert eng i to dyp med Kverneland CLE-grubb.
- Utprøving av fire arts- og sortsblandinger til treslåttsystem





Gårdstudier på storfekjøttproduksjon Østborg, Levanger kommune

Nøkkelinformasjon

- Eier: Ole Petter Stavrum, Adresse: Østborg, 7600 Levanger
- Dyrkajord: 430 daa, derav ca 100 daa eng, 160 daa kulturbeite og 12 daa fulldyrka beite. I tillegg kommer ca 180 daa leiejord (eng) .
- Driftsform: Korn, grovfôr og ammekuproduksjon.
- Er med i Driftsganskingene til NILF
- Medlem i maskinring og i Storfekjøttkontrollen

Husdyrholdet

- ca 60 Charolais-kyr
- Kvigene pares med lettere raser
- 1/3 høstkalving . 2/3 vårkalving
- Oksene slaktes ved 16-18 måneders alder

Jord

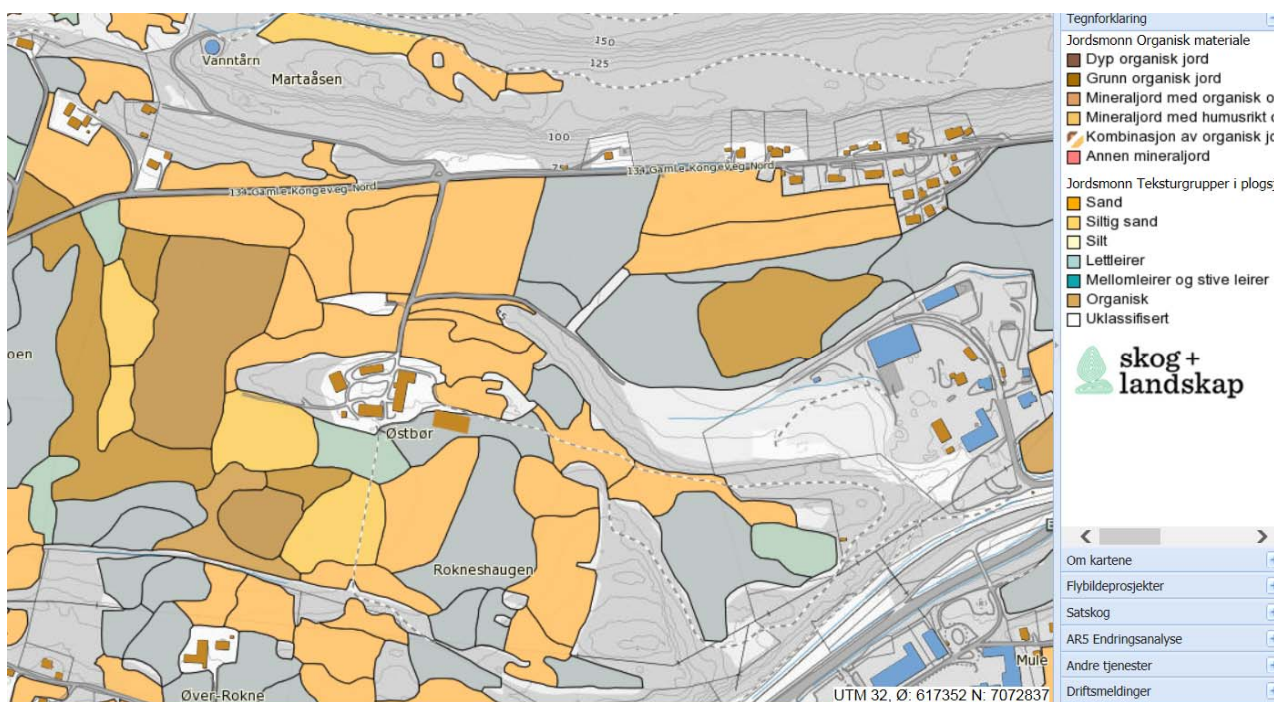
- Variert: myr, siltig mellomsand, siltig finsand, og lettleire (se kart under).

Vekstskifter

- Enga blir snudd etter 2-5 år.
- Gjenlegg med to-rads bygg som dekkvekst. Kornet treskes eller tas som grønnefôr
- «Frøblanding 4» blandes med flerårig raigras, Hykor raisvingel og/eller hundegras
- To-rads bygg undersås med italiensk raigras som beites etter tresking

Høsteregimer og høstelinjer

- Treslåttesystem på heimejorda, to-slåttesystem på leiearealet
- Totrinshøsting og rundballepressing





Utfordringer

Tar i utgangspunktet store grovfôravlinger, men

- leiter etter «den optimale frøblandinga» for treslåttsystemet, med fokus på varighet og avling
- Har knapt med beite fra juli og utover seinsommeren og høsten
- Vurderer å gå over til grasproduksjon på noe av kornjorda

Agropro-aktiviteter i 2014

- Vedlikeholdssåing (med fleirårig raigras) i eng
- Utprøving av arts- og sortsblandinger til treslåttsystem
- Utprøving av fire arts- og sortsblandinger til slått- og beite

Frøblandinger til slått og beite

A	Spire SurfôrBeite Normal 50% timotei – 20% engsvingel – 20% engrapp – 10% kvitkløver
B	«Optimistblanding»-variant 50% timotei – 20% fleirårig raigras – 20% engrapp – 10% kvitkløver
C	Egenkomponert 50% hykor raisvingel – 20% fleirårig raigras – 20% engrapp – 10% kvitkløver
D	Spire Beite Pluss 60 60% fleirårig raigras – 20% engrapp – 10% kvitkløver



Etterord

Nøkkelord:	Gårdsstudier, kornproduksjon, grovforproduksjon på husdyrbruk, Agropro
Key words:	On farm studies
Andre aktuelle publikasjoner fra prosjekt:	www.agropro.org

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.