

Fakultet for anvendt økologi, landbruksfag og bioteknologi

Sveinung Gjøen Rydjord

Kandidat nr. 100

Bacheloroppgave

Feltstudie av frøblandinger, til fornying av eng i Rauma kommune 2020.

- Med fokus på sentrale egenskaper i gjenleggsåret.

Field study of seed mixtures, for renewal of meadow, in Rauma municipality, 2020.

- Focus on central characteristics same year as sowing.

Bachelor i Agronomi

Juni 2021

Forord

Da var min tur også kommet, litt raskere enn jeg forutså som ny student høstsemesteret 2018. Dette betyr slutten på tre trivelige år på Blæstad, som Agronomistudent. Årene har beriket livet med gode erfaringer, opplevelser, nye vennskap, uforglemmelige minner, og ikke minst en solid utdanning for fremtiden.

Temavalg er inspirert fra en dialog mellom meg og bondekollegaer sommeren 2019, der alle påstod at frøblanding «*de har brukt i alle år*» er best stedsegnet. Samtlige var også villige til å prøve nye blandinger, med forbehold om tilsvarende eller høyere avlinger enn frøblanding de bruker i dag.

Derfor tok jeg tidlig kontakt for å finne ut hvilke frøblandinger som kunne være aktuelle og teste ut. Vi landet til slutt på to engfrøblandinger og en grønfôrvekst som skal testes på to jordarter det er mest av i bygda.

Takk til kollegaer, Svein Øivind Solberg som har vært hovedveileder for bacheloroppgaven for vårsemesteret 2021 og *Forskningsgruppen bærekraftig jordbruk* ved Høgskolen i Innlandet for økonomisk støtte til prosjektet.

Innhold

NORSK SAMMENDRAG	5
ABSTRACT.....	6
INNLEDNING.....	7
PROBLEMSTILLING.....	10
MATERIALE OG METODE	11
<i>Forsøksplassen</i>	<i>11</i>
<i>Forsøksdesign</i>	<i>12</i>
<i>Utvalg av jordarter og frøblandinger</i>	<i>13</i>
<i>Etablering av felt</i>	<i>14</i>
<i>Registreringer og målinger</i>	<i>15</i>
<i>Databehandling.....</i>	<i>17</i>
RESULTAT	18
<i>Avlinger førsteslått.....</i>	<i>18</i>
<i>Avling andreslått</i>	<i>19</i>
<i>Avling samlet begge slåtter.....</i>	<i>20</i>
<i>Tørrstoffprosent tørkeprøver førsteslått.....</i>	<i>21</i>
<i>Kløverandel for 1 og 2 slått</i>	<i>22</i>
<i>Antall skudd ved høsting</i>	<i>23</i>
<i>Etableringshastighet (plantetilvekst etter såing)</i>	<i>24</i>
<i>Plantehøyde ved høsting.....</i>	<i>25</i>
DISKUSJON	26
KONKLUSJON.....	30
BIBLIOGRAFI	31
<i>Vedlegg 1 Plantejord</i>	<i>34</i>
<i>Vedlegg 2 Spire Surfôr beite normal.....</i>	<i>34</i>
<i>Vedlegg 3/4 Spire Bladfaks og Mondora.....</i>	<i>35</i>
<i>Vedlegg 5 Histogram 1 og 2 slått</i>	<i>36</i>
<i>Vedlegg 6 Aktivitetskalender.....</i>	<i>37</i>
<i>Vedlegg 7 forsøksnotater</i>	<i>38</i>

Norsk sammendrag

For å øke selvforsyningsgraden i Norge må lokale ressurser utnyttes bedre, det gjennom økt produksjon på arealer som allerede brukes. Et steg er å tilegne seg kunnskap og bruke vekstene sine sterkeste sider. Problemstillingen lyder slik «I gjenleggsåret; Effekt av frøblanding og jordart på avling, kløverandel og antall skudd ved høstetidspunkt»

Derfor gjennomførte jeg sommeren 2020, et feltforsøk. Formålet er å undersøke agronomiske egenskaper i gjenleggsåret hos tre frøblandinger på to jordarter. Av praktiske årsaker ble forsøkene anlagt i pallekarmer som ble delt i midten og hver halvdel fylt med jord; rom [A] 100% plantejord (moldjord) og [B] 50/50% mold/sand. Forsøksdesignet hadde videre 3 gjentak for hver frøblanding, slik at det ble 9 pallekarmer i alt. Engfrøblandingene er SPIRE surfôr Normal og SPIRE Bladfaks, begge fra Felleskjøpet. Grønforveksten er Italiensk Raigras 'Mondora' ble tatt med som sammenligning.

Moldjord gir statistiske signifikante høyere avling enn sandjord hos alle frøblandingene og slåttene (alene og middel). 'Mondora' har høyest avlingsmengde av blandingene i [A] og [B], etterfulgt av 'Normal' og 'Bladfaks' på delt andreplass med omtrent like resultater, kun små forskjeller. (fig. 2-4) Det var ingen statistiske signifikante forskjeller i tørrstoffprosent og kløverrosetter mellom frøblandingene og jordartene. (fig. 5-6) Det er en veldig tydelig signifikant forskjell av antall skudd mellom frøblandingene, i favør 'Mondora'. Det er ingen signifikante forskjeller mellom jordartene (fig. 7) 'Mondora' har kortest etableringstid (til 10 cm pl. høyde.), for begge jordarter er den cirka 2 uker tidligere enn Spire Bladfaks og 2,5 uker før Spire Surfôr Normal. (figur 8).

Forsøket inkluderte et bredt utvalg av enkeltarter som dyrkes på Vestlandet. Frøblandingene fra SPIRE-serien, kan etter andre engår oppnå tilsvarende avlinger som grønforveksten Italiensk Raigras 'Mondora'.

Abstract

To increase the degree of self-sufficiency in Norway it is important to utilize the resources to the maximum on the land available. Knowledge about the grass is important for the best result and the best percentage of feed on the given land. In this paper the focus will be on the general characteristics of the grass in the same year as sowing – the effects of seed mixtures and the composition of soil as well as the ratio of clover buds and the number of buds at the time of harvesting.

In the summer of 2020, a field study was completed with the aim to explore the agronomical aspect with three different seed mixtures on two different types of soil. Practically, the experiment was done in three different pallet frames, divided into two experiment areas in one pallet frame. The first area [A] was filled with regular soil while the second room [B] was filled with 50% soil and 50% sand (sandy soil). The experiment was done with 3 replicas, altogether 9 pallet frames were used. The meadow seed mixtures used are called “SPIRE surfôr normal” and “SPIRE bladfaks” (smooth brome) and they were bought from Felleskjøpet. For a comparison Italian ryegrass “Mondora” was used as a third grass species.

As a result, the regular soil gives statistically significant higher yield than the sandy soil in all the seed mixtures. The Italian ryegrass had the highest yield compared to the other seed mixtures, followed by SPIRE normal and the smooth brome on a shared second with only a few small differences (Fig. 2-4). There were no statistically significant differences in the dry matter percentage and the number of clover buds between the seed mixtures and the type of soil used (Fig. 5-6). However, Italian ryegrass “Mondora” had the highest numbers of buds where the results were statistically higher than the other seed mixtures with no difference in the type of soil used (Fig. 7). The Italian ryegrass “Mondora” grew faster than the other seed mixtures independent of the soil used and sprouted approximately 2 weeks before the other seed mixtures (Fig. 8).

The experiment included the most important species grown in Vestlandet (West of Norway). The seed mixtures used from SPIRE will achieve the equivalent of the Italian ryegrass the second year of growth.

Innledning

I Norge er det ifølge landbrukstellinga for 2020 i overkant av 38 600 registrerte gårdsbruk og i overkant av 9,8 millioner dekar (1 dekar forkortes daa og er 1/10 hektar) jordbruksareal i drift. Hvert gårdsbruk har gjennomsnittlig i overkant av 200 dekar, men bruksstørrelse og hva som produseres varierer mye fra landsdel til landsdel. (SSB, 2021a) Innbyggertallet i Norge er pr 19. mai 2021 er i underkant av 5,4 millioner. (SSB, 2021c).

Grovfôr produseres på 2/3 av det norske jordbruksarealet og ved inngangen av 2021 var det 12 00 bedrifter som driver med ku, 13 700 med sau og et mindre antall som driver med geit og andre grovfôrbaserte produksjoner. I alt 30 100 som driver med eng til slått og beite, mens 10 200 har korn og oljevekster til modning og 1500 har potet. (SSB, 2021a) Det har vært nedgang i antall bedrifter i alle produksjonene de 10 siste årene. Størst nedgang er det for potet (- 46,2%) og korn (- 24,6%). (SSB, 2021a).

Møre og Romsdal er et grasfylke med 560 000 dekar jordbruksareal med gjennomsnittlig 156 dekar pr driftsenhet. I overkant av 90 prosent av omsetningen er hovedsakelig hentet fra grovfôrbaserte husdyrproduksjoner. (Statsforvalteren Møre og Romsdal, u.å.). Innenfor fylket er Rauma kommune den største sauekommunen og den fjerde største jordbrukskommunen. Kommunen har 152 gårdsbruk med en gjennomsnittlig 223 dekar dyrka areal pr bruk. Totalt dyrkes 34 000 dekar til grovfôr og beiter og 1600 dekar til korn. Hovedtyngden av produsenter driver med sau (82) og storfe (58) og korn (9). (Arild Erlien , 2020, s. 1).

Denne oppgaven handler ikke om politiske vedtak og målsettinger, men ønsker likevel å trekke frem noen hovedpunkter i stortingsmelding nr. 11 av 2016-2017: *«Hovedmålet er å tilrettelegge for økt matproduksjon i takt med en voksende befolkning[...] Det skal være landbruk over hele landet der hovedfokus er å utnytte lokale ressurser best mulig. [...] Utslippskutt skal bidra til et bærekraftig jordbruk»*. (Landbruks- og Matdepartementet, 2016, ss. 7-11)

I Norge var selvforsyningsgraden 45%, trekkes norskprodusert fisk og importert soya er den 36%. (Kildahl, 2020) Trenden i Norge er at primærprodusentene blir færre, men større. Tross nedgang av jordbruksbedrifter, har ikke det totale produksjonsvolumet gått ned. (Landbruks- og Matdepartementet, 2016, s. 9)

Som et ledd i å øke selvforsyningsgraden, kan ressursutnyttelsen forbedres ved å hente ut mer avling på arealer som allerede brukes. Testes vekstene på lokasjonen, er det sannsynlig at en oppdager en frøblanding som både er holdbar og gir stabile avlinger. For å øke kunnskapen om frøblandingene sine egenskaper, gjennomførte jeg et forsøk på gården Ytre Slemmås i Rauma kommune. Først beskrives de mest aktuelle frøblandinger og deretter enkeltartene i blandingene.

Italiensk Raigras (*Lolium Multiflorum* var *italicum* Lalm) er en grønfôrvekst og brukes i både frøblanding og enkeltart. Sorten 'Mondora' er utviklet i Danmark og godkjent til dyrking i Norge mai 1990. (Mattilsynet, 2021, s. 9) Er en toårig grønnfôrvekst og overvintrer med sikkerhet i Sør-Norge. (Felleskjøpet, 2020, s. 15) Egner seg godt langs kysten, fra Trøndelag via Vestlandet og til Sør-Norge. Trives på leirjord og tyngre jordarter. Til surfôr, kreves god fortørk, kan gi smakelig fôr med høyt sukkerinnhold. (Grønnerød & Jørgensen, u.å., s. 120) Bruksområdet er hovedsakelig grønfôr, men nyttes også til surfôr og beite. Forsøk viser at italiensk og westerwoldsk raigras har gitt høyere tørrstoff avlinger enn andre grønfôrvekster som dyrkes i Norge. (Grønnerød & Jørgensen, u.å., s. 123)

Når det gjelder flerårige eng- og beitevekster har Felleskjøpet, som største frø-leverandør i Norge, fargemerket frøblandingene og disse er tilpasset anbefalte geografiske vekst-områder. Lavlandet i Rauma er innenfor *grønn* sone det tilsvarer «Normal» og *blå* sone tilsvarer «Vintersterk» og representerer øvre deler av kommunen. (Felleskjøpet, 2020, s. 4)

'Spire Surfôr Beite Normal' inneholder timotei, engsvingel, engrapp og kvitkløver. Det er en kombinert surfôr og beitblanding som egner seg i bygder i lavlandet i Sør- og Midt Norge og langs Helgelandskysten. (Felleskjøpet, 2020, s. 6)

'Spire Surfôr Bladfaks' inneholder bladfaks, timotei og rødkløver. Opprinnelig skal det være rødkløver 'Leah' men sorten kan endre seg noe fra år til år avhengig av tilgangen på frø. Det er en tørkesterk surfôrblanding og er beregnet å holde for mer enn 3 års eng, og som vokser godt i Sør- og Midt Norge og langs Nordlandskysten. (Felleskjøpet, 2020, s. 5)

Phleum pratense L. (timotei). Sorten 'Grindstad' er utviklet en privatperson i Østfold og 'Lidar' er utviklet av Graminor AS på Ridabu og ble hhv. godkjent januar 1953 og juli 2007. Begge sortene vedlikeholdes av Graminor. (Mattilsynet, 2021, s. 11) Timotei er et flerårig strågras som danner åpne tuer, de fleste skudd strekker seg til strå første året og blir blomsterbærende. Etter høsting, dannes nye skudd fra de laveste leddknutene på strået.

Timotei vokser best på moldrik jord og grasmyr i god tilstand. Nytt til ensilering, høydyrking og beiting. Den har god smaklighet og egner seg ikke i intensive høstingsregimer, fordi timoteien raskere går ut. Egner seg bra som en komponent i en frøblending med bestanddel 50-70 prosent, sammen med kløver og engsvingel. (Grønnerød & Jørgensen, u.å., ss. 15-18)

Festuca pratensis Huds. (engsvingel). Sorten 'Vinjar' er utviklet av Graminor AS og godkjent i oktober 2012. (Mattilsynet, 2021, s. 8) Det er et flerårig bladgras og vanlig nesten over hele landet, noe sjelden i Troms. Vokser i løse, åpne tuer og etableres relativt seint i gjenleggsåret. Starter veksten cirka 14 dager før timotei om våren. Konkurransedyktig, passer godt sammen med timotei fordi engsvingel gradvis overtar timoteiens vokseplass. Krever tung jord med god fuktighet og vil derfor på tørr jord gi lavere avling. Egner seg langs kysten på Vestlandet. Er lite vintersterk og hardfør. Høstes den ved skyting gir det fôr av god kvalitet. Tåler godt lav stubbehøyde uten påvirkning av gjenvekstevne. (Grønnerød & Jørgensen, u.å., ss. 56-59)

Poa pratensis L. (engrapp). Sorten 'Oxford' er utviklet i Danmark og godkjent i mars 1990. Sorten 'Knut' er utviklet av Graminor AS og godkjent i juli år 2000. (Mattilsynet, 2021, s. 11) Det er et flerårig bladgras som etablerer seg seint i gjenleggsåret. Blomstrer 3 uker før timoteien, har god gjenvekstevne og tåler intensiv drift. Vokser godt over hele landet, opp til Trøndelag og Bodø. Krever løs, dyp og moldrik jord, trives ikke på tørr sandjord. Danner et tett plantedekke (andre engår) av krypende jordstengler som har god bæreevne. Brukes til eng og beite. (Grønnerød & Jørgensen, u.å., ss. 99-103)

Trifolium repens L. (hvitkløver). Sorten 'SW Hebe' er utviklet i Sverige og godkjent i april 2014. (Mattilsynet, 2021, s. 14) Forekommer over hele landet utenom Finnmark. Egner seg god til eng og beite, og er hardfør i beitesystemer. Kan bidra til økt fôropptak og samtidig redusere N-gjødslingen på grunn av nitrogenfikseringen. Hvitkløver er mer konkurransedyktig i intensive høstesystemer enn rødkløver, fordi den er mer varig. (Grønnerød & Jørgensen, 1993, ss. 38-40)

Trifolium pratense L. (rødkløver). Sorten 'Gandalf' er utviklet av Graminor AS og er godkjent i mars 2015. (Mattilsynet, 2021, s. 14) Norges mest utbredte engbelgvekst, vanlig over hele landet (utenom Finnmark). Egner seg godt i intensive høstesystemer og er tørkesterk, grunnet sin solide pålerot. Bruksområder er slått og beiter. Rødkløver har mer *hår* på stengler og blad enn kvitkløver. (Grønnerød & Jørgensen, 1993, s. 23)

Rødkløver krever leirholdige jordarter med høy pH, vokser også på sandjord (ikke optimalt). Inneholder mye protein, karoten og mange viktige mineraler. (Grønnerød & Jørgensen, 1993, s. 26) Meget utsatt for vinterskader (oppfrysing, isbrann mfl.) og sopp. Høy overvintringsprosent på Nordmøre og på Vestlandet, og noen steder på Østlandet. (Grønnerød & Jørgensen, 1993, s. 23)

Bromus inermis Leyss. (bladfaks). Sorten `Leif`, godkjent til bruk juni 1993 (Mattilsynet, 2021, s. 7). Bladfaks er et flerårig strågras som er bladrikt og har underjordiske krypende jordstengler. Røttene kan gå dypt (2m) og er derfor tørkesterk. Spredt over hele landet, til Tromsø og opp til 5-600 m.o.h. Med økende popularitet har den blitt vanligere i engdyrking Bladfaks danner tett frodig bestand etter 1-2 engår. Egner seg i frøblanding med luserne eller kløverarter. Vokser godt på moldrik leirjord, men best på lett jord eller sandjord. Er konkurransedyktig med andre arter der det er tørt. Tåler ikke intensiv høsteregime. (Grønnerød & Jørgensen, u.å., ss. 75-78)

Problemstilling

Jeg endte opp med følgende problemstilling: «I gjenleggsåret; Effekt av frøblanding og jordart på avling, kløverandel og antall skudd ved høstetidspunkt»

Jeg hadde følgende forsøksspørsmål:

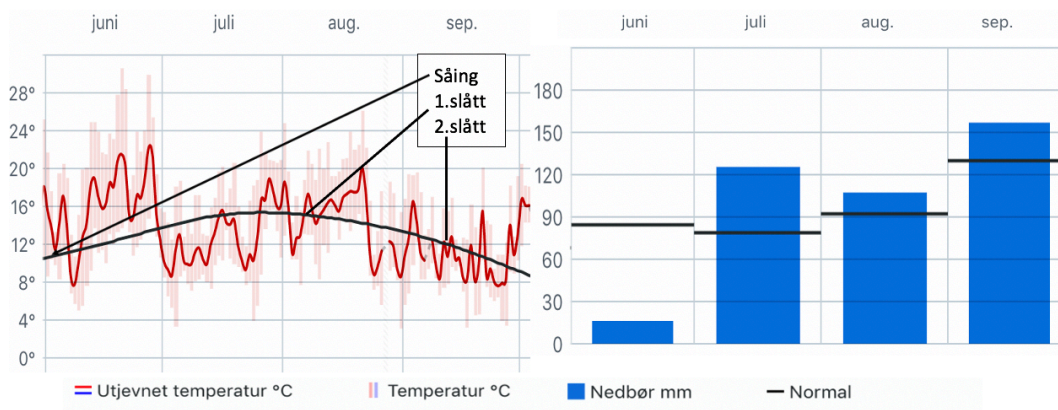
- Hvilke planter bør inngå i en frøblanding, for å sikre stabile avlinger på Vestlandet?
- Er det synlige forskjeller mellom jordartene ved såing av samme frøblanding?
- Kan frøblandingene fra SPIRE-serien måle seg med grønfôrveksten?
- Er det forskjell i tørrstoffprosent mellom jordartene?
- Hvilken frøblanding vil ved høstetidspunkt gi flest skudd?

For å svare på problemstillingen og forsøksspørsmålene har jeg gjennomført et forsøk i pallekarmer sommeren 2020. Lokasjonen er hjemgården min i Rauma kommune, Frøblandingene som er testet er `spire surfôr beite normal`, `italiensk raigras Mondora` og `spire surfôr bladfaks`. Jordartene er moldjord og sandblandet moldjord. Forsøket begrenser seg til sesongen 2020, fra såing og etablering av felt i begynnelsen av juni til siste avlingsregistrering i midten av september. Fokusområdet er å rapportere og prøve å fremheve forskjeller mellom frøblandingene og jordartene. Utvalgte hypoteser er satt opp under databehandling.

Materiale og metode

Forsøksplassen

Feltet er anlagt på gårdsbruket Ytre Slemmå (Gnr. 154/ B.nr 1) i Rauma kommune, Møre og Romsdal fylkeskommune. Gården ligger ved Langfjorden, 35 m o.h., 6 km fra Åfarnes fergekai langs fv. 660 mot Mittet. Det er 3,5 mil til Åndalsnes og 3,2 mil til Molde sentrum. Gården er et familiebruk og driver i hovedsak med grovfôr og beitebasert saueproduksjon. I tillegg dyrkes bringebær og grønsaker i liten skala. Landbruksnæringen i bygda består hovedsakelig av saueproduksjon som driftes delvis av bønder i pensjonistalder. Næringen står ovenfor et gradvis generasjonsskifte. All landbruksjord er i drift, noe som vanskeliggjør mulighetene i å få tak i ny leiejord. Landbruksjorden i området ligger innenfor den sørboreale klimabotaniske sonen. (Stueflotten, 2002). Vekstsesongen defineres som antall døgn med middeltemperatur over 5°C og i lavlandet i Rauma kommune er denne 170-195 døgn. (Korsmo & Svalastog, 1997).



Figur 1 Temperatur og nedbørsmengde fra juni-september 2020 i forsøksperioden ved Kamshaugen målestasjon 4 m.o.h. og ligger 13,4 km i luftlinje fra forsøksfeltet. Tidspunkt for såing og første og andre slått er markert. (YR, 2021)

I forsøksperioden (juni- september 2020) var det totalt målt 405 mm med nedbør ved nærmeste klimastasjon, som er Kamshaugen målestasjon på Åndalsnes. Det var langt mindre nedbør enn gjennomsnittet i juni, men godt over for resten av perioden. I juni var det også langt varmere enn normalt (Figur 1). Høyeste temperatur, 30,6°C, ble målt lørdag 20 juni. Gjennomsnittstemperaturen i juli var 2°C kaldere enn normalen. I august var det varierende temperatur hele måneden. Middeltemperaturen i juni var 15,9°C, i juli 12,6°C og i august 14,5°C. I september var gjennomsnittstemperaturen 10,8°C. (YR, 2021) Ved etablering av felt lå snøgrensen 50-100 meter over forsøksfeltet. Selv om det var målt høye temperaturer midt på dagen, var det fremdeles lav jordtemperatur.

Forsøksdesign

Forsøket er et blokkforsøk hvor det er testet ut tre frøblandinger på to ulike jordarter. Forsøket ble anlagt i kjøpt plantejord og lagt i pallekarmer. Feltet er anlagt i perioden 4-8 juni 2020 med to dagers intervall mellom hvert gjentak. Det er en kjent sak er at for mange registreringer fører til at tålmodigheten raskt tar slutt. Dette føles ofte overveldende, derfor ble det lagt opp til å fordele samme mengde registreringer over flere dager. Dermed kan en oppnå mer nøyaktige målinger og forbedret sluttresultatet.

Det er kjørt tre gjentak. Hvert gjentak oppbygges av 3 pallekarmer, totalt 9 pallekarmer inndelt, hver delt i to, og i 18 forsøksruter. Hver av frøblandingene tildeles 3 x 3 forsøksruter for hver jordart.

Pallekarmene er altså delt i forsøksrute A og B og er på 0,43 m². De rommer omtrent 130 liter luftig jord, det tilsvarer 3-4 sekker plantejord a 40 liter. Indre mål på pallekarmen er L115 x B75x H25 cm og romdeleren er L75 x B3 x H12 cm. I rom A ble det lagt ren moldjord og i rom B en blanding av 50/50 prosent sandjord/moldjord. I forsøket er den omtalt som «sandjord». Detaljer rundt frøblandingene og jordtypene er gjengitt nedenfor.

Tabell 1 Nedenfor viser forsøksoppsettet for et av gjentakene.

Pallekarm	Moldjord (Rom A)	Sandblandet Moldjord (Rom B)
Nr 1.	A1 Spire Surfôr Beite Normal	B1 Spire Surfôr Beite Normal
Nr 2.	A2 Italiensk Raigras Mondora	B2 Italiensk Raigras Mondora
Nr 3.	A3 Spire Surfôr Bladfaks	B3 Spire Surfôr Bladfaks

Utvalg av jordarter og frøblandinger

Frøblandingen og jordartene er valgt ut på bakgrunn av ønsker for testing fra meg (Sveinung Rydjord) og andre bondekollegaer i bygdene Holm, Slemmen og Mittet, høsten 2019. Der vi våren 2020, igjen tok kontakten for videre diskusjoner og kom til enighet om utvalget i tabell 1, ovenfor. Videre fremmet jeg forslaget for Svein Øivind Solberg og fikk klarsignal for oppstart i begynnelsen av juni 2020. Blandingene med sitt representative innhold, er introdusert allerede i innledningen, men prosentvis innslag av de ulike arter, samt sortsnavn, omtales mer i detalj nedenfor.

SPIRE Surfôr/Beite Normal; Timotei 'Grindstad' (50%) + Engsvingel 'Vinjar' (25%) + Engrapp 'Oxford' (10%) + Engrapp 'Knut' (5%) + Kvitkløver 'Hebe' (10%). Se vedlegg nr. 2 for fullstendig varedeklarasjon.

SPIRE Surfôr/Bladfaks; Bladfaks 'Leif' (60%) + Timotei 'Grindstad' (15%) + Timotei 'Lidar' (15%) + Rødkløver 'Gandalf' (10%) Se vedlegg nr. 3 for fullstendig varedeklarasjon.

Grønfvæksten Italiensk raigras 'Mondora' *Lolium multiflorum* (100%) Se vedlegg 4 for bilde av etikett fra frøposen.

I forsøket er det testet to jordarter der det i rom A inneholder kun ren plantejord og i rom B er det plantejorden blandet ut med 50 prosent sand. Jeg har navngitt jordartene for Moldjord og Sandblandet moldjord (i de grafiske fremstillinger og analysene er sistnevnte forkortet til Sandjord.) Formålet med å ta disse motsetningene er å forsøke å finne tydelige forskjeller mellom jordartene ved testing av ulike dyrkingsegenskaper.

Plantejorden er produsert av Nittedal Torvindustri AS i 2020 og er kjøpt hos Monter Rauma. I forsøket er sekkene 40 liter. Jorden har en PH på 5,8 og er sammensatt av torv, biokompost, kompostert hestegjødsel, steinmel, kalkdolomitt, NPK-gjødsel og rekke mikronæringsstoffer. (Nittedal Torvindustri AS, u.å.) For fullstendig innholdsfortegnelse se vedlegg 1.

I varedeklarasjonen er bruksområdene følgende; «*Ypperlig til bruk i blomsterpotter, urner og balkongkasser. Til dyrking og stikking av småplanter. Til planter og grønnsaker på friland.*» (Nittedal Torvindustri AS, u.å.)

Etablering av felt

Først monteres tre pallekarmer, videre plasseres de i feltet. Deretter ordnes bunndekket, det er to oppdelte kraftfôrsekker pr pallekarm. Bunndekket stiftes så fast til innsiden av pallekarmen. Videre monteres alle romdelere, så gjøres så-bedet klart. Først helles to sekker plantejord i rom [A] og bland til sandblandingen for rom [B]. Vei opp alle såfrøskålene og så forsøksrutene. Dernest strø 1-2 cm plantejord i rom[A] og like mye for rom [B], med restene av mold/sandblandingen i trillebåren. Etterpå brukes ei kjøkkenkjevle for å simulere tromling og til slutt forsiktig vanning.

Monter pallekarmene sammen, deretter plasseres de ut i feltet. Anbefalt avstand er minimum 50 cm, for å komme til feltet for registrering og plenklipping gjennom sesongen. Så legges bunndekket i pallekarmene. Her er det brukt to kraftfôrsekker a 25 kg for hver pallekarm. For å utnytte kraftfôrsekken sin maksimale flate, deles sekken i to. Skjær med tollkniv fra toppen og ned langs brettekanten på høyre side og tilbake i bunnen av sekken. Flaten dobles, og kraftfôrsekken dekker et større areal enn tidligere. Kraftfôrsekken legges i bunnen med yttersiden mot bakken. På midten overlappes cirka femti prosent. Kraftfôrsekkene stiftes fast til innerkarmene for å hindre at ugress kommer gjennom. Som vist i bilde 1 nedenfor.



Bilde 1 Trinn ved etablering. Til venstre; montering til rominndeling. Midten; sandblanding [B], Høyre: Tromling til såing (Foto: Sveinung G. Rydjord)

Videre monteres romdeleren på midten av pallekarmen i bredderetningen. For å skape rom [A] og [B]. Ferdig montert er det 57,5 cm fra innerkarm til CC. på romdeleren. Planken festes med to syrefaste terrasseskruer på 4,5x55 mm på hver side.

Deretter fylles rom [A] med to sekker ren plantejord og [B] med 50 % moldjord/sandjord. Tillaging av blandingen, bruk ei trillebår, ha i en sekk plantejord og elt inn 40 liter sand med spade. La litt av blandingen være igjen i trillebåren for å legge over såfrøene i etterkant.

Såing, først velges såfrømengde pr daa og deretter tilpasses mengden til forsøksrutene. Et rom i pallekarmen er 0,43 m², tilsvarende 0,5 m². Ifølge Felleskjøpet er anbefalt såfrømengde for Spire Surfôr Beite Normal 2,5-3,5 kg, Italiensk Raigras Mondora 4 kg og Spire Bladfaks 3,5-5 kg (Felleskjøpet, 2020) Formel antall gram såfrø pr forsøksrute = (Gram såfrø pr dekar)/100 x (antall m² i forsøksruten). Utregningen gir 17,5, 20 og 25 g per forsøksrute i samme rekkefølgen som frøblandinger nevnt over.

Deretter veies en skål pr forsøksrute, totalt seks skåler pr gjentak. Merk skålene med merkepenn for å unngå forveksling. Gjentakene er håndsådde, det betyr at frøene nå kun ligger på jordoverflaten. For å sikre god jordkontakt, strødde jeg 1-2 cm ren plantejord over såfrøene i [A] og like mye i [B], men med restene av blandingen fra trillebåra (se bilde 1). Etterpå brukes ei kjøkkenkjevle for å simulere tromling og til slutt forsiktig vanning.

Registeringer og målinger

For å finne gjennomsnittlig plantetilvekst fra såing til førsteslåtten, måles plantehøyden fortløpende. Høyden måles med tommestokk fra jordoverflata til høyeste frittstående plantedel. For hver registreringsdato, velges tre tilfeldige planter pr forsøksrute, totalt ni målinger for alle tre gjentakene for en frøsort og jordart pr dato. Ved å velge tre målinger pr rute, økes den statistiske sikkerheten.

Første og andreslått er høstet på samme måte. Avlingen er klipt ned med kjøkkensaks med stubbhøyde på 10 cm. Avlingen fra hver forsøksrute er lagt i plastpose i felt og veid på kjøkkenbenken. (bilde 2 på neste side) Avlingen veies i plastposer av samme vekt, dette trekkes fra ved notering. Etter veiing er det tatt ut tørkeprøve på 100 gram som er tørket stekeovn. Avlingsmengden oppgis som gram tørrstoff (TS) per forsøksrute og brukes for å finne avlingen i g TS/m², som igjen kan omregnes til kg TS/daa (som er et mål som bønder bruker). Jeg har likevel valgt å oppgi avlinger i g TS/m² siden dette var de enheter som faktisk ble målt.

Etter slått telles antall kløverrosetter og antall skudd. Manuel telling av kløverrosetter og skudd er gjennomført ved begge avlingsregistreringene. Dette er gjort etter at feltet er høstet og veieprøver er ferdig. Prøvene legges utover et stort bord, sorteres skudd og kløverrosetter. Til slutt telles kategoriene hver for seg.



Bilde 2 Til venstre felt stubbet 10 cm (1.slåtten). Midten: poser med råvekt avling, klar for veiing. Høyre en stor «Firkløver» med tydelige preginger.

Etter å ha funnet råvekt, antall skudd og antall kløverrosetter, tørkes prøvene fra førsteslått i varmeskap og til dette ble det anvendt en vanlig husholdningsovn. Hver tørkeprøve består av 100 gram plantemateriale og er klipt med kjøkkensaks til 3-5 cm. Valg av såpass små tørkeprøver ble gjort for å danne en større relativ overflate og bidra til en rask tørking.

Plantematerialet for tørkeprøven helles over i ei aluminiumform og settes inn i ovnen på 60°C. Her skal de stå til det er to like veieprøver etter hverandre. Viser vekten 15 gram plantemateriale er det 15 prosent tørrstoff og 85 prosent vann. Jeg tørket bladmasse i 3 aluminiumformer samtidig, totalt 6 runder og 18 prøver.

Tørkingen ble kun gjennomført for førsteslått. Dette av praktiske årsaker, da studiene startet opp igjen og jeg ikke kunne slutføre tørkingen av andreslått. I de videre avlingsberegningene er det forutsatt at tørrstoffprosenten fra førsteslått kan brukes på begge slåttene.

Databehandling

Til databehandling er det brukt dataverktøyet Microsoft Excel for Mac, versjon 16.43 (20110804), 2020. Med tilleggsprogrammet analyseverktøy for bearbeiding av Toveis-Anova (med, og uten tilbakelegging) og T-tester. Jeg anvendte T-test for å undersøke forskjell i antall kløverrosetter mellom frøblandingene fra Surfôr serien og Anova ble brukt for resterende analyser. Signifikansnivået er satt til 0,05, som er standard for denne typen forsøk. Det er gjennomført en visuell normalfordelingsanalyse i form av et histogram for avling av 1 og 2 slått (Vedlegg 5). Standard feil (SE) er regnet ut og oppgitt i de ulike grafene.

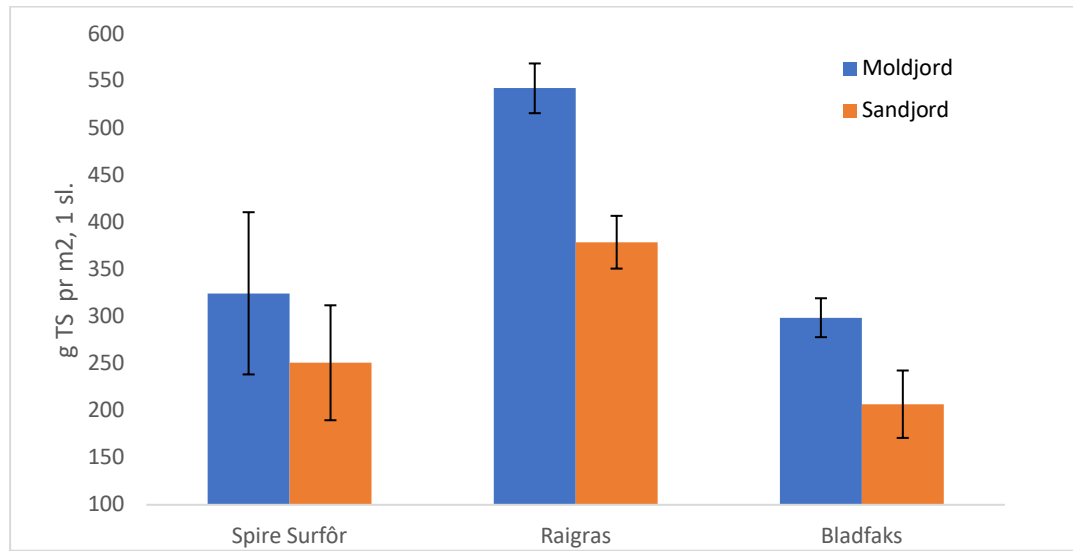
Det kan potensielt bli 12 hypoteser, og derfor velger jeg ikke å sette opp alle disse, men trekker ut et fåtall.

1. Jeg antar at Italiensk raigras i gjennomsnitt gir høyest avling for begge slåttene samlet og slåttene hver for seg.
2. Jeg antar at Spire Surfôr Normal gir høyere avlingsmengde enn Spire Bladfaks, oppgitt i gram tørrstoff pr kvadratmeter for begge slåttene samlet.
3. Jeg antar moldjorden gir mer avling enn sandjorden hos alle frøblandingene.
4. Jeg antar at Italiensk raigras har flest skudd ved høsting, fordi den i teorien har høyere etableringshastighet enn engfrøblandingene.
5. Jeg antar at engfrøblandingene fra SPIRE-serien har like mange kløverrosetter fordi begge har 10 prosent kløverinnhold i frøpakken.

Resultat

Avlinger første slått

Figur 1 viser avlinger ved første slått oppgitt som gram tørrstoff (TS) per kvadratmeter (m^2). Det er en statistisk signifikans mellom frøblandingene ($F_{2,12}=10,36$, $P=0,0024$) og mellom jordartene ($F_{1,12}=7,55$, $P=0,017$). Det er ingen samspillseffekt mellom jordart og frøblanding.



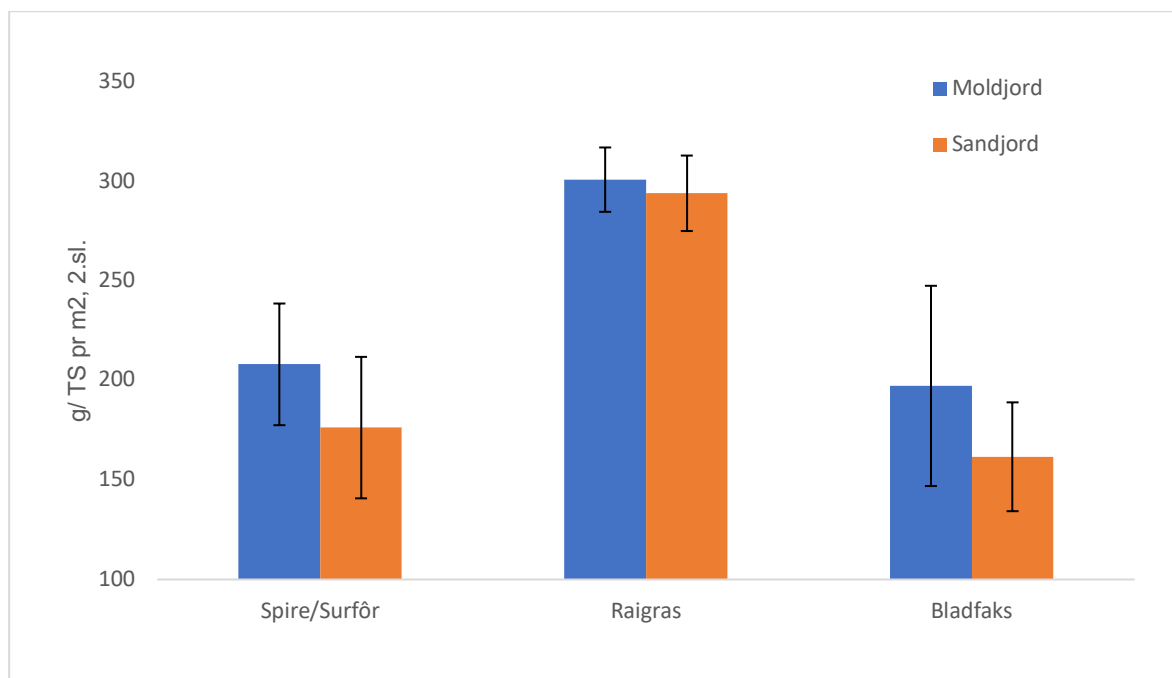
Figur 2 Avlingsmengde i gram tørrstoff pr m^2 for 1 slått, 6.august 2020 (\pm SE)

I mitt forøk gir Italiensk Raigras 'Mondora' (forkortet til 'Raigras') høyest avling på begge jordartene, sett mot de to andre frøblandingene. Engfrøblandingene 'Spire Surfôr' og 'Bladfaks' gav høyest avling på moldjorda og noe lavere avling på sandblandet moldjord. Alle frøblandingene gav høyest avling på moldjorda. Ser en på forskjellen innad i gruppene (frøblandingene) er det liten forskjell i avlingsmengde mellom jordartene. Med det menes at ingen av frøblandingene favoriserer den ene eller den andre jordarten.

Anova- testen sier at det kun er forskjeller, men ikke hvem som skiller seg fra hvem. 'Raigras' har mest avling og på delt andre plass er 'Spire Surfôr' og 'Bladfaks' som er veldig like. T testen mellom de to, viser at det er signifikante forskjeller mellom frøblandingene og dette sees også i figur 3 som viser at 'Raigras' har høyest avlingsmengde. Trenden viser at moldjord gir mest avling pr m^2 for alle frøblandingene. Ei rute med moldjord med 'Spire Surfôr' blandingen har gitt like stor avling som gjennomsnittet for 'Raigras' men dette påvirker likevel ikke hovedtrenden. Differansen for avling mellom jordartene er for 'Bladfaks' ca. 90 g TS/ m^2 , mens differansen for 'Raigras' og 'Spire Surfôr' er på ca. 165 g TS/ m^2 .

Avling andreslått

Figur 3 viser gram tørrstoff pr m² for andreslåtten. Det er en statistisk signifikant effekt av avlingsmengde mellom frøblanding ($F_{2,12}=8,26$, $P=0,0055$) og det er ingen signifikant forskjell for jordart ($F_{1,12}=0,90$, $P=0,36$). Det er ingen interaksjonseffekt mellom frøblanding og jordart på avlingsmengde ($F_{2,12}=0,12$, $P=0,89$).



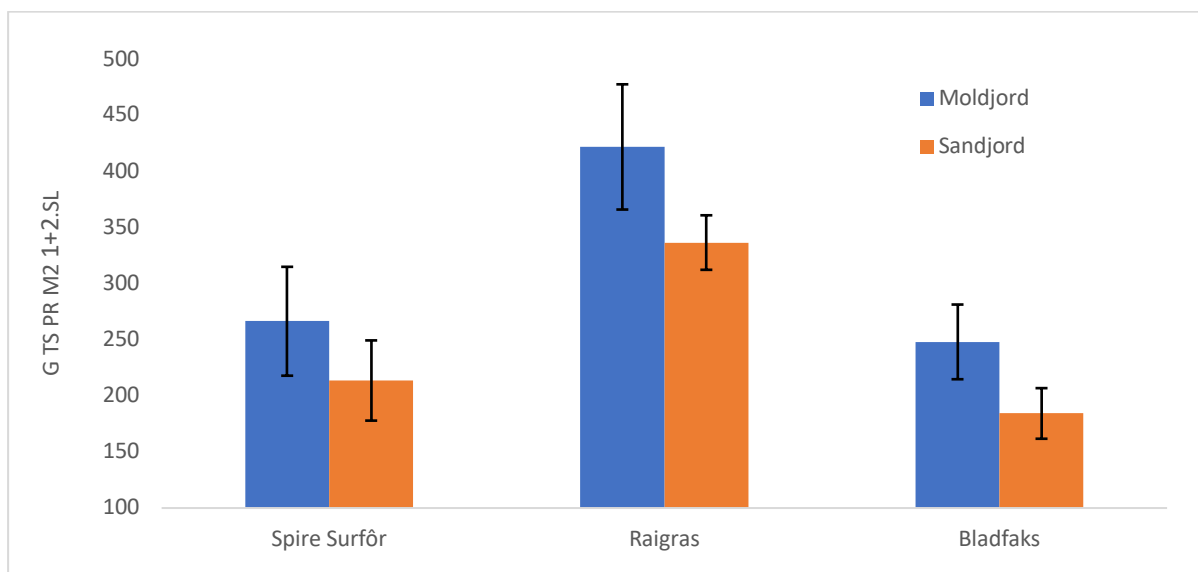
Figur 3 Avlingsmengde i gram tørrstoff pr. m² for 2. slåtten, 21. september 2020 (\pm SE)

Prosessen med tørke gresset til det er fullstendig tørt var veldig tidkrevende. Derfor er det kun gjennomført på førsteslåtten. Tallgrunlaget bak (figur 3) er gjennomsnitt av resultater fra tørkeprøven på førsteslåtten multiplisert med avlingsmengden.

I figur 3 ser vi at Italiensk Raigras Mondora gir samme resultat som førsteslåtten, og gir mest avling av alle frøblandingene og tilnærmet lik avlingsmengde på begge jordartene. Det skiller kun 6 g TS/m² mellom jordartene. Både 'Spire Surfôr' og 'Bladfaks' gir høyest avling på moldjord, og noe lavere på sandjord. Differansen innad i gruppene (mellom jordartene og frøblandingene) er ikke store nok for å gi signifikante forskjeller, som vises på grafen. Trenden viser samme som på førsteslåtten at Italiensk raigras Mondora best avling på begge jordartene, etterfulgt av de to engfrøblandingene.

Avling samlet begge slåtter

Figur 4 viser avlingen for første- og andreslåttene samlet. Det er en statistisk signifikant forskjell i avlingsmengde mellom frøblandingene ($F_{2,30} = 10,39$, $P=0,0003$). Det er også en statistisk signifikant forskjell i avlingsmengde mellom jordartene ($F_{1,30} = 4,549$, $P=0,04$). Det er ingen samspillseffekt mellom jordart og frøblanding ($F_{2,30} = 0,09$, $P = 0,91$). Anova kjørt mellom kun frøblandingene Spire Surfôr og Bladfaksblandingen viser ingen signifikante forskjeller i avlingsmengde mellom disse ($F_{1,20}=0,44$, $P= 0,52$).

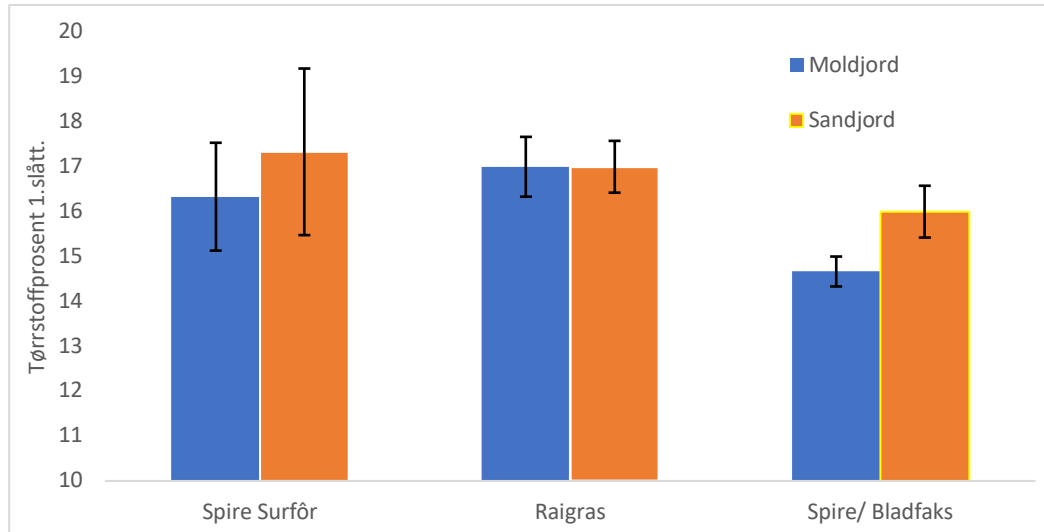


Figur 4, Samlet avling i gram tørrstoff pr m² som sum for begge slåttene (\pm SE)

Italiensk Raigras Mondora gir et gjennomsnitt på 422 g TS/m² på moldjorda og 337 g TS/m² på sandblanda moldjord. Det er en differanse på 85,2 g TS/m². Spire Surfôr gir et gjennomsnitt på 266 g TS/m² på moldjorda og 214 g TS/m² sandblanda moldjord. Det er en differanse på 53 g TS/m². Spire Bladfaks gir et gjennomsnitt på 248 g TS/m² på moldjorda og 184,3 g TS/m² sandblanda moldjord. Det er en differanse på 63,7 g TS/m².

Tørrstoffprosent tørkeprøver førsteslått

Figur 5 nedenfor viser tørrstoffprosenten fra første slått, med en prøve fra hver forsøksrute. Det er ingen statistisk signifikant forskjell i tørrstoffprosent mellom hverken frøblandingene ($F_{2,17}=1,11$ $P=0,36$) eller jordartene ($F_{1,17}=2,62$, $P=0,13$). Det er ingen samspillseffekt mellom jordart og frøblanding på tørrstoffprosent ($F_{2,17}=0,05$, $P=0,95$).

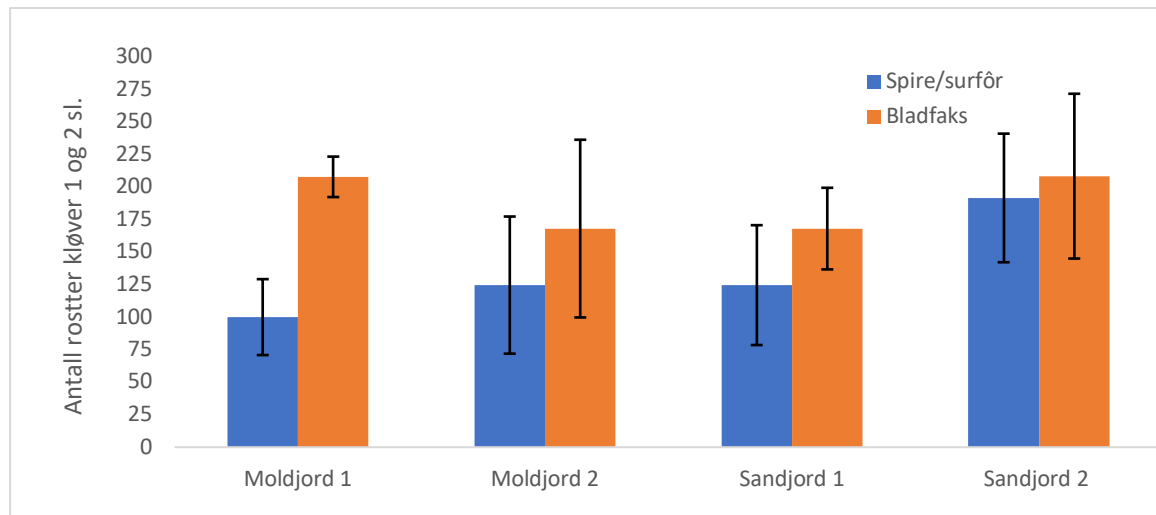


Figur 5 Tørrstoffprosent ved 1.slått (% \pm SE)

Figur 5 viser tørrstoffprosenten mellom frøblandingene og jordartene ved førsteslått. Det er synlige forskjeller mellom mold- og sandjord for begge frøblandingene fra Spire serien, mens det er likt på Italiensk Raigras 'Mondora'. Tallene bak grafen er et gjennomsnitt av tre tørkeprøver pr frøblanding, en fra hver forsøksrute.

Kløverandel for 1 og 2 slått

Figur 6 viser antall bladbærende kløver-rosetter pr m². Det er tre telleprøver pr graf og 24 i hele figuren. Det er ingen signifikante forskjeller mellom de to engfrøblandingene (Spire Surfôr Normal og `Bladfaks) (F1,16=1,97, P=0,18) og jordartene (F3,16=0,45, P=0,73). Det er ingen samspillseffekt mellom frøblandingene og jordartene (F3,16=0,22, P=0,88).



Figur 6. Antall bladbærende kløverrosetter pr m² for frøblandingene `Spire Surfôr` og `Bladfaks` (\pm SE)

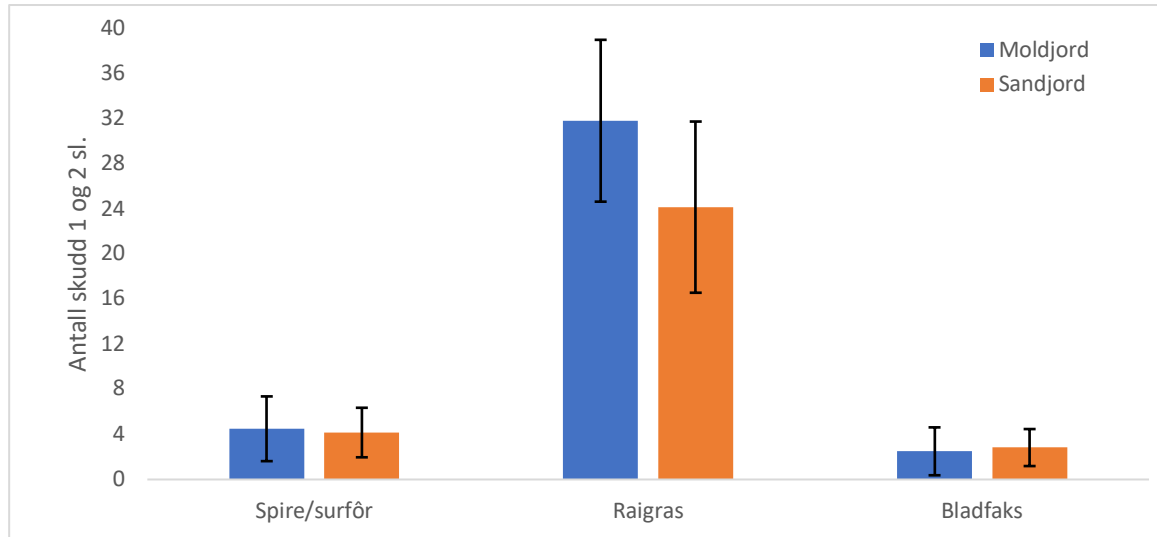
I figur 6 ser vi at Bladfaks blandingen har tilsynelatende flere kløverrosetter pr m² på moldjord for begge høstingene, mens `Spire Surfôr Normal` har noe færre. Det kan likevel ikke ut av Anova-analysen konkluderes med hvilken av frøblandingene som gir mest kløver.

Ser vi på gjennomsnittet `Spire Surfôr` versus `Bladfaks` for førsteslått viser moldjord (99,8) og (208) og sandjord (124,5) og (168). Her ser vi at `Bladfaks` har flere kløverrosetter på begge jordartene enn `Spire Surfôr`. Ser vi på andreslått, moldjord (124,5) og (168), sandjord (191,5) og (208,2). Resultatene er jevnet ut for begge jordartene. Differansen er redusert, sett i sammenheng med førsteslått.

Her er det telt antall bladbærende skudd av kløver i forsøksrutene ved høstetidspunkt. Prøvene er telt manuelt på et bord, etter at råvekten er funnet. Kløverplantene har flere rosetter fra vekstpunktet så dette estimatet er antall bladbærende skudd per forsøksrute og IKKE kløverplanter. Det er naturlig å ekskludere Italiensk Raigras Mondora fordi det er reinbestand og inneholder ikke kløver.

Antall skudd ved høsting

Det er en veldig tydelig signifikant forskjell av antall skudd mellom frøblandingene ($F_{2,30}=18,59$, $P=0,000005$). Det er ingen signifikante forskjeller mellom jordartene ($F_{1,30}=0,45$, $P=0,51$). Det er ingen samspillseffekt mellom frøblandingene og jordartene ($F_{2,30}=4,56$, $P=0,64$).



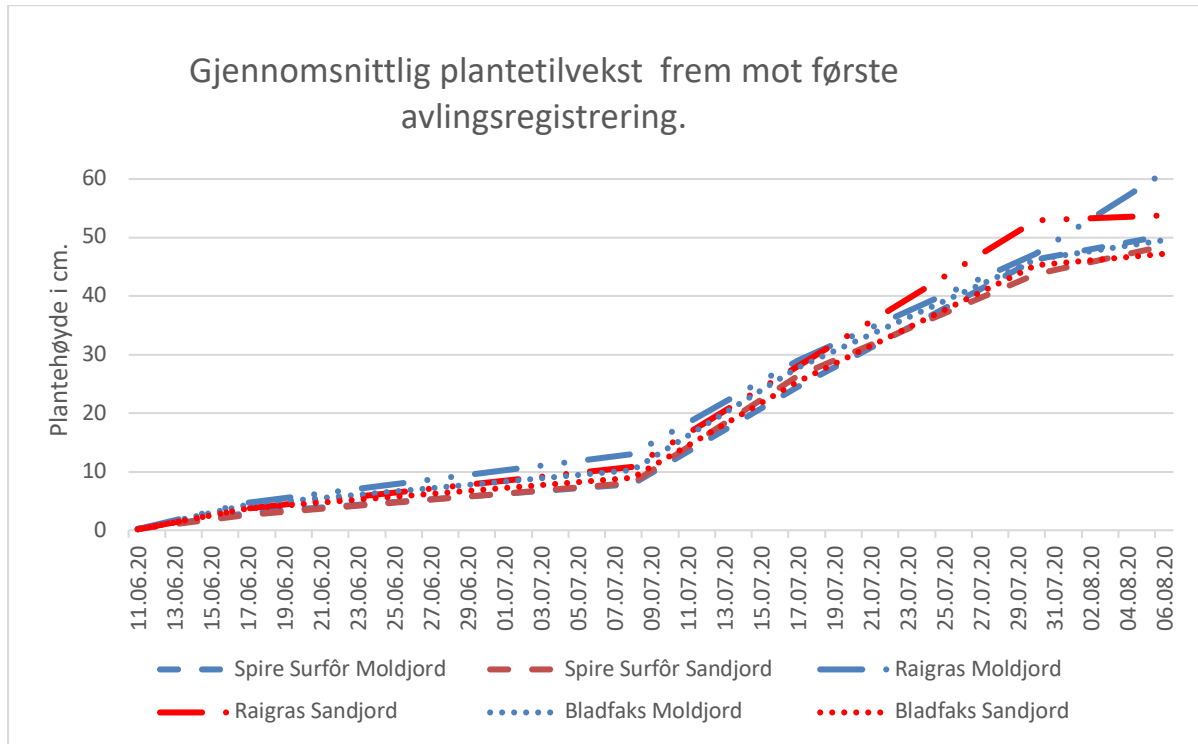
Figur 7 Gjennomsnittlig antall skudd pr forsøksrute begge høstinger (\pm SE).

Italiensk Raigras Mondora gav flest skudd ved høstetidspunkt for begge slåttene og jordartene. (Figur 7.) For jordartene (moldjord vs. sandjord) gav førstnevnte et snitt på hhv. 32 og 24 skudd, Spire Surfôr Normal 4,5 og 4,1 skudd og Spire Bladfaks 2,5 og 2,8 skudd per forsøksrute.

Antall skudd er registrert i intervallet fra begynnende, til full skyting. Det er telt som antall strå per forsøksrute etter høsting. En søyle representerer et gjennomsnitt av begge slåttene. Det vil si 6 telleprøver pr frøblanding + jordart og totalt 36 telleprøver.

Etableringshastighet (plantetilvekst etter såing)

Figur 8, nedenfor, viser gjennomsnittlig plantetilvekst i forsøksrutene, fra såing til første høsting 6. august 2020. Gjentakene er som tidligere nevnt sådd med to dagers mellomrom (4 dager skiller gjentak 1 og 3). Planen var opprinnelig å ta målingene etter samme antall dager i forsøket for hvert gjentak. Dette ble tidlig i forsøket endret til å gjennomføre måling av alle forsøksrutene til samme dato. Derfor blir det en feilmargin på 0-4 dager, dette tas det ikke høyde for i resultatfremstillingen (Figur 8) nedenfor.



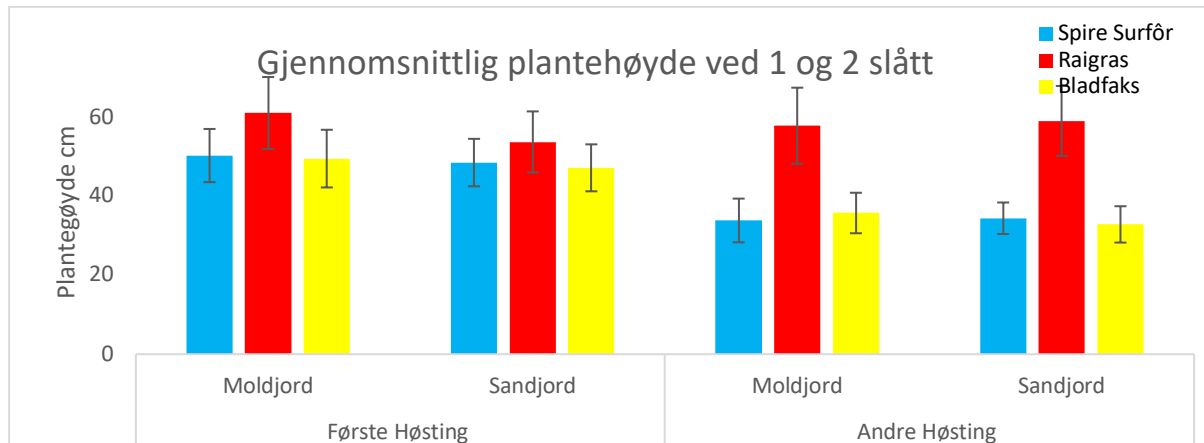
Figur 8 viser gjennomsnittlig plantetilvekst fra såing til 1.slått (0-4 dager feilmargin)

Tallene for eksempelvis 'Bladfaks', en tilfeldig dato er dannet av et gjennomsnitt fra gjentak 1-3 og kun rom A. Det utgjør 3 målinger pr forsøksrute og 9 for hver dato pr frøblanding og jordart. Det tilsvarer 18x3, a 54 målinger pr dato.

Fra såing til spirene er målt over ti cm går det omtrent 25-35 dager. Tidligst ut er 'Mondora' på moldjord (3-3,5 uker) og sandjord (3,5-4 uker). Like bak med er Spire Bladfaks moldjord (4-4,5 uker) og sandjord (5 uker). Spire Surfôr Normal trengte omtrent like lang tid hos begge jordartene (5-5,5 uker.) (se figur 8) Etter den 10. juli vokser graset voldsomt frem mot 1.slåtten. I denne perioden har Raigras mye høyere tilvekst enn frøblandingene fra SPIRE-serien. Frøblandingene har med andre ord ca 0,5-1 uke kortere etableringstid hos moldjord enn sandjord.

Plantehøyde ved høsting

Figur 9, nedenfor viser den gjennomsnittlige plantehøyden for begge slåttene individuelt. Det er synlige forskjeller mellom høstingene ved at frøblandingene fra SPIRE serien er litt lavere hos 2. slått. Grønforveksten Italiensk Raigras 'Mondora' ser ut til å vokse godt på begge jordartene.



Figur 9 viser gjennomsnittlig plantehøyde i centimeter ved 1 og 2. slått hos begge jordartene. (\pm SE)

Første slått 6. august 2020. Det er ujevn plantehøyde hos alle frøblandingene, dette kan skyldes ujevn spiring. Av frøblandingene, har raigraset i gjennomsnitt den høyeste plantehøyden hos begge jordartene, men noe lavere på sandjord. De to blandingene fra SPIRE serien har tilnærmet lik plantehøyde for begge jordartene, kun små forskjeller. (se figur 9) Etter klipping var bunndekket i Raigras og Spire Surfôr preget av få åpne jord flekker mellom graset mens hos Spire Bladfaks var det tett og fint, selv om graset var noe lavere før klipping.

Andre slått 21. september 2020. Det er jevn plantehøyde over hele feltet. I figur 9, ovenfor er det synlige forskjeller i plantehøyde mellom frøblandingene og kun små forskjeller mellom jordartene. Hos andre høsting viser raigraset at plantene er litt høyrere på sandjorden enn på moldjorden. De to frøblandingene fra SPIRE serien har begge noe lavere plantehøyde på 2. slått. (se figur 9) Etter klipping var det jevnt bunndekke i alle forsøksrutene.



Bilde 3 Bunndekket for alle forsøksruter i første gjentak, for 1.slått 6.8.2020. (Foto Sveinung Rydjord)

Diskusjon

I dette forsøket er det undersøkt sentrale planteegenskaper hos grønførveksten italiensk raigras 'Mondora' og to engfrøblandinger fra SPIRE serien. Jeg ønsket å undersøke hvilke planter som bør inngå i en frøblanding, for å sikre stabile avlinger på Vestlandet og om det er forskjeller mellom jordartene ved såing av samme frøblanding. Jeg ønsker også å undersøke om frøblandingene fra SPIRE-serien kunne måle seg med grønførveksten.

I forsøket mitt gav Italiensk Raigras 'Mondora' høyest avling på moldjorden for førsteslått (figur 2.) og for begge slåttene samlet (figur 4) fikk 'Mondora' mest avling i gjenleggsåret og hos begge jordartene. Det styrker min første hypotese: «*Italiensk raigras i gjennomsnitt gir høyest avling for begge slåttene samlet og slåttene hver for seg*». I mitt forsøk fikk jeg middel for 1 og 2 slått (moldjord og sandjord) 421 og 333 kg TS/da (2 høstinger). I likhet med forsøk ved Nibio gav italiensk Raigras et gjennomsnitt på 140 kg TS pr dekar. Det var gjennomsnittet for alle sortene raigras i forsøket. (Lunnan & Nesheim, 2003, s. 185). Grønførveksten er nyttet til både underkultur i korn, som dekkvekst og i beitesystemer. I Møre og Romsdal brukes slikt toårig raigras i systemer med intensiv beiting og det med gode resultater. (Lunnan & Nesheim, 2003, s. 184) I et beiteforsøk på kalver gjennomført av en forskergruppe fra et universitet i Alberta, Canada, ble Italiensk Raigras (*Lolium multiflorum*) testet i reinbestand. Undersøkelsen viste til kortere oppføringstid, bedre helse og lavere kostnader til fôrkonservering, samt færre arbeidstimer og høyere slaktevekter. (McCartney, Stevenson, & Lardner, 2007)

Min andre hypotese er at «*SPIRE Surfôr Normal gir høyere avlingsmengde enn Spire Bladfaks, oppgitt i gram tørrstoff pr kvadratmeter for begge slåttene samlet*» Det samsvarer med forsøket mitt, som ved førsteslått (figur 2.) og andreslått (figur 3.) gav tilnærmet lik avling hos begge jordarter, kun små forskjeller. Ser vi på begge slåttene samlet (figur 4.) er det signifikante forskjeller i avling mellom både frøblandinger og jordarter. Her viser det til små forskjeller mellom engfrøblandingene. Mellom forsøksrute [A] Normal og Bladfaks skiller 18 gram TS/m² Det samme gjelder forsøksrute [B], der skiller det 29 gram TS/m², begge favør Normal. I forsøket mitt gir SPIRE Normal noe høyere avling på moldjorden for begge høstingene og totalt sett. Eksempelvis ved å legge sammen gjennomsnittet av 1 og 2 slått for Spire Surfôr Normal får vi 532 kg TS/da i etableringsåret. Dette samsvarer godt med forsøket fra 2015 i Østbør i Levanger. (1 slått + 3 beitinger). Der var det oppunder 600 kg TS/da hos førsteslått og ytterligere 200 kg TS/da av beitingene. (Bakken, et al., 2017, s. 41)

I mitt forsøk er det funnet veldig tydelige signifikante forskjeller mellom frøblandingene. I figur 7 ser vi at grønnfôrveksten Italiensk Raigras `Mondora` flest skudd for begge jordartene og alle frøblandingene. Det var ingen signifikante forskjeller mellom jordartene. I mitt forsøk gav `Mondora` kortest etableringstid (figur 8). For begge jordartene er den cirka 2 uker tidligere enn Spire Bladfaks og 2,5 uker før Spire Surfôr Normal. Det styrker min fjerde hypotese; *Italiensk raigras har flest skudd ved høsting, fordi den i teorien har høyere etableringshastighet enn engfrøblandingene*. Det samsvarer godt, fordi sortene av Italiensk Raigras `Mondora` og `Macho` trenger en veksttid mellom 50-60 dager for å bli høstklar. (Mjøen, 2021) I mitt forsøk tok det mellom 25-30 dager (fra såing) før plantehøyden var over 10 cm, da var det igjen 30 dager før 1.slått. Frøblandingene fra SPIRE har lengre etableringstid og derav få skudd.

I forsøket mitt har `Spire Surfôr Bladfaks` høyest avling på moldjorden, og noe lavere hos sandjorden. Den er noe seinere ved etablering enn `Mondora` men likevel noe før SPIRE Normal. Totalt sett har den derimot lavest avlingsmengde og færrest skudd i gjenleggsåret. Som tidligere nevnt utgjør *Bromus inermis* Bladfaks `Leif` 60% av Spire Bladfaks blandingen. Dette samsvarer med resultater fra undersøkelsen om fôr kvalitet i fjellbygder gjennomført av Nibio. Der argumenteres det med at bladfaks er sein til å etablere seg, men at den kan bli langvarig i eng. Den har dype røtter og trives godt på sandjord. (Todnem & Lunnan, 2017, s. 15) Bladfaks egner seg best i reinbestand og anbefalingen er å bruke den til langvarig eng på relativt tørr jord. (Eltun, et al., 2018, s. 17)

På Løken forskningsstasjon (2 høstinger) har bladfaks gitt jevnt over høyere avlinger enn timotei. Sorten 'Leif' er enerådende i frømarkedet i Norge (Eltun, et al., 2018, s. 52) Dette kan være med å forklare hvorfor blandingen ikke fikk optimal avling i gjenleggsåret.

Undersøkelsen min viser til signifikante forskjeller i avlingsmengde mellom frøblandingene og jordartene. Det betyr at alle forsøksrutene med moldjord gav høyest avling og sandjorden noe lavere. Dette er gjennomgående i mitt forsøk, noe som støtter min tredje hypotese som lyder følgende: «*Moldjorden gir mer avling enn sandjorden hos alle frøblandingene*» Det kan skyldes at moldjord har bedre forutsetninger for plantevekst og (som nevnt innledningsvis) at de har ulike krav til voksested. Moldjorden er tørkesterk, har høyere mineral- og moldinnhold enn sandjorden som er tørkesvak og er næringsfattig.

I forsøket mitt er det ingen signifikante forskjeller i kløverandel mellom jordartene eller de to engfrøblandingene. Dette bekrefter min femte hypotese «*antar at engfrøblandingene fra SPIRE-serien har like mange kløverrosetter fordi begge har 10 prosent kløverinnhold i frøpakken*» Med det menes at frøblandingene har tilnærmet lik mengde kløverrosetter.

Tørkeprøvene av førsteslått viser IKKE til noen signifikante forskjeller i tørrstoffprosent mellom frøblandingene eller jordartene. Her påpekes kun små forskjeller. Italiensk Raigras har en tørrstoffprosent på 17 for begge jordartene, SPIRE Normal, sandjord 17,3 og moldjord ett prosentpoeng ned. SPIRE Bladfaks, sandjord 16 og moldjord 14,6.

I verdiprøvingen i 2003 hadde alle sorter raigras en tørrstoffprosent på rundt 14%. (Lunnan & Nesheim, 2003, s. 186) Tall for sorten 'Mondora' fra verdiprøvingen i 2019 viser til forskjellige tørrstoffprosent for førsteslått i ulike landsdeler. På Østlandet 19%, Vestlandet 16%, fjellbygdene 17%, Trøndelag 16% og Nord-Norge 18%. (Langerud, Mæland, & Østrem, 2020, ss. 91-93) Begge verdiprøvingene samsvarer med mitt forsøk, der gjennomsnittet var 17% TS for begge jordartene hos førsteslått. Dette styrker begrunnelsen for å bruke tørkeprøvene fra førsteslått i beregningene for andre slått.

Så til noen utfordringer jeg støtte ved gjennomføringen av prosjektet. Oppstarten ble utsatt 1 mnd. pga. sen vår og gav en kortere vekstsesong enn planlagt. Ved etablering av felt lå snøen 50-100 moh. og i de påfølgende uker var det store temperatursvingninger (0-30°C) og lite nedbør. Dette medførte at forsøksrutene enkelte dager tørket ut og kan ha gitt dårligere spiring.

Den amputerte vekstsesongen førte til lavere avling på andreslått, fordi den stod kortere enn førsteslått. For såingen var 4-8 juni og første avlingsregistrering var 6.8.2020 det utgjør det anslagsvis 59, 61 og 63 dager for gjentak 1,2 og 3. (alle høstet samme dato), fra 6.august 2020 til 21.september er det kun 46 dager.

Jeg valgte å kjøre tre gjentak for å øke sikkerheten i de statistiske analysene. Ved å bruke plantejord og kraftfôrsekker i pallekarmene reduseres forekomsten av frøgras i forsøksrutene betraktelig. Jeg har tidligere vært delaktig i lignende forsøk, det har gitt meg grunnleggende forståelse for planlegging og gjennomføring. Det har vært spennende og lærerik utfordring i seg selv.

Jeg har aldri gjennomført forsøk på egenhånd og i planleggingsfasen inkluderte jeg for mange faktorer. Et komplisert forsøk vil i teorien se bedre ut for sluttresultatet, men der tok jeg feil. I ettertid, har jeg lært at det er bedre å ha et fokusområde å forholde seg til. Gjøres det, øker sannsynligheten for at registreringer gjennomføres til riktig tidspunkt og en får mer nøyaktige data.

Er det optimal pH i forsøksrutene? Ifølge varedeklarasjonen er pH 5,8. (se vedlegg 1) *Det Norske Myrselskap* undersøkte i 1978 egenskaper til sandjord der resultatet viser en varierende pH mellom 4,5-7,8 (tilfeldig utvalg av 116 prøver, hovedsakelig fra Østlandet). I områder med lav pH, var det rapportert om dårligere byggavlinger. (Det Norske Myrselskap v/ G.Semb, 1978, s. 6) På mineraljord er anbefalt pH for jordbruksvekster mellom 6,0-6,5. (McKinnon & Hannsen, 2021) Nedbryting av organisk materiale skjer raskest med pH rundt 7. (Jørgensen, 2016) Rent teoretisk for [A] er surhetsgraden innenfor det angitte området for gras (5,5-6,5), men utenfor ved dyrking av timotei (6,0-6,3) og rød- og kvitkløver (6,2-6,5) (Jørgensen, 2016). Uten jordprøver av [B], tør jeg påstå at jorden er surere enn det optimale for alle artene i frøblandingene.

Konklusjon

Det er en hovedproblemstilling med fem forskningsspørsmål. «*I gjenleggsåret; Effekt av frøblanding og jordart på avling, kløverandel og antall skudd ved høstetidspunkt*» De er prøvd besvart gjennom et feltforsøk sommeren 2020.

1. I frøblandingene fra SPIRE- serien inngår et variert utvalg av arter, tilpasset vekstforholdene i Rauma. For å nevne noen timotei, bladfaks, engsvingel, engrapp og kvit-og rødkløver. De har alle forskjellige vekstkrav og egenskaper. I blandinger gir de mer årsikre avlinger enn i reinbestand. 2. Sandjord: noe dårligere plantetilvekst, avlingsmengde og seinere etablering. Moldjord: større evne til å forsyne plantene næring og derav større utbytte. 3. Selv om artene fra SPIRE-serien etableres noe seinere, tror jeg at de på sikt (andre engår) kan gi like avlinger som grønførveksten. Forsøket viste at `Mondora` etableres raskt. gir høye avlinger og trives godt på begge jordartene -og artene fra SPIRE hadde dårligere tilvekst på sandjorden.4. Det er ikke påvist noen signifikante forskjeller mellom jordartene 5. Italiensk raigras `Mondora` har flest skudd hos begge jordartene, ved begge slåttene.

Til videre undersøkelser er det ønsket å se på hvordan de samme frøblandingene egner seg til bakketørking av høy i (to slått systemer) på Vestlandet. Egenskaper; tørketid, energiinnhold og effektive håndtering- og lagringsmetoder.

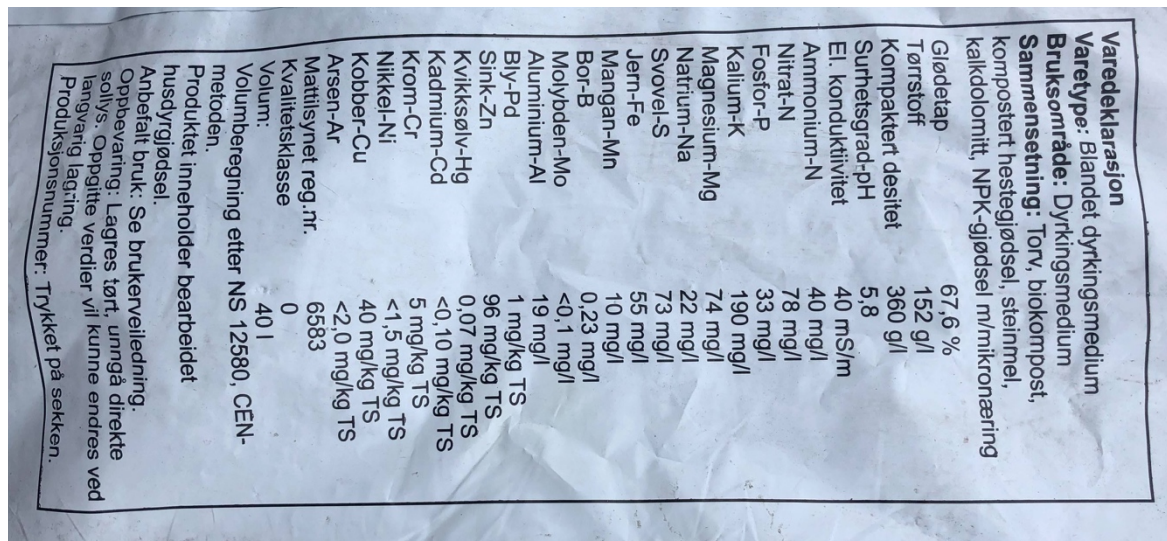
Bibliografi

- Arild Erlien . (2020, Mai). *www.bondelaget.no*. Hentet fra Fakta om landbruket i kvar kommune. [Rauma]: <https://www.bondelaget.no/moreogromsdal/fakta-om-landbruket/fakta-om-landbruket-i-kvar-kommune/>
- Bakken, A., Børresen, T., Gramstad, R., Haugnes, A., Höglind , M., Johansen, A., . . . Waalen, W. (2017, mai 15). *www.nibio.no*. Hentet 6 2021 fra Gårdsstudier i Agroprosjektet: <http://www.kore.no/wp-content/uploads/2018/11/G%C3%A5rdsstudier-i-Agropro%E2%80%90prosjektet-.pdf>
- Det Norske Myrselskap v/ G.Semb. (1978). *https://nibio.brage.unit*. Hentet fra Sur jord og virkning av kalking: https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2487125/424_002_Sur%20jord%20og%20virkning%20av%20kalking.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Eltun, R., Daugstad, K., Fystro, G., Lunnan , T., Maurum, P., Sickel, H., & Todnem, J. (2018, Juni 12). *www.nibio.no*. Hentet fra Forskningshistoria for Løken forskingssatsjon 1918-2018: https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2499835/NIBIO_RAPPORT_2018_4_69.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- Felleskjøpet. (2020, Januar 1). *Felleskjøpet.no*. Hentet April 2021 fra Grovfôr 2020-2021, Grunnlaget for et godt resultat: <https://ipaper.ipapercms.dk/TidRom/felleskjoepet/grovfor/?page=14>
- Grønnerød, B., & Jørgensen, S. (1993). *Grovfôr dyrking, Kompendium 1*. (S. Jørgensen, Red.) Hamar: Landbruksbokhandelen.
- Grønnerød, B., & Jørgensen, S. (u.å.). *Kompendium nr 2. Grovfôr dyrking*. (S. Jørgensen, Red.) (Formidles via administrasjon Blæstad), Hamar, Norge, Innlandet fylke: Landbruksbokhandelen.
- Jørgensen, S. (2016, utgave 8). *www.buskap.no*. Hentet fra Hva betyr pH for engavling: https://www.buskap.no/journal/2016/8/m-2384/Hva_betyr_pH_for_engavling
- Kildahl, K. (2020, Mai 15). *www.nibio.no*. Hentet fra Ferske tal om norsk sjølvforsyning: <https://www.nibio.no/nyheter/ferske-tal-om-norsk-sjolvforsyning>

-
- Korsmo, H., & Svalastog, D. (1997). *427 Oppdragsmelding Inventering av verneverdig barskog i Møre og Romsdal*. NINA, OSlo. Oslo: NINA Norsk institutt for naturforskning.
- Landbruks-og Matdepartemetet. (2016, 12 9). *www.regjeringen.no*. Hentet fra Meld.St.11. (2016-2017) Endring og utvikling - en fremtidsrettet jordbruksproduksjon: <https://www.regjeringen.no/contentassets/37566c89c95f410e9bbec04265a7145f/no/pdfs/stm201620170011000dddpdfs.pdf>
- Langerud, A., Mæland, T., & Østrem, L. (2020, Februar 20). *www.nibio.no*. Hentet fra Resultater av offisiell verdiprøving i fôrvekster 2019: https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2646067/NIBIO_RAPPORT_2020_6_21.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Lunnan, T., & Nesheim, L. (2003). Rettleiingsprøving av italiensk Raigras og raisvingel. *Grønn Kunnskap*(3), ss. 183-191.
- Mattilsynet. (2021, 1 29). *www.mattilsynet.no*. Hentet Januar 2021 fra Norsk offisiell sortliste: https://www.mattilsynet.no/planter_og_dyrking/plantesorter/Norsk_offisiell_sortliste/norsk_offisiell_sortliste_2912021.41976/binary/Norsk%20offisiell%20sortliste%2029.1.2021
- McCartney, D. H., Stevenson, F. C., & Lardner, H. A. (2007, Mars 1). Economics of backgrounding calves on Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) pastures in the Aspen Parkland. *Canadian Journal of animal Science*, 2008(Volum nr 88, nr 1), ss. 19-28.
- McKinnon, K., & Hannsen, S. (2021, 5 18). *www.agropub.no*. Hentet fra PH-kalk og kalking: <https://www.agropub.no/fagartikler/ph-kalk-og-kalking>
- Mjøen, T. S. (2021, April 2021). *www.trondelag.nlr.no*. Hentet fra Bruk av grønfôrvekstar som høstbeite til lam: <https://trondelag.nlr.no/fagartikler/grovfor/trondelag/bruk-av-gronforvekstar-som-hostbeite-til-lam>
- Nittedal Torvindustri AS. (u.å.). *www.monter.no*. Hentet fra Varedeklarasjon plantejord: <https://www.monter.no/globalassets/importedresources/p/pdf/pre-56328924.pdf>
- SSB. (2020, mai). *www.ssb.no*. Hentet fra Hagebruksavlinger: <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/jordbruk/statistikk/hagebruksavlinger>

-
- SSB. (2021a, januar 7). *www.ssb.no*. Hentet fra Gårdsbruk, Jordbruksareal og husdyr: <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/jordbruk/statistikk/gardsbruk-jordbruksareal-og-husdyr>
- SSB. (2021b, Februar 23). *www.ssb.no*. Hentet fra Potet-og grovfôravløngar: <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/jordbruk/statistikk/potet-og-grovforavlingar>
- SSB. (2021c, mai 19). *www.ssb.no*. Hentet fra Befolkning og endringar siste år og kvartal: <https://www.ssb.no/befolkning/folketall/statistikk/befolkning>
- Statsforvalteren Møre og Romsdal. (u.å.). *www.Statdosforvalteren.no/*. Hentet fra Jordbruk: <https://www.statsforvalteren.no/nb/More-og-Romsdal/Landbruk-og-mat/Jordbruk/>
- Stueflotten, S. (2002, Mars). *Statsforvalteren.no*. Hentet 4 2021 fra <https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-more-og-romsdal/dokument-fmmr/miljo-og-klima/naturmangfald/kartleggingsrapportar/kommunale/rauma-2002.pdf>
- Todnem, J., & Lunnan, T. (2017, Mai 16). *www.Nibio.no*. Hentet fra Fôrøkvalitet i typiske enger i fjell-og dalbygder: https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/bitstream/handle/11250/2443202/NIBIO_RAPPORT_2017_3_73.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- YR. (2021). *Yr.no/historiske data*. Hentet fra Kamshaugen, historiske data, Juni-august 2020: <https://www.yr.no/nb/historikk/graf/1-2475906/Norge/M%C3%B8re%20og%20Romsdal/Rauma/Kamshaugen>

Vedlegg 1 Plantejord



Bilde 4 Over viser plantejorden brukt i forsøket. Produsent Nittedal Torvindustrier AS, 2020, registreringsnummer hos Mattilsynet 6583., EAN-nummer; 7040450131681NOBBNR: 56328924. Produksjonsnummer 438828001 og kvalitetsklasse 0. (Foto Sveinung Rydjord, 2020)

Vedlegg 2 Spire Surfôr beite normal



Spire Surfôr beite normal (FK. vare nr. 32852), Partnummer 198163, vekt 10 Kg. Pakket 04.2020 og siste salgsdato er 30.09.2021.

Vedlegg 3/4 Spire Bladfaks og Mondora

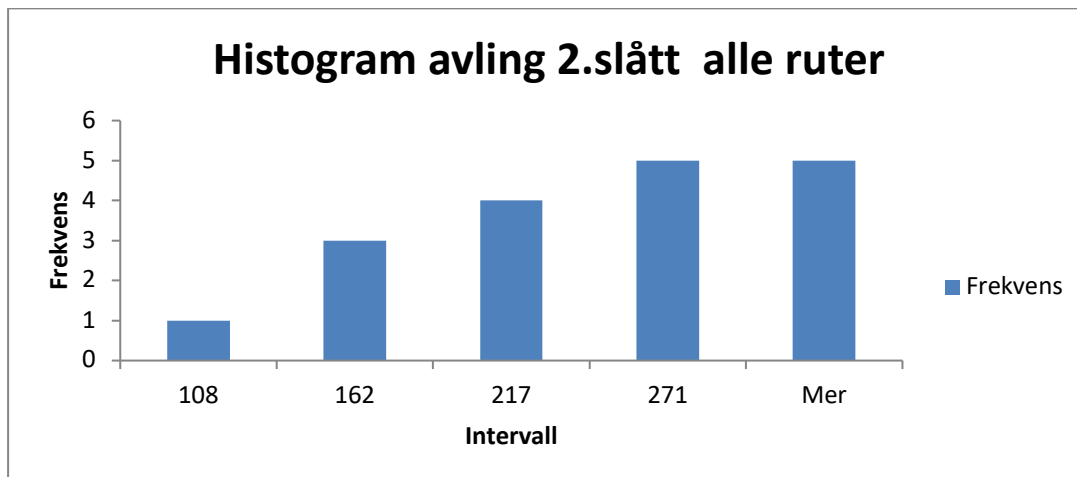
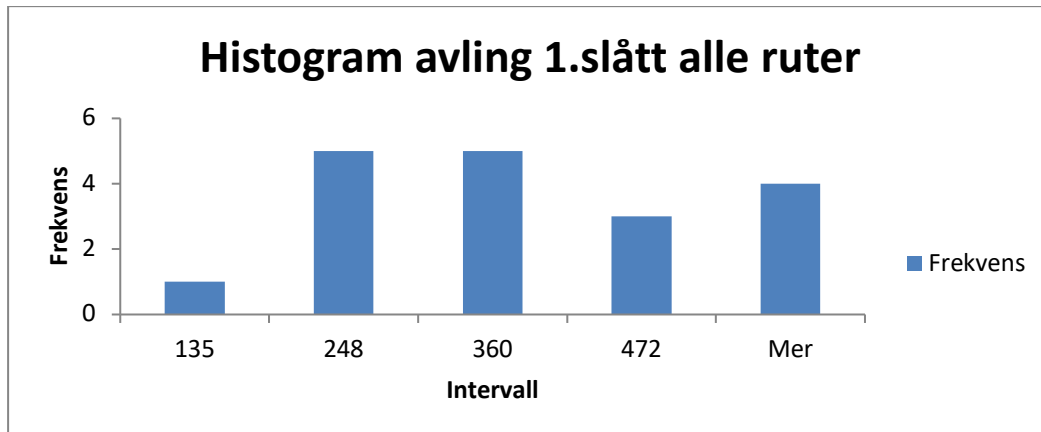


Vedlegg 3: *Spire Surfôr bladfaks* (FK. varenummer 32802) Partinummer 198100, vekt 10 kg. Pakket 02.2020 og siste salgsdato 30.09.2021.

Vedlegg 4 *Mondora*, latinsk navn; *Lolium Multiflorum*. Referansenummer; DK19UP0758, Er pakket i mars 2019. Den er oppalet i Tsjekkia og posens vekt er 25 kg. Den føres i Felleskjøpets sortiment, under varenummer 30448.

Vedlegg 5 Histogram 1 og 2 slått

Utskrift av normalfordelingsanalysen for rådata av avling for 1 og 2 slått alle ruter.



Vedlegg 6 Aktivitetskalender

Dato	Aktivitet
4.5.2020-10.5.2020	Diskusjon med Svein Ø, om problemstilling og få klarsignal for oppstart
3.6.2020	Innkjøp av plantejord, pallekarmer og såfrø.
4.6.2020	Såing Gjentak 1 Etablert på kvelden. Det var solgløtt og cirka 20 grader, noe overskyet.
5.6.2020	Innkjøp av mer plantejord
6.6.2020	Såing Gjentak 2 Etablert på kvelden, 28 grader og sprengsol.
8.6.2020	Såing Gjentak 3 Etablert på kvelden, mye regn. Sådd ordnet mellom regnbygene, cirka 9 grader og småkaldt.
11.06.2020	Registrering plantehøyde
17.06.2020	Registrering plantehøyde
08.07.2020	Registrering plantehøyde
17.07.2020	Registrering plantehøyde, Gjødsling.
30.07.2020	Registrering plantehøyde.
06.08.2020	Førsteslåt, registrering av plantehøyde, nedklipping av hele feltet veieprøve (råvekt) av forsøksrutene, telleprøver og tørkeprøver.
07.08.2020	«Tørkeprøve» 60 grader i stekeovn, oppklipt i strimler på 3-5 cm i aluminiums form.
21.09.2020	Andreslåt, registrering av plantehøyde, Råvekt. skudd og kløverrosetter

Vedlegg 7 forsøksnotater

I dette kapitlet er det samlet notater til hvordan plantetilveksten er hos de ulike forsøksrutene fra såing i juni til begynnelsen av juli. Forklaringen under bygges opp ved at ¹⁾ er 11.6.20, ²⁾ er 17.06.20 og ³⁾ er 08.07.2020.

Spire Surfôr Beite Normal Gjentak 1-3	
1.Rom A ¹⁾ Spirer 0,5 cm. ²⁾ Plantehøyde 3 cm, 1-2 varige blader fordelt over 10 tuer. ³⁾ Plantehøyde 10 cm på midten, noe lavere i ytterkant.	1.Rom B ¹⁾ Spirer 0,5 cm. ²⁾ Spirer 3 cm, 2-3 varige blader fordelt over 5 tuer. ³⁾ Plantehøyde 10 cm, 2-4 varige blader.
2.Rom A ¹⁾ Plantehøyde 0,2 cm, noe spredt, få synlige spirer. ²⁾ Plantehøyde 5 cm, noe dårlig spiring. ³⁾ Plantehøyde ytterkanter er 10 cm og 3 cm i midten, stadium begynnende busking.	2.Rom B ¹⁾ Plantehøyden er i snitt 0,2 cm, cirka 30-40 synlige spirer. ²⁾ Plantehøyden er i snitt 4 cm, det er tre varige blader. ³⁾ Plantehøyde er 8 cm, 1- 2 varige blader.
3.Rom A ¹⁾ Ingen spiring. ²⁾ Plantehøyde 1 cm, enkeltvis spring. ³⁾ Plantehøyde 2-3 cm noe spredt.	3.Rom B ¹⁾ Ingen spring ²⁾ Plantehøyde 1 cm ³⁾ Plantehøyde 6 cm, 1-2 varige blader, fordelt jevnt utover.
Italiensk Raigras Mondora Gjentak 1-3	
1.Rom A ¹⁾ Spirer er 0,3 mm, spredt spiring. ²⁾ Spirer 0,5 cm, tre synlige blader fordelt over 4 enkelttuer. ³⁾ Plantehøyden er 12 cm, fire varige blader. Vokser i store tuer.	1.Rom B ¹⁾ Plantehøyden er snitt 0,3 cm, jevn spiring over hele forsøksruten. ²⁾ Plantehøyden er snitt 4 cm, 1-2 varige blader. ³⁾ Plantehøyden er nå snitt 10 cm med 3 varige blader.
2.Rom A: ¹⁾ Plantehøyden er snitt 0,3 cm, spirer enkeltvis. ²⁾ Spirer er 6 cm og 1-2 varige blader. ³⁾ Plantehøyden er 12 cm med tre varige blader, jevnt fordelt over hele forsøksruten.	2.Rom B ¹⁾ Plantehøyden gjennomsnittlig 0,2 cm, spredt spiring. ²⁾ Plantehøyden er snitt 5 cm, fordelt enkeltvis. ³⁾ Plantehøyde 10 cm, 3 varige blader. Plantene er fordelt over hele forsøksruten.
3.Rom A ¹⁾ Ingen spiring ²⁾ Plantehøyde 3 cm, spirer enkeltvis ³⁾ Plantehøyde 15 cm, litt ujevn spiring.	3.Rom B ¹⁾ Ingen synlige spirer. ²⁾ Plantehøyde 2 cm, spiring enkeltvis og et varig blad, ³⁾ Plantehøyden er 10-12 cm, stadiet er rundt busking.
Gjentak 1, Spire Surfôr Bladfaks	
1.Rom A. ¹⁾ Plantehøyde 0,5 cm, noe spredt spiring. ²⁾ Plantehøyde 4 cm, uregelmessig spiring i klynger, 2-3 varige blader. ³⁾ Plantehøyden er gjennomsnittlig 8 cm, klyngene smelter sammen, fortsatt noe redusert spiring.	1.Rom B ¹⁾ Plantehøyde 0,5 cm ²⁾ Tre varige blader, spirer fordelt i tuer. ³⁾ Plantehøyde 10 cm.
2.Rom A ¹⁾ Ingen spiring ²⁾ spirer 0,5 cm, fordelt enkeltvis. ³⁾ Plantehøyde 13 cm og kløver er synlig. Tre varige blader, kløver kan lett identifiseres.	2.Rom B ¹⁾ ingen spirer. ²⁾ Plantehøyde 40 mm ujevn spiring ³⁾ Plantehøyde 7 cm, bladstadium rundt busking
3.Rom A ¹⁾ Ingen Spirer. ²⁾ Plantehøyde 40 mm, spredt spiring. ³⁾ Plantehøyde 10 cm, bladstadium 2-3 varige blad.	3.Rom B ¹⁾ Ingen spiring. ²⁾ spirer 0,3 cm, 1-2 varige blad. ³⁾ plantehøyde 10 cm, 2-3 varige blader.