

Avdeling Blæstad

Kari Margrethe Gunnes

Bachelor i agronomi

Beiteavling og effekt av beiting for høstrug, italiensk raigras og blanding av disse 560 moh. sør i Trøndelag

Pasture yield and the effect of grazing on fall rye, Italian ryegrass and a mixture of these, 560 meters above sealevel in the southern part of Trøndelag.



Bachelor i agronomi

Mai 2020

*Illustrasjon forside: Bilde tatt av forsøksbeitet ved første avbeiting 19.07.19. Foto:
Kari Margrethe Gunnes.*

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage

JA NEI

Forord

De siste årene har rug og raigrasbeite blitt mer og mer utprøvd i Norge. På min hjemgård Lånke i Rennebu kommune har vi seter hvor vi melker kyrne om sommeren. Jeg og pappa Lars Magne Gunnes, som driver gården sammen med mamma Monica Iren Gunnes, syntes det hørt interessant ut å prøve et slikt beite på setra. Det har vært gjort lite forsøk på veksten i Fjellbygdklima, og dette var opphavet til ideen om å gjøre forsøk på Lånsætra i Rennebu kommune. Min veileder Thomas Cottis gav meg ideen om å også finne ut om blandingen av rug og raigras tåler beiteskader bedre enn rug og raigras i renbestand, og om pussing før beiting vil være fordelaktig for avlinga. Dette, sammen med avlingsmengden for de ulike grasartene og blandinga ble fokusområdet for forsøket som ble gjennomført sommeren 2019 på Lånsætra i Rennebu kommune, og fokusområde for bacheloroppgaven.

Takk til pappa Lars Magne Gunnes for at han gjorde det mulig å gjennomføre forsøket, for god hjelp ved etablering av feltet og pussing og gjødsling gjennom sesongen. Takk til veileder Thomas Cottis for hjelp i planleggingen av forsøksfeltet og gjennom skriveprosessen. Takk til søster Ellinor Gunnes for hjelp på lange dager med avlingsregistrering. Takk til Karina Orset og Ingvild Haugsgjerd for korrekturlesing av oppgava, og Ida Syvertsen for korrekturlesing av det engelske sammendraget. Jeg vil også takke Svein Solberg for hjelp både i planlegginga og oppgaveskrivinga. Til slutt en takk til fagansvarlig Marius Kjøsberg for hjelp med analyser og statistikk.

Kari Margrethe Gunnes 24. mai 2020

Innhold

FORORD	3
INNHold	4
SAMMENDRAG.....	7
ABSTRACT.....	9
1. INNLEDNING OG PROBLEMSTILLING	11
2. TEORIDEL	13
2.1 GENERELLE VEKSTFORHOLD	13
2.1.1 <i>Faktorer for spiring.....</i>	<i>13</i>
2.1.2 <i>Faktorer for plantevekst.....</i>	<i>13</i>
2.2 VÅRSÅDD HØSTRUG OG ITALIENSK RAIGRAS TIL BEITE	14
2.3 TRÅKK- OG BEITESKADER PÅ ETTÅRIG BEITE	16
2.3.1 <i>Tråkkskader.....</i>	<i>17</i>
2.3.2 <i>Oppriving av planter.....</i>	<i>18</i>
2.4 BEITEPUSSING FØR BEITESLIPP	19
3. FORSØK	21
3.1 ANDRE FORSØK:	21
NLR ØSTAFJELLS – HØSTRUG-RAIGRAS TIL HØSTBEITE- VÅRBEITE	21
3.1.1 <i>Forsøksoppbygging.....</i>	<i>22</i>
3.1.2 <i>Områdebeskrivelse.....</i>	<i>23</i>
3.1.3 <i>Gjennomføring av forsøket.....</i>	<i>24</i>
3.1.4 <i>Resultat.....</i>	<i>25</i>
3.2 EGET FORSØK	27
3.2.1 <i>Områdebeskrivelse.....</i>	<i>27</i>

3.2.2	<i>Forsøksoppbygging</i>	30
3.2.3	<i>Etablering av forsøksfeltet</i>	33
3.2.4	<i>Gjennomføring av avlingsregistreringene</i>	35
3.2.5	<i>Bearbeiding av data</i>	37
4.	RESULTAT AV EGET FORSØK	38
4.1	AVLINGSREGISTRERINGER	38
4.1.1	<i>Total avlingsmengde</i>	38
4.1.2	<i>Virkning av tråkk og beiteskader ved første beiting</i>	39
4.2	FØRPRØVER.....	41
4.3	PLANTEOBSERVASJONER.....	42
4.3.1	<i>Observasjoner I forsøksfeltet</i>	42
4.3.2	<i>Observasjoner på beitet rundt forsøksfeltet (utenfor forsøksfeltet)</i>	44
5.	DISKUSJON	47
5.1	PROBLEMSTILLING 1	47
5.1.1	<i>Planteutvikling og totalavling på Lånksætra sør i Trøndelag</i>	47
5.1.2	<i>Sammenlikning med Golfeltet</i>	48
5.1.1	<i>Førkvalitet på Lånksætra sør i Trøndelag</i>	50
5.2	PROBLEMSTILLING 2	51
5.2.1	<i>Effekt av tråkk og beite-skader</i>	51
5.2.2	<i>Total avlingsmengde i beita kontra pussa område</i>	53
6.	KONKLUSJON	55
6.1	PROBLEMSTILLING 1	55
6.2	PROBLEMSTILLING 2	55
7.	LITTERATURLISTE	56
8.	VEDLEGG	61

8.1	VARIASJONSMÅL	61
8.2	JORDPRØVER LÅNKSÆTRA	62
8.3	FØRPRØVE ITALIENSK RAIGRAS	63
8.4	FØRPRØVE HØSTRUG	64
8.5	FØRPRØVE BLANDING ITALIENSK RAIGRAS OG HØSTRUG.....	65
8.6	SKJEMA FOR AVLINGSREGISTRERINGER	66

Sammendrag

Vårsådd høstrug og italiensk raigras til ettårig beite for melkekyr i fjellbygder, er et område hvor det i dag finnes lite kunnskap om avlingspotensiale og fôrkvalitet. Samtidig diskuteres det blant enkelte, hvorvidt en pussing tidlig i veksten av ettårig beitegras har en positiv effekt på den totale avlingsmengden gjennom sesongen.

Problemstillingene i bacheloroppgaven går ut på hvor god avling og kvalitet man kan få av høstrug i renbestand, italiensk raigras i renbestand og disse to grasartene i blanding 560 m.o.h. sør i Trøndelag, og om det vil være fordelaktig for beiteavlinga å pusse graset før man slipper dyra på beite.

For å undersøke dette, ble det i 2019 anlagt et forsøksfelt 560 m.o.h på Lånksætra i Rennebu kommune, sør i Trøndelag. Forsøket ble gjennomført etter en kombinasjon av randomisert blokkforsøk og split-plot-forsøk. Det ble gjennomført tre gjentak av de tre ulike beitegrasene med behandlingen pussa/beita første gang (6 ledd). I alt var det 18 forsøksruter som ble målt ved fem beitedatoer fra 18. juli til og med 31. august. Relevant litteratur er brukt som grunnlag for diskusjon, og til sammenlikning med resultatene av forsøket, blir også et forsøk, utført i 2016 i Gol, av Norsk Landbruksrådgiving Østafjells, beskrevet i oppgava.

I resultatet av forsøket på Lånksætra, 560 m.o.h., sør i Trøndelag, hadde blandinga av italiensk raigras og høstrug høyest totalavling med 552 kg/TS (607 FEm/daa), høstrug i ren bestand hadde nest høyest totalavling med 472 kg TS/daa (519 FEm/daa), og det italienske raigraset hadde dårligst totalavling med bare 403 kg. TS/daa (443 FEm/daa). Fôrenhetskonsentrasjonen var på omtrent 1 FEm pr. kg tørrstoff, både for de to grasartene i ren bestand og for blandinga. Proteininnholdet og fiberinnholdet var litt høyere for rugen enn for raigraset og blandinga.

På Lånksætra, 560 m.o.h., sør i Trøndelag, var avlinga av høstrug og italiensk raigras i blanding, større enn ettårig raigras-avlinger normalt er på Lånksætra. Blandinga av italiensk raigras og høstrug gav mye beite midtsommers, i den perioden det ofte er problemer med for lite beitegras til melkekyrne på setra.

Dette forsøket viste at man ved tørre jordforhold, med fordel kan slippe dyra rett på beitet uansett beitevekst (Italiensk raigras, høstrug eller blanding av dem). Dette på grunn av at man vil miste avlingen av første beiting dersom man pusser i stedet. Det ble ingen redusert vekst

som følge av beiteskader ved første avbeiting i verken rugen, raigraset eller i blandinga, og en pussing hadde dermed ingen positiv effekt ved tørre forhold.

Abstract

There is currently little knowledge of crop potential and feed quality of fall rye and Italian ryegrass as pasture for dairy cattle in highland ranges. At the same time there is also a discussion going on between some farmers, on whether or not an early mowing of annual pasture has a positive effect on the total amount of feed.

The research question of this bachelor's thesis are concerned with the pasture crop and quality of unadulterated Italian ryegrass, unadulterated fall rye and a mixture of these used in grazing 560 meters above sea-level in the southern Trøndelag, and whether it will be advantageous for the pasture crop to mow the grass early instead of letting the cattle graze right away.

To answer the research question an experimental field was created in 2019 560 meters above sea level at Lånksætra in Rennebu in southern Trøndelag. This experimental field was based on a combination of a randomized block design and a split-plot design, where the effect of mowing, due to crop yield, on the three pasture-grasses was investigated. The grass in 18 areas (3x3 meters) was weighed at five dates of grazing between July 18 and August 31. I compared my results to the result of an experimental field in Gol (Hallingdal) in 2016 by Norsk Landbruksrådgiving (Nlr) Østafjells.

In the result of the experiment at Lånksætra, in southern Trøndelag, the mixture of Italian ryegrass and fall rye, had the largest crop yield, giving a crop yield of 5520 kg DM/ha (39 054 MJ/ha). The fall rye gave a crop yield of 4720 kg DM/ha (33 394 MJ/ha), and the Italian ryegrass gave a crop yield of 4030 kg DM/ha (28 5012 MJ/ha). The energy concentration per kg dry matter was about 7.075 MJ, for both the unadulterated pasture-grasses and the mixture. The rye had slightly more protein and less fiber content than the mixture and the ryegrass.

The mixture of fall rye and Italian ryegrass at Lånksætra 560 meter above sealevel in southern Trøndelag, gave a larger crop than a normal annual ryegrass crop at Lånksætra gives. The mixture of Italian ryegrass and fall rye had a large crop yield early and the pasture was ready around midsummer when it is usually challenging to get enough feed at Lånksætra.

This field experiment showed that if the soil is dry, it is better to let the cattle graze from the start, than mow it first, regardless of type of grass (Italian ryegrass, fall rye or a mixture of them). This is because you will lose the amount of feed that is mowed, and, thus, gain a smaller

total crop yield. Neither was there any crop reduction due to pasture damage in the first grazing, either in the ryegrass, the rye or the mixture.

1. Innledning og problemstilling

Et godt stykke tilbake i tid var beiting den viktigste måten å bruke grasavlinga på. Det ble kun gitt livnæringsfôr om vinteren mens det meste av produksjonen av kjøtt og melk på storfe foregikk om sommeren, da med bruk av utmarksbeite. Ofte var denne produksjonen knyttet til seterdrift midtsommers (Harstad, 2018a; Gjefsen, 1991, s.17). I senere år (1960 og utover) har nullbeiting vært mer og mer vanlig til melkekyr om sommeren. Nullbeiting vil si at kyrne står i fjøset og blir fôra med høsta gras. Dette gir en høy utnyttelse av grasarealet (Norsk landbruksrådgeving, 2017a; Sørli, 2019). Derfor innførte staten påbud om beiting gjeldende fra 2014 for å sikre beiting i storfeproduksjonen i Norge:

«Storfe skal sikres mulighet for fri bevegelse og mosjon på beite i minimum 8 uker i løpet av sommerhalvåret. Storfe som er oppstallet i bås fjøs, skal sikres mulighet for fri bevegelse og mosjon på beite i minimum 16 uker i løpet av sommerhalvåret.» Sitat: Mosjon og beite, 2004, §10.

Beite på innmark er sentralt i melkeproduksjon. Grunnen til dette er at melkekua trenger næringsrikt fôr for å opprettholde høy melkeproduksjon. Produksjon av 10 kg melk krever like mye energi som det daglige vedlikeholdsbehovet kua har (Gjefsen, 1991, s. 134) I 2018 produserte norske kyr i gjennomsnitt 26,2 kg melk pr. dag, altså krever den gjennomsnittlige melkeproduksjonen for norske kyr 2,6 ganger vedlikeholdsbehovet deres av energi (Tine, 2018, s 24). For liten energimengde i fôret kan gå utover ytelsen, sammensetningen i melka og kuas helsetilstand (Gjefsen, 1991, s. 134). I tillegg er proteininnholdet i fôret også viktig for høy ytelse, men er igjen avhengig av nok energi i fôret og fordøyeligheten på det for at proteinet skal bli utnyttet. Grovfôr som er beita eller høsta er den viktigste kilden til protein hos drøvtyggere. Unge plantedeler og blader er både lett fordøyelige og rike på energi og protein (Steinshamn, Bakken og Prestløkken, 2019 s. 28-30). For å få et mest mulig næringsrikt beite er altså fulldyrka beiter mye brukt i melkeproduksjon. «Fulldyrka beite er grasareal som også kan høstes maskinelt, og som kan pløyes og fornyes etter behov, eller legges om til andre kulturer.» (Sitat Norsk landbruksrådgeving, 2017b, s. 3).

I dag er melkerobot et vanlig system for melking i Norge, og stadig flere melkebønder går til anskaffelse av melkerobot. Robotmelking vanskeliggjør beiting, da kyrne må ha tilgang på beite og robot samtidig. De som har robot og lykkes med beiting har ofte mer intensive beitesystemer (Norsk landbruksrådgeving, 2019). Av den grunn har beite av vårsådd høstrug

og italiensk raigras til melkeku vært mer og mer utprøvd i Norge de siste årene. Spesielt i bedrifter med melkerobot, har man opplevd slikt beite som svært positivt på grunn av den store avlinga man kan oppnå på et mindre område. Mengden areal man har tilgjengelig rett ved fjøset er ofte begrensa. (Sola, 2017; Kval-Engstad, 2017).

Blandinga av høstrug og italiensk raigras er lite utprøvd til beite i fjellbygder, og det er liten kunnskap om hvor aktuell veksten er i områder med kaldere klima og kortere vekstsesong. Gården Lånke i Rennebu kommune sør i Trøndelag har tilhørende seter (Lånskættra) liggende 560 m.o.h. hvor kyrne melkes om sommeren. Bonden på gården, Lars Magne Gunnes, forteller at beiteavlingene avtar midtsommers (litt uti juli) og det er i denne perioden for lite beite til å opprettholde melkeproduksjonen på setra. Det har vært prøvd ettårig raigras i flere år tidligere, for å få et vekstskifte med ettårig beitegras før etablering av ny eng, men erfaringen var at dette graset kom sent i gang og at det ikke ble stort av beitet (L. M. Gunnes, personlig kommunikasjon, 02.05.2020). Problemet med for liten beiteavling midtsommers og utover høsten gjelder ikke bare for denne gården. Flere bønder opplever at dette er en flaskehals (Landsverk, 2016).

For å unngå beiteskader tidlig i beiteveksten, når den er mest sårbar, kan det være aktuelt å ta en pussing med beitepusser, fôrhøster eller slåmaskin i stedet for første beiting. Pussing trigger veksten av graset og gir en sterkere grasmatte som tåler mer tråkk (Arai et al. 2007, s. 244-245; Golpen og Jørgensen, 2014, s 15). Dersom man pusser italiensk raigras tidlig, fremmer dette busking, avling og ugraskamp (Norgesfôr, Digital håndbok i plantekultur 2020). Enkelte spekulerer derfor i om man kan få en avlingsøkning totalt i ettårig beite dersom man pusser/slår graset tidlig i veksten.

På bakgrunn av disse ubesvarte spørsmålene har jeg valgt to problemstillinger:

Problemstilling

1. Hva er avlingsmengde og fôr kvalitet for vårsådd høstrug, italiensk raigras og blandingen av disse to til beite for melkekyr 560 m.o.h. sør i Trøndelag?
2. Vil det være fordelaktig for beiteavlingen av vårsådd høstrug, italiensk raigras og blandingen av dem, å slå/pusse vekstene i stedet for å slippe kyrne direkte på beite ved første avbeiting?

2. Teoridel

2.1 Generelle vekstforhold

2.1.1 Faktorer for spiring

Faktorer som er viktige for spiring er vann, luft, temperatur, lys, jord og gjødsel. Balansen mellom alle disse faktorene må være riktig for å få en optimal spiring. For at spiringen skal starte må det være varmt nok i en lang nok periode, og det må være nok vann i jorda slik at frøet kan svulle og spiringsprosessen starte. For å sikre kontakt med vann i spiringsprosessen må frøet såes så dypt som mulig etter hvor våte eller tørre forhold det er i jorda ved såings-tidspunktet. Frøet kan ikke såes dypere enn at det er grei tilgang på sollys ned til frøet. Hvor dypt frøet kan såes avhenger også av størrelsen på det. Større såfrø har mer opplagsnæring og har da større sjanse for å nå overflata. Det er også avgjørende for spiringen hos de fleste planter at frøet har tilgang på luft. Vannmettet jord, tilslamming og skorpedannelse av jorda i overflata er årsaker til at lufttilgangen kan bli dårlig. Til slutt er næring fra både jord og gjødsel viktig for spiringen og også for videre plantevekst. (Mjærum og Skøien, 1991, s.41; Mangerud, 2010; Aarnes, 2009; Gunnes, 2019, s. 4-5).

2.1.2 Faktorer for plantevekst

Faktorene for videre plantevekst er omtrent de samme som for spiring. Det er om å gjøre at plantene har god nok tilgang på lys, oksygen, vann, høy nok temperatur, god jord og gjødsel.

Vekstsesongen er kortere nord i landet enn i sør, og den er også kortere høyere opp i terrenget enn i mer lavtliggende strøk. Det samme gjelder snittemperaturen i slike områder. Veksttid er definert som tidsperioden temperaturen er høy nok for plantevekst. De biologiske vekstprosessene øker med varmere temperatur til et visst punkt. Vann er også nødvendig for plantevekst. Vannmengden fra mai til august bør være på minst 250 mm dersom man ikke har tilgang på kunstig vanning. Næringstilførselen er også avgjørende for at plantene skal vokse. De to næringsstoffene som i hovedsak bidrar til stor avling er kalium og nitrogen. Kalkinnholdet i jorda (pH) bør være tilpasset grasarten, da ulike arter har ulike behov (Mjærum og Skøien, 1991, s. 13-17 og 95-97).

2.2 Vårsådd høstrug og italiensk raigras til beite

Ideen til beitekombinasjonen av høstrug og italiensk raigras kommer fra økologisk melkeproduksjon i Danmark. I Danmark har kombinasjonen av vinterrug og raigras blitt brukt mye i økologisk melkeproduksjon som vekstskifte i eng med mye kløver. Dette for å unngå kløvertretthet (reduert kløvervekst) som kan oppstå på grunn av kløvercystenematoder, sopp og opphoping av nitrogen i jorda. Grunnen til at dette vekstskiftet fungerer godt i en slik produksjon er at avlinga kan bli oppimot like god som kløvereng under gode beiteforhold og systemer. Danske målinger har vist at man kan oppnå en avling på opptil 550 kg TS/daa fram til 1. september når raigraset tar over. Herfra vil man på raigraset kunne oppnå en avling på 100-150 kg TS/daa i tillegg. Til sammenlikning får danske bønder ca. 600 kg TS/daa i kløverdominert eng. Alle disse tallene er fra økologisk grasproduksjon. I tillegg til stor avlingsmengde er rug og raigras smakelig beitegras til storfe. Rug er også svært næringsrikt, og beitet må derfor kombineres med mindre næringsrikt fôr (Sola, 2017; Frandsen, 2016).

Vekstskifte mellom flerårig eng og korndyrking gir i tillegg en god ugraskamp både mot ettårige, toårige og flerårige ugrasarter. I engdyrking hvor man ikke har areal til rådighet for korndyrking i tillegg til arealet som er nødvendig for å produsere nok fôr til besetninga, eller det rett og slett ikke er mulig å dyrke korn på grunn av klimaet, vil vekstskifte i form av ettårige fôrvekster være et godt alternativ til vekstskifte med korn til modning. Fordi rug etablerer seg raskt og tett, vil den gi dårlige vekstforhold for ugras. Det ettårige raigraset er senere i etablering, men er til gjengjeld en plante som er konkurransedyktig mot ugras på grunn av rask gjenvekst etter slått. Raigraset er varig utover i sesongen i motsetning til rugen som går fortere ut. På grunn av overlappingen i etablering og holdbarhet utover i sesongen fungerer disse to artene ypperlig i blanding. I tillegg vil jordarbeidinga (pløying osv.), som må til ved etablering av veksten og gjenlegg året etter, også en god ugraskamp mot det flerårige ugraset (Nibio, plantevernleksikonet, 2019).

Høstrug (*Secale cereale* L.) er et vinterrettårig aksgras, i likhet med bygg og hvete. Rugen tåler skiftende pH helt ned til en pH på 5,2 og vokser godt på ulike jordtyper. Den er i tillegg en nøysom kornart med tanke på næringsbehov. Den har et kraftig rotsystem, og kan av den grunn hente vann og næring fra dype lag i jorda og trives godt på tørr jord (Stabbetorp, u.å; Kval-Engstad, 2017). For høstrug er det nødvendig med en kuldeperiode (vernalisering) for å komme i blomst (UIO- Uio – Institutt for biovitenskap, 2011). Derfor er høstrug fin til beiting, da det skal litt mer til før graset blomstrer. Høstrugen tåler også kulde bedre enn ettårig rug.

Høstrug har mye bladmasse, og det er kun bladmassen som blir utnyttet ved beiting. Beitedyr foretrekker unge plantedeler, siden de er næringsrike, lett tilgjengelige, smakelige og lett fordøyelige (Bråthen & Utsi, 2018). Går planten i stakk (blomstrer), blir smakeligheten dårlig. For å unngå at planten går i stakk, og for å få et tett rugbeite, må beitingen skje tidlig, på ca. 10-15 cm. lengde. Det er viktig at beitet videre også beites på kort lengde slik at det holdes på et vegetativt stadium. Rugen går ut tidlig i sesongen og fungerer derfor godt i blanding med italiensk raigras som etablerer seg sent og varer lenge. (Dieseth og Uhlen, 1998, s. 90 – 92; Torbjørnsen, 2015; Sola, 2017; Mjærum og Skøien, 1991, s. 40; Gunnes, 2019 s. 4; Kval-Engstad, 2017).

«Hemmeligheten for å få rugen til å vare er hyppig avbeiting og pussing etter avbeiting slik at den ikke blir lurt til å sette strå.» Sitat Golpen, 2019 s.37.

Italiensk raigras (*L. multiflorum* Lam. var. *Italicum*) er også et vinterrettårig aksgras med mye bladmasse. Den har i likhet med høstrug vanskeligere for å gå i blomst da den er vinterrettårig. På grunn av dette er italiensk raigras også godt egnet til beiting. Det italienske raigraset har rask tilvekst etter slått, og i renbestand har det en normal avlingsmengde på 600 FEm pr. daa. Raigras liker seg best i jord med pH fra 6,3 til 6,8, og med god og jevn nærings- og vann-tilgang. Italiensk raigras trives ikke ved kalde våronnforhold. (Torbjørnsen, 2015; Felleskjøpet, 2016, s. 15; Golpen, 2019, s. 36; Gunnes, 2019 s. 4; Skreden, 2017; Norgesfôr, digital håndbok i plantekultur 2020).

Når det gjelder såfrø av rug, er det lurt å sjekke spireevnen, da etablering av rug har vært variabel både i Danmark og i Norge nettopp på grunn av dårlig spireevne. Anbefalt sådybde ifølge Oddbjørn Kval-Engstad (2017) er på 3 cm dybde for rugen og 1 cm dybde for raigraset. Anbefalte såmengder varierer noe i kildene jeg har funnet. I følge Norgesfôr digitale håndbok i plantekultur 2020, er den anbefalte såmengden for italiensk raigras i ren bestand 3-4 kg pr. daa. Såes den i blanding med rug er de anbefalte såmengdene; raigras; 3 kg og rug; 10-12 kg. Oddbjørn Kval-Engstad (2017) foreslår 10 kg rug i ren bestand og 8-9 kg rug når den såes i blanding med italiensk raigras, og da med 3 kg raigras i blandinga.

Som nevnt i innledningen er energiinnholdet og proteininnholdet i fôret svært viktig. Energiinnholdet i fôr til storfe måles pr. i dag i mega joule, men forenheter (FEm) er fortsatt mye brukt (Myrseth, 2015). En FEm tilsvarer verdien av 1 kg bygg (standard) i melkeproduksjon (Harstad, 2018b). Hvis vi ser på figur 1 har både rug og raigras et omtrent

likt energiinnhold i løpet av sesongen. Proteininnholdet i raigras er litt lavere enn i rugen tidlig i veksten, men rugens proteininnhold ser ut til å falle raskere enn raigrasets proteininnhold utover i sesongen. Fiber (NDF) er også en viktig energikilde i fôr til melkekyr. Samtidig gir det struktur i fôret som stimulerer til drøvtygging, og dermed spyttproduksjon slik at pH-en i vomma ikke blir for lav. Dersom pH-en blir for lav fører det til sur vom (Ropeid, 2015). Fiberinnholdet (NDF) er i figur 1 likt for rug og raigras ved første prøvetaking, men fiberinnholdet i rugen ser ut til å stige mer enn fiberinnholdet i raigraset igjennom sesongen. (Figur 1). Sukkerinnholdet i graset vil gi god smakelighet, og øker med mengden sollys. Det er derfor stor variasjon i suktermengde i graset i løpet av døgnet (Schärer, 2015). Gjennomsnittlig er det 9-10 % sukker i tørrstoffinnholdet i gras (Mjærum og Skøien, 1991, s. 110).

Tabell 1: Fôrenhetskonsentrasjon (FEm) og innhold av råprotein og fiber i italiensk raigras og høstrug ved tre tidspunkt for prøvetaking. Oppgitt som gjennomsnitt av 10 registreringsopplegg gjennomført av Norsk Landbruksrådgiving. (Langerud, Mæland, Lunnan og Nesheim, 2019).

Tidspunkt	FEm/kg tørrstoff		Råprotein, % av tørrstoff		Fiber (NDF), % av tørrstoff	
	Rug	Raigras	Rug	Raigras	Rug	Raigras
1	1,10	1,09	25,8	21,2	39,2	39,1
2	1,03	1,05	22,8	21,9	43,6	41,1
3	0,98	1,01	18,6	17,8	46,8	42,3

2.3 Tråkk- og beiteskader på ettårig beite

“Beiting innebærer (minst) fem ulike prosesser; selve avbeitingen, tråkk, jordkomprimering på grunn av tråkk, delvis 'sirkulering' samt omfordeling av næringsstoffer i beitemarka ved deponering av gjødsel- og urinflekker, og beitedyras spredning av planter og dyr.” (Artsdatabanken, 2017).

Man kan få ulike typer skader på planteveksten ved beiting. I hovedsak er oppriving av planter ved eting, og tråkk på planter og jord de skadene som påvirker veksten mest i negativ retning.

2.3.1 Tråkkskader

Sissel Langørgen's oversettelse av Patto, Clement & Forbes's definisjon av tråkkskader er: «Tråkkskade er den skade som oppstår når klauvene eller hovene på beitende dyr trenger gjennom jordoverflata og skader grassvoren» (Sitat: Langørgen, 1997, s. 6). Jorda består av organiske og uorganiske partikler. Det er størrelsen på dem sammen med innholdet av mineraler som bestemmer jordstrukturen, altså hvor stor andel porer, aggregater og hvor god friksjon jorda har. Friksjonen mellom partiklene og aggregatene, og bindingen mellom jordpartiklene, bestemmer motstanden i jordstrukturen mot eventuelt trykk mot overflaten (bæreevnen). Dersom trykket mot overflaten er sterkere enn jordas bæreevne, vil trykket ødelegge jordstrukturen. Storfe kan på grunn av den tunge vekten, fordelt på det lille kløvarealet, legge mye vekt på underlaget. Dess større vanninnholdet i jorda er, desto mindre vil friksjonen mellom partiklene bli. Jordstyrken og motstanden mot endring i jordstrukturen blir dermed redusert. Altså vil fare for tråkkskader være større med økende vanninnhold. Dersom jorda er utsatt for mye tråkkskader ved våte forhold fra før, vil dette føre til at jorda er mer utsatt for videre tråkkskader på grunn av den allerede ødelagte jordstrukturen, siden denne har potensiale for å raskere bli vannmettet (Arai et al. 2007, s. 240 og 244).

Små partikler i jorda øker feltkapasiteten, altså jordas evne til å holde på vann. (Uio – institutt for biovitenskap, 2017). I den ene enden av skalaen har vi tørkesvak jord, for eksempel sandjord, som består av store partikler. Deretter har vi mellomsand og finsand som holder litt bedre på vann. Siltpartiklene er enda mindre og vil derfor øke feltkapasiteten i jorda i mye høyere grad enn sandjordtypene. Leirpartikler er de minste partiklene klassifisert i; lettleire, mellomleire og stiv leire. Disse jordartene er tørkesterke og holder godt på vann. Stiv leire har det største vanninnholdet av disse, men mye av vannet er kjemisk bundet til partiklene og er derfor ikke nyttbart for plantene. Til slutt har vi myrjord, som består av organisk materiale og ofte har høyt vanninnhold og dårlig bæreevne. Ofte finner vi en blanding av jordartene med høyere eller lavere innhold av de ulike typene (Skøien, 2003, s. 149-153).

Et plantedekke vil beskytte jorda mot tråkkskader på flere måter. Plantematerialet over jordoverflata gir et fysisk skille mellom klauv og jord. Underjordiske plantedeler (røtter og utløpere) øker bæreevnen til jorda. Planter beskytter også jorda indirekte gjennom planterester som bindes sammen med mineraler i jorda. Dette gir flere aggregater i jorda, og dermed større motstand mot deformasjon av jorda (Arai et al. 2007, s. 244-245).

Graden av beskyttelse fra planter avhenger av kvaliteten og mengden vegetasjon. Et godt etablert torvdekke skaper god beskyttelse. Nyetablerte beiter er tynnere i grasvekst og røttene er lite etablerte, noe som gir mer mulighet for direkte kontakt mellom klauv og jord og dermed mindre beskyttelse. En annen faktor for avlingsmengde er valg av grasart, da ulike grasarter kan ha ulik toleranse mot tråkk (Arai et al. 2007, s. 244-245). Raigras og rug ser ut til å tåle mer tråkk enn de fleste høyproduktive engartene (Kval-Engstad, 2018).

Tråkk fra beitedyr kan forårsake betydelig vekstreduksjon, og dermed også avlingsreduksjon. Skadet jordoverflate og skadede jordlag som følge av komprimert jord, gir dårlige vekstforhold for røtter. Vekstpunktet til planten kan også ødelegges av tråkk, og planter kan bli opprevet og dø i jordoverflata. Plantemateriale som blir direkte skadet eller begravd utgjør en stor del av avlingsreduksjonen. Dersom graset tilgrises minker også fôropptaket til dyra da dette graset blir vraket (Arai et. al. 2007, s. 252-253).

I og med at rug og raigrasbeite er et vårsådd beite som skal beites tidlig i veksten samme år, har ikke plantedekket utviklet seg i særlig grad. Det vil være mye åpen jord og mulighet for direkte kontakt mellom klauv og jord i et rug- og raigrasbeite. Et slikt beite er på grunn av dette mer utsatt for tråkkskader. Plantene høstrug og italiensk raigras antas likevel å tåle tråkk godt, som Oddbjørn Kval-Engstad (2018) påpeker.

2.3.2 Oppriving av planter

Ved selve beitinga kan plantene være utsatt for å bli dratt opp av kyrne. Hvor lett plantene dras opp avhenger av rotsystemet og jordforholdene. Først og fremst vil jordforholdene virke inn på hvor lett planter rives opp. Mye vann i jorda vil gi mindre friksjon og den blir løsere, som beskrevet i kapittelet over (2.3.1). Dermed vil planter lettere rives opp i våtere jord.

Nyetablerte beiter er tynnere i grasvekst og røttene er lite etablerte som tidligere nevnt. Men planterøttene vil vokse raskt både i antall, lengde og total masse i perioden etter spiring, med særlig intens vekst i buskingsfasen, dersom det er gode vekstforhold. Ved overgang til generativ fase avtar veksten av rota. Både underjordiske og overjordiske plantedeler vil utvikle seg parallelt de første ukene etter spiring og topp/rot-forholdet er konstant. Dette forholdet vil endre seg til større vekst for overjordiske enn underjordiske plantedeler senere i veksten. Alle grasplanter utvikler trevlerot som er en sterkt forgreinet rot som er vanskelig å rive opp.

Rotutviklingen blir dårligere ved hyppig slått/beiting. Vi kan på bakgrunn av dette si at mengden røtter til plantene ved første avbeiting i rug og raigrasbeite (ca. 4 uker etter spiring) vil være omtrent like stor som mengden bladmasse, kanskje noe mindre, og at røttenes størrelse totalt bare blir litt større enn dette i en ettårig sesong med hyppig beiting (Baadshaug, 1970, S. 1-4,15-17, 23; Moen og Fisknes, 2005, S. 27-31).

Frørøttene er den første delen av røttene som kommer. Deretter kommer kronrøttene, som vokser ut fra vekstpunktet i jordoverflata (over frøet som har spira). Disse er normalt langt flere enn antall frørøtter hos planten. Disse røttene er ofte sterkt greinet med mindre røtter (laterale røtter). Raigras danner en til fire frørøtter, noe som er flere enn for andre arter. (Rug var ikke omtalt i kilden). I tillegg utvikler italiensk raigras også lengre røtter de første månedene etter spiring enn timotei og engsvingel eksempelvis. Tørkesterke arter utvikler dypere røtter enn tørkesvake arter (Baadshaug, 1970, S. 1-4,15-17, 23; Moen og Fisknes, 2005, S. 27-31). Vi kan derfor anta at røttene på rugen går enda dypere enn røttene hos raigras, da rug klarer seg godt i tørre områder og raigras gjerne vil ha litt mer vann, som tidligere nevnt. Rug har et godt utvikla rotsystem, og kan hente næring og vann dypere enn andre grasarter (Sola, 2017).

I tillegg til ulikheter mellom plantearter, vil andre forhold som næringstilgang, lufttilgang, vanntilgang og vannmetning, temperatur, lystilgang og jordmotstand påvirke rotveksten. For eksempel kan sterk nitrogengjødsling føre til kortere og tykkere vekst av røttene, mens skinnere jord vil tvinge røttene til å vokse lenger nedover i jorda. Lav temperatur tidlig i veksten vil gi tykkere og mer langvarige røtter. Mye sollys er også viktig for god vekst av rota (Baadshaug, 1970, s. 2 og 24).

2.4 Beitepussing før beiteslipp

Som nevnt i innledningen, er det en mulighet å pusse beitet en gang istedenfor å slippe dyra direkte på beite, og heller vente til andre beiting med å slippe dem på. Dette vil gi et tettere beite som er mer robust mot tråkk. Man må likevel tenke over at overkjøring på beitet med traktor og beitepusser, eller annet utstyr, medfører pakkeskader på jorda med sterkt økende skade under våte forhold. Store pakkeskader vil gi en dårligere jordstruktur, og jorda blir

dermed utsatt for vannmetning. Det vil gi dårlig lufttilgang for planterøtter, og hemmet vekst eller død for planten (Aarnes, 2011, Gunnes 2017, s. 15).

Ved pussing vil også det avkappede graset bli liggende igjen på beitet og man vil miste denne avlingen. Dette plantematerialet vil kunne fungere som en grønn gjødsling, altså en tilføring av plantemateriale, og dermed næring til jorda (Matmerk, 2019).

De ulike mekaniseringsmulighetene for pussing vil gi ulike kutt av graset, og dermed ulik gjenvekst. Fingerbjelkemaskin er den maskintypen som lager det reneste snittet, og som sikrer raskest gjenvekst. En beitepusser og andre typer av slåmaskiner som tallerkenslåmaskin, rotorslåmaskin og fôrhøster vil lage et styggere kutt (Morken, Endrerud og Bøe, 2003, s. 149,157-160).

3. Forsøk

Jeg har i denne delen beskrevet to forsøk. Et er gjennomført i 2016 av NLR Østafjells. Dette viser avlingsmengder i kilogram tørrstoff per dekar gjennom sesongen, for italiensk raigras, høstrug og en blanding av dem, i tillegg til westerwoldsk raigras og italiensk raigras i blanding. Det andre forsøket er et eget forsøk gjennomført i 2019 på Lånksætra i Rennebu. Dette forsøket viser også avlingsmengder for de ulike grasartene høstrug, italiensk raigras og en blanding av dem (men ikke for blanding av westerwoldsk raigras og italiensk raigras), i tillegg til effekten av beiting og praksis med tanke på pussing kontra beiteslipp ved første avbeiting. Det første forsøket (av NLR Østafjells) dekker kun første del av problemstillinga mi, og jeg fant ingen andre liknende forsøk som omhandlet pussing kontra slått første gang.

3.1 Andre forsøk:

NLR Østafjells – Høstrug-raigras til høstbeite- vårbeite

Opplysningene i denne beskrivelsen av forsøket er hentet fra forsøksrapporten som ble skrevet av Mari Hage Landsverk i 2016.

Dette forsøket ble gjennomført i 2016. Bakgrunnen for forsøket var å finne ut om rug ville være et godt alternativ til raigras som sommersådd beite etter første slått eller etter vårbeite. Samtidig ville de også undersøke om overvintringen for rugen var god nok til vårbeite neste vår (dette vil ikke bli omtalt her). Det ble anlagt flere forsøksfelt. Jeg har valgt å bruke forsøket som ble gjennomført på feltet i Gol i Hallingdal av Aslak Botten, da dette forsøket har samme jordart som på mitt eget forsøksfelt, og hadde høyere beliggenhet over havet enn det andre aktuelle forsøket i rapporten. Jeg kommer ikke til å bruke resultatet for blandinga av westerwoldsk og italiensk raigras videre i diskusjonen, men hele forsøket og resultatet av det er beskrevet her.

3.1.1 Forsøksoppbygging

Dette var et blokkforsøk med fire ledd og to gjentak. Det ble da totalt åtte forsøksruter. Størrelsen på forsøksrutene var 1, 5 x 8 meter. Forsøket bestod av én faktors innvirkning på avlingsmengde målt i kg TS/daa:

- Fire ulike arter/blandinger:
 - Høstrug (sort stod ikke skrevet i rapporten)
 - Italiensk raigras, sort; Macho
 - En blanding av italiensk raigras, sort; Macho og høstrug.
 - En blanding av italiensk raigras, sort; Macho og westerwoldsk raigras sort; Pollanum.

Tabell 1: Oversikt over leddene i Gol-feltet:

Grasart	Ledd
Italiensk raigras	01
Høstrug	02
Italiensk raigras og høstrug	03
Italiensk raigras og westerwoldsk raigras	04

Vest

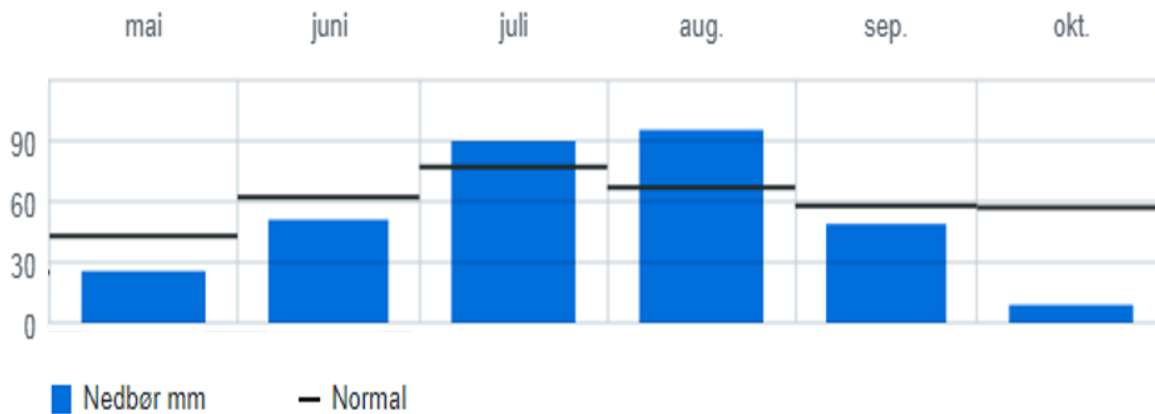
Øst

101	102	104	103	204	203	201	202
Italiensk raigras	Høstrug	Westerwoldsk raigras og italiensk raigras	Høstrug og Italiensk raigras Macho	Westerwoldsk raigras og italiensk raigras	Høstrug og italiensk raigras	Italiensk raigras	Høstrug

Figur 2: kart over forsøksfeltet i Gol

3.1.2 Områdebeskrivelse

Gol ligger i Hallingdal i Viken fylke. Området der hvor feltet ble anlagt ligger i lavere strøk av kommunen, bare 275 m.o.h. Det var totalt ca. 230 mm. nedbør i Gol ved Stake målestasjon 542. m.o.h. i perioden fra såing til siste avlingsregistrering (figur 4), altså fra juli til september. Normaltemperaturen i Gol er på 13 grader i juli, 11,8 i august og 7,2 i september (yr.no, Historikk Gol). Denne målestasjonen er ca. 270 meter høyere over havet enn forsøksfeltet og normaltemperaturene er derfor noen grader varmere der feltet ligger, enn temperaturene målt ved denne målestasjonen. Regnmålingene er derfor heller ikke presise, da det kan være variasjoner lokalt. (Jeg fant ingen eksakte tall for hvor varmt det var i 2016, bare en normal).



Figur 3: Nedbørsmengde fra mai til oktober 2016 ved Stake målestasjon i Gol, 542 m.o.h. (hentet fra yr.no).

Jordprøvene fra skiftet ble tatt i 2015, og jordarten var siltig mellomsand med et leirinnhold på 5-10 %, et moldinnhold på 5,1 %, pH 6,7, P-AL 11, K-AL 19, K-HNO₃ 112, Mg-AL 29, Ca-AL 130. Jorda her har fått husdyrgjødsel i årevis, og de to siste årene før forsøket ble gjennomført gikk det 60-40 griser her i 3-4 uker om våren. Jorda er altså godt gjødslet, og den burde være et godt utgangspunkt for god vekst, skriver forfatteren av rapporten, Mari Hage Landsverk.

3.1.3 Gjennomføring av forsøket

Tabell 4: Datooversikt over gjennomføringen av forsøket i Gol:

Dato	Aktivitet
07.07.16	Såing m/ kunstgjødsel (8 kg. N/daa.)
11.08.16	Første avlingsregistrering
Ca. 25.08.16	Andre avlingsregistrering + overgjødsling (4 kg. N/daa).
Ca. 08.09.16	Tredje avlingsregistrering
27.09.16	Fjerde avlingsregistrering

Feltet skulle såes i slutten av juni, men ble sådd 07.07., litt senere enn planlagt, på grunn av mye regn i juni. Såmaskina som ble brukt var Øyjords forsøks-såmaskin. Sådybden var på 2 maks 3 cm for både rugen og raigraset. Såfrøene ble sådd sammen med kunstgjødsel 22-2-12 (8 kg nitrogen pr. daa.). Tromling måtte også utsettes på grunn av regn etter såing, og ble gjort med håndtrommel. På grunn av at rugen spira dårlig ble det tilleggs-sådd i august med nytt såfrø. Forsøksrutene ble slått med tohjulsslåmaskin, deretter ble avlinga i rutene veid og tørket i tørkeskap for å finne tørrstoffprosenten. Opprinnelig skulle rugrutene høstes hver uke, og raigrasrutene høstes hver andre uke fram til 1. oktober, dette på grunn av antatt ulik vekstintensitet mellom artene. Men rugen kom veldig svakt og raigraset kom bra, derfor ble hele feltet (både rugrutene og raigrasrutene) høsta samtidig, ca. hver 14. dag. Totalt ble det fire høstinger på feltet fra 11.08 til 27.09. (ved første høsting var det ingen avling av rugen på grunn av høy stubbehøyde med tohjulsslåmaskin). Lengden på vekstsesongen som er registrert var på 82 dager, fra såing til og med siste avlingsregistrering. Det ble spredd 4 kg nitrogengjødsel ved den andre avlingsregistreringa. Totalt i sesongen ble det altså benyttet 12 kg nitrogengjødsel pr. daa.

Tabell 5: Såmengdene sådd for de ulike leddene i forsøket i Gol.

Grasart/blanding		Såmengde pr. daa.
Italiensk raigras		4 kg
Høstrug		10 kg
Blanding høstug og italiensk raigras	Raigras	2 kg
	Rug	10 kg
Blanding italiensk raigras og westerwoldsk raigras	Italiensk raigras	2 kg
	Westerwoldsk raigras	2 kg

3.1.4 Resultat

I Golfeltet var det helt klart det italienske raigraset som hadde høyest avling med 955,2 kg TS/daa. Italiensk raigras i blanding med westerwoldsk raigras hadde nest best avling med 861,2 kg TS/daa og blandinga av høstrug og italiensk raigras var omtrent lik i avlingsmengde med 856,3 kg TS/daa. Det dårligste resultatet var for den rene høstrugen som bare hadde en avling på 508,2 kg TS/daa. Det ble ikke beregnet signifikans for avlingsresultatene. Tabellen er utarbeidet i excel 2013 (tabell 7).

Tabell 6: Gjennomsnittet av avlingsregistreringene (kg TS/daa.) for de to gjentakene av hvert ledd i Gol-feltet (høsta ca. hver 14. dag fra 11.08 til 27.08):

Ledd	11.08		27.09		Totalt
	1. slått	2. slått	3. slått	4. slått	
Italiensk raigras	217,7	294,1	240,7	202,8	955,2
Høstrug	0	147,0	197,3	163,9	508,2
Høstrug og italiensk raigras	197,9	237,6	230,8	190,0	856,3
Westerwoldsk og itailiensk raigras	238,7	243,9	203,6	174,9	861,2

Planteobservasjoner

De rene rugrutene i Gol hadde særdeles dårlig oppspiring, etablering og vekst. De hadde mye ugras sammenlikna med raigraset, og bestod av minst 50% ugras (figur 8). Ugras som ble funnet i rugrutene var i hovedsak høymole, groblad, løvetann, vassarve og korsblomstra ugras. Rugen kom, tross færre slåtter, ikke i generativ fase, men holdt seg i vegetativ fase (ingen strå ble observert).



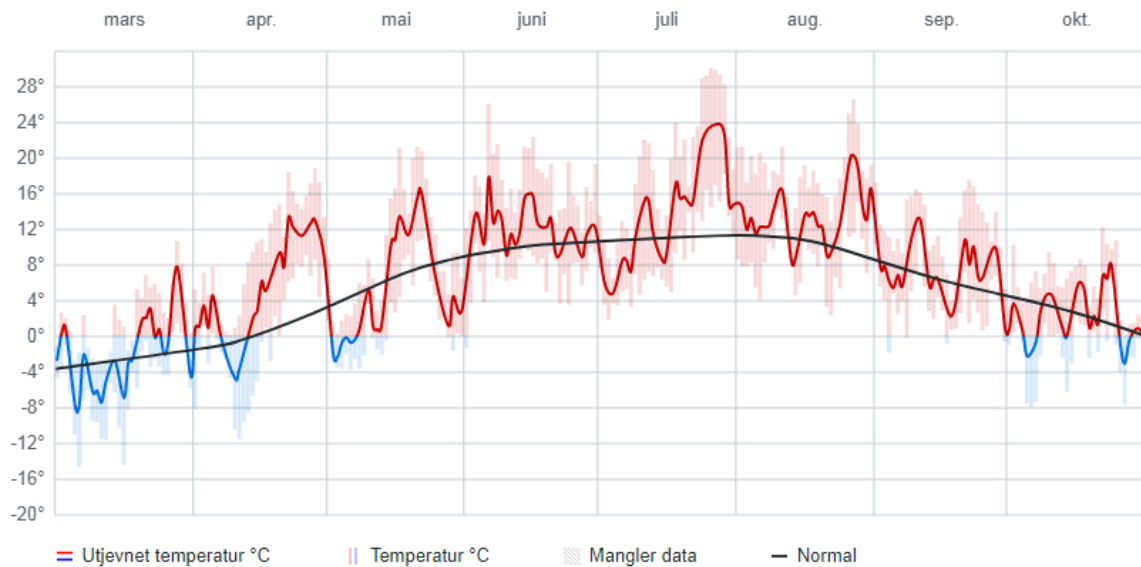
Figur 7: Bilde tatt ved første avlingsregistrering 11.08.16; italiensk raigras til venstre og høstrug til høyre i bildet (hentet fra: Landsverk, 2016).

3.2 Eget forsøk

Sommeren 2019 gjennomførte jeg forsøk på Lånksætra, sør i Trøndelag, der formålet var å se på ulikhetene mellom høstrug, italiensk raigras og disse to i blanding, til beite for melkekyr. Forsøket ble også lagt opp for å finne ut om man fikk større beiteavling ved å pusse/slå (ikke utsette beitet for tråkk) istedenfor å slippe dyra rett på beite ved første avbeiting (utsette beitet for tråkk). Forsøksfeltet ble plassert på et skifte som skulle såes med rug og raigras i blanding. Forsøksfeltet vil videre i oppgaven bli omtalt som Lånksætrafeltet.

3.2.1 Områdebeskrivelse

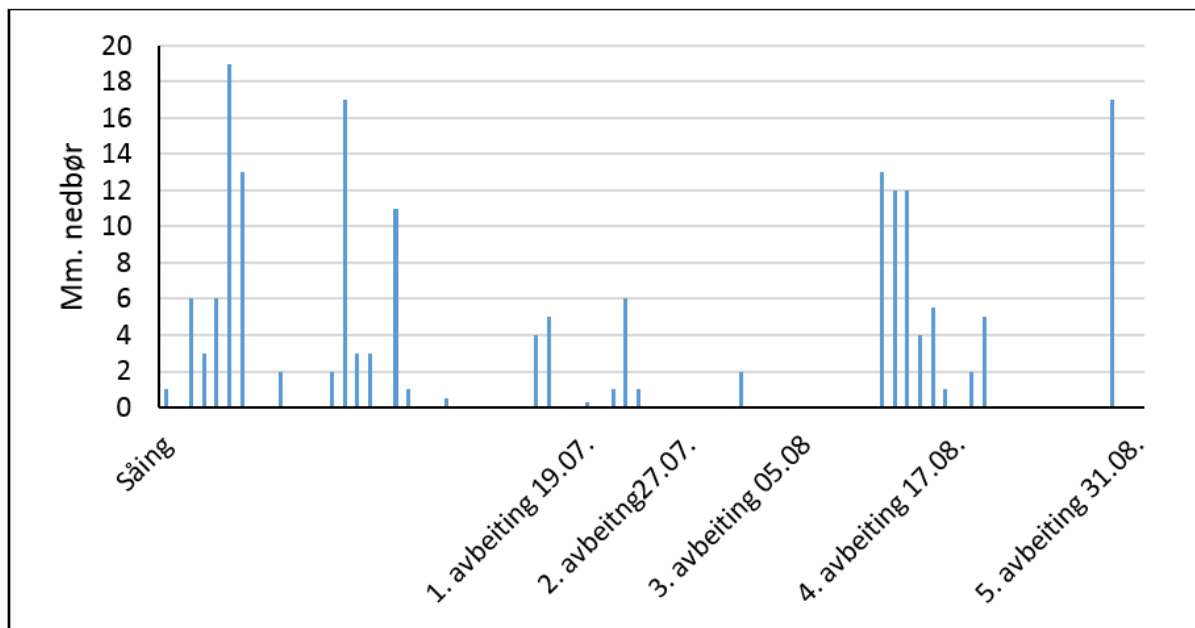
Lånksætra ligger 560 m.o.h. på Løvåsen i Rennebu kommune, sør i Trøndelag. På Lånksætra er landskapet åpent og dagene er lange om sommeren, i og med at beliggenheten er nokså langt nord og høyt opp i terrenget. Det er ingen garanti for at det ikke kan komme frostnetter i hele mai måned, og til og med i juni. Dette erfarte vi spesielt i året forsøket ble gjennomført (Gunnæs, 2017, s. 14-16; Gunnæs, 2019, s. 3). Den værstasjonen med mest mulig lik temperatur som Lånksætra, er Oppdal (Sæter) værstasjon som ligger 604 m.o.h. og 30 km i luftlinje lenger sør for Lånksætra. Her var middeltemperaturen i juli i 2019 på 13,8 grader celsius, altså litt høyere enn normaltemperaturen i Oppdal som er på 11 grader celsius i juli. Vekstsesongens start dette året var 19. mai, og vekstsesongens slutt var 04. oktober, etter definisjonen: Vekststart = 5 sammenhengende dager med mindre enn 5 grader celsius etter vinterperiodens siste døgn med frost, og vekstslutt = 5 sammenhengende dager med mindre enn 5 grader celsius før vinterperiodens første døgn med frost (Walther & Linderholm, 2006 s. 108). Varmesummen i denne perioden var på 1 531 døgngreder (Renna, 2015; yr.no, Historikk Oppdal). Vekstsesongen var på 129 dager i Oppdal etter definisjonen av teoretisk veksttid: Vekstsesong er antall dager med døgnmiddeltemperatur over 5 grader celsius (figur 9) (Tveito et. al. 2001, s. 17.; yr.no Historikk Oppdal).



Figur 8: Viser temperatur fra mars til oktober ved sæter værstasjon i Oppdal 604 m.o.h. (hentet fra yr.no historikk).

Klimaet i området er trolig moderat fuktig, siden fjellene i vest vil ta av for en god del regn (Gunnæs 2017, s. 17). Beitesesongen begrenses av vekststart om våren, og av tilvekst på grasen om høsten. I 1974 var antall beitedager for storfe i det som da var Sør-Trøndelag, 116 dager. På grunn av at det kan være værforhold igjennom en sesong hvor det blir våt jord og svekket bæreevne, begrenses beiteperioden. Antall dager det kan beites uten at ødeleggende tråkkaskader oppstår, blir derfor færre enn i dette tilfellet 116 dager (Langørgen, 1997, s. 5). I perioden 1971-1990 ble det på sandjord på Berkåk i Rennebu kommune (ca. 450 m.o.h, 15 km vest i luftlinje fra Lånksætra) beregnet i gjennomsnitt 105 beitedager pr. år med gode beiteforhold uten fare for tråkkaskader. På myrjord var antall slike beitedager beregnet til 43. Disse tallene ble beregnet på bakgrunn av en datamodell utviklet av Sissel Langørgen (1997, s 47.48) ved NMBU i 1997.

Nedbørsmengden på Lånksætra var under veksts sesongen for dette rug/raigrasbeitet i 2019 etter egne målinger 178,3 mm fra såing 15.06.19. til siste avbeiting 31.08.19. Det meste av nedbøren kom som flo-skurer i forbindelse med torden (figur 10).



Figur 9: Egne regnmålinger gjort på Lånksætra fra såing 15.06.19 til femte avbeiting 31.08.19. (figuren ble utarbeidet i excel 2013).

Det ble tatt jordprøve på skiftet våren 2019 (vedlegg nr. 8.2 skifte 17). Jordarten er siltig mellomssand med 5-10 % leire, moldinnhold på 7 %, PH på 5,8, P-AL 11, K-AL 8, Mg-AL 5, Ca-AL 70, Na-AL 2. Dette skiftet har blitt beitet i 10-15 år, og det er derfor ikke spredd husdyrgjødsel der i disse årene, men det er gjødslet med fullgjødsel. Det er ikke pløyd eller høsta fôr her i denne perioden (ved pløying og maskinell høsting i årene etter enda sist ble fornya, ble det spredd husdyrgjødsel her), så dette skiftet har ikke fått tilført noe husdyrgjødsel av betydning på mangfoldige år før pløyinga våren 2019. Forhold ved etablering av forsøksfeltet er beskrevet i kapittel 2.2.3. Forsøksfeltet ble etablert 15 juni 2019. Beliggenheten til feltet var øst for låven i Slettet, nord for setervegen og vest for seterhusene (figur 11).



Figur 10: Plasseringen av forsøksfeltet (gul firkant) på skiftet (omringet med rødt), (bilde utarbeidet i gårdskart.nibio.no).

3.2.2 Forsøksoppbygging

Dette forsøket ble basert på en kombinasjon av NIBIO's protokoller for «blokkforsøk» og «split plot forsøk». Dette for å gjøre forsøket gjennomførbart. (Torp, 2019). Forsøket bestod av to kryssende faktorerers innvirkning på avlingsmengde målt i kg TS/daa.

- Tre ulike arter/blandinger:
 - Høstrug, sort; «Traktor»
 - Italiensk raigras, sort; «Barmultra II»
 - En blanding av disse to rug- og raigras-sortene.
- To ulike behandlinger av graset:
 - Beiting: Å slippe dyra rett på beite når graset er passe langt, og dermed utsette beitet for tråkk fra kyrne.

- Pussing: Å pusse graset maskinelt (simulert med ljå) en gang før beiteslipp istedenfor å slippe dyra rett på, og da altså ikke utsette beitet for tråkk fra kyrne ved første avbeiting.

Det ble i alt seks ulike kombinasjoner (ledd): Raigras pussa (01), raigras beita (02), rug pussa (03), rug beita (04) blanding pussa (05) og blanding beita (06). (Tabell 12).

Tabell 11: De 6 leddene i forsøket gjort på Lånksætra:

Beitagrass	Pussa/beita	Ledd
Italiensk raigras	Pussa	01
Italiensk raigras	Beita	02
Høstrug	Pussa	03
Høstrug	Beita	04
Blanding (høstrug/italiensk raigras)	Pussa	05
Blanding (høstrug/italiensk raigras)	Beita	06

Det ble valgt å gjennomføre tre gjentak av disse kombinasjonene (leddene). Plasseringen av rug, raigras og blandingen ble randomisert så godt som mulig innenfor blokkene (figur 13). Det ble i alt ni ruter før oppdeling til pussing/beiting, tre av hver vekstsammensetning. Hver av disse rutene hadde en størrelse på 3 x 6 m. Bredden av feltene ble bestemt lik såmaskinbredden på 3 meter. Avvikene fra fullstendig randomisering av forsøksrutene innenfor hver blokk, ble gjort med hensyn til praktiske forhold ved såingsprosessen. To av forsøksrutene med blanding av rug og raigras (gjentak nr. 2 og 3 av leddene 05 og 06, figur 13) ble plassert slik at de kunne såes sammenhengende med resten av beitet rundt, og minske arbeidsmengden ved såing. Forsøksrute 301 og 302 (raigras) skulle opprinnelig være nederst i høyre hjørne, sør for resten av gjentak nr. 3 (303 - 306), men måtte flyttes fra opprinnelig rute på grunn av at det ble glemt bort å sette opp såmengden til 3,5 kg. /daa. for raigraset da det ble sådd her. Siden feltet brer seg over et så lite område som det gjør og forsøket består av flere gjentak, vil ikke dette ha noen betydelig innvirkning på resultatet. (Se figur 13 for kart over feltet).

For å gjøre forsøket mulig å gjennomføre (med tanke på beiting i praksis) ble alle de pussa forsøksrutene samla på midten av forsøksfeltet etter «split plot» prinsippet. De 3x6 meter lange rutene med raigras, rug og blandinga ble altså delt i to, slik at effekten av å slippe kyrne rett på beite (med tråkkskader) kontra en pussing istedenfor (uten tråkkskader) også ble undersøkt. På denne måten ble det mulig å gjerde inn dette området ved første avbeiting, slik at bare forsøksrutene i ytterkant av feltet ble beita. Hver forsøksrute ble da 3 x 3 meter store og det ble i alt 18 forsøksruter. (Se figur 13).



Figur 12: Kart over forsøksfeltet på Lånksætra i Rennebu kommune, sør i Trøndelag, slik det så ut ved første avbeiting. Den strømførende sauenettingen ble tatt bort etter 1. avbeiting. (Figuren er utarbeidet i Word 2013)

Tabell 13: Datooversikt over gjennomføringen av forsøket på Lånksætra.

Dato	Aktivitet
15.06.19	Såing
18.07.19	Første avlingsregistrering i alle ledd: 01, 02, 03, 04, 05 og 06
19.07.19	Første beiting ledd 02, 04 og 06. Pussing av ledd 01, 03 og 05.
26.07.19	Andre avlingsregistrering i alle ledd: 01, 02, 03, 04, 05 og 06.
27. - 28.07.19	Beiting alle ledd: 01, 02, 03, 04, 05 og 06.
05.08.19	Tredje avlingsregistrering i alle ledd: 01, 02, 03, 04, 05 og 06. Taking av fôrprøver til eurofins-analyse.
06. - 07.08.19	Tredje beiting alle ledd: 01, 02, 03, 04, 05 og 06.
16.08.19	Fjerde avlingsregistrering i alle ledd: 01, 02, 03, 04, 05 og 06.
17. - 19.08.19	Fjerde beiting alle ledd: 01, 02, 03, 04, 05 og 06.
31.09.19	Femte avlingsregistrering i alle ledd: 01, 02, 03, 04, 05 og 06.
01.- 03.09.19	Femte beiting alle ledd: 01, 02, 03, 04, 05 og 06.

3.2.3 Etablering av forsøksfeltet

Det ble spredd 2 tonn husdyrgjødsel (melkeku) før pløying og slodding om våren. Den 15.06 ble det spredd 500 kg kalk pr. daa. og 4 tonn husdyrgjødsel fra melkeku. Dette ble nedmolda med to overkjøringer med c-tindharv på 3-4 cm dybde til sole for såkornet (rugen). Det ble plukka stein og en del torv før såing.

Feltet ble sådd 16.06.19. Det var sol og tørre forhold med ca. 20 grader Celsius. Vi brukte Tume CK 3000 kornsåmaskin med påmontert grasfrøapparat. Feltet ble sådd samtidig som resten av skiftet (4 daa.) ble sådd med blandingen av rug og raigras. Rutene med ulike grasarter/blandinger ble målt opp underveis i såingen. Bredden av rutene ble lik bredden av såmaskina (3 meter) og ved hjelp av en åkerpasser ble lengden av rutene målt opp (6 meter). Det ble satt strømtrådgjerdestolper som merking mellom rutene underveis. Lars Magne

Gunnes sådde, og jeg, Kari Margrethe Gunnes merket opp med strømgjerdestopler. Ren rug ble sådd på 3-4 cm. sådybde, og raigraset ble sådd på overflata med «nedmolding» med ettergående fingerharv. Alt ble sådd med overlapp mellom radene lik virkeligheten. Det ble plukka stein og torvtuer i feltet i etterkant. Deretter tromla Lars Magne på vanlig måte av praktiske årsaker, og traktorspor i feltet ble derfor uregelmessige.

Tabell 14: Såmengden som ble brukt for de ulike grasartene og blandingen:

Grasart/blanding		Såmengde pr. daa.
Italiensk raigras		3,5 kg
Høstrug		10 kg
Blanding	Italiensk raigras	3 kg
	Høstrug	10 kg



Figur 15: Lars Magne gjør klar såmaskina for såing av ren raigras. Foto: Kari Margrethe Gunnes.

Før første avbeiting ble avgrensningen (gjerdestolpene) mellom forsøksrutene byttet ut med korte, tjukke trestolper som ble banket helt ned i jorda (mest mulig skånsomt for klauver). Den delen av feltet som skulle pusses ble gjært inn med sauenetting, som ble kobla på storfe-strømgjerdet rundt resten av beitet. (Se figur nr. 13 og 17).



Figur 16: Forsøksfeltet rett før beiteslipp 19.07.19. Foto Kari Margrethe Gunnes.

3.2.4 Gjennomføring av avlingsregistreringene

Den første registreringen ble gjennomført 18.07.19. Da var rugen ca. 12-20 cm. lang, og raigraset var ca. 8-16 cm. langt. Det ble brukt en kvadratisk mal med en innside på 50 cm x 50 cm, som da utgjør 0,25 m². Denne ble lagt på et representativt område for feltet det skulle tas prøve fra. Det ble brukt kjøkkensaks til å klippe gresset innenfor denne malen, og stubbehøyden det ble klipt på var på 3 cm. Gresset ble lagt i plastposer etter hvert som det ble klipt. En rute fra tre og tre felt ble klipt og lagt i en pose for hver forsøksrute, før de ble veid på en digital kjøkkenvekt. Vekta som ble brukt viste vekt avrundet til hele gram, og den samme vekta ble brukt under hele forsøket. Deretter gikk jeg ut og klipte tre nye ruter på samme måte som over: henholdsvis de tre rutene med raigras slått først (101, 201, 301), deretter raigras beita (102, 202, 302), så blanding slått (105, 205, 305), blanding beita (106, 206, 306), rug slått (103, 203,303) og rug beita (104, 204,304). Vekt pr. 0,25 m² for alle de 18 feltene ble skrevet ned i en tabell (vedlegg 8.6). Vekta av plastposen ble trukket ifra totalvekta av posen med gras inni ved innleggingen av dataene i excel.



Figur 17: Klipping og veiing av graset under prøvetakinga. (Foto: Kari Margrethe Gunnes).

19.07.19 ble dyra sluppet på hele beitet, unntatt den delen av forsøksfeltet som var gjært inn med strømførende sauenetting, som skulle pusses. De beita her i en dag ved første avbeiting. Beiteforholdene var gode denne dagen og det var tørt i bakken. Kyrne lå mye på forsøksfeltet. Dette gjaldt spesielt de to raigrasrutene på nordsida av sauenettingen (102 og 302). Graset ble beita ned til en lengde på ca. 3-5 cm. Etter beitinga ble sauenettingen fjernet og pussinga av

forsøksrutene ble gjennomført med ljå, også på 3-5 cm. stubbhøyde. Det slåtte graset ble etterpå grovt fjerna for hånd med rive og trillebår.

Det ble spredd 30 kg Opti NS, altså 8,1 kg nitrogen per dekar den 26.07. Den andre prøvetakinga ble gjennomført samme dag som kunstgjødsel-spredninga. Dyra ble sluppet på hele beitet 27.07. (inkludert området som ble slått istedenfor første avbeiting) og gikk der i to dager til den 28.07. Hele beitet og forsøksfeltet ble pussa med beitepusser 31.07, tre dager etter den andre beitinga, på grunn av begrenset tilgang på beitepusser. Hele beitet og forsøksfeltet ble også pussa 20.08, dagen etter den fjerde beitinga.

Ved tredje prøvetaking, 05.08.19, ble det tatt prøver som ble sendt inn til Eurofins til fôr-analyse. Det ble sendt inn tre grasprøver. En tatt ut av en blanding av alt det klipte graset for raigras, både pussa og beita (alle 3 gjentak av ledd 01 og 02, se vedlegg 8.3). Likedan ble det tatt ut en prøve for rug (alle gjentak av ledd 03 og 04, se vedlegg 8.4) og en for blandingen (alle gjentak av 05 og 06, se vedlegg 8.5). Graset ble klipt i samme rekkefølge som ved de to foregående prøvetakingene (Raigras først, så blandinga og til slutt rugen). Tørrstoffprosenten gir derfor en grei pekepinn på tørrstoffinnholdet i rug, raigras og blandinga i forhold til hverandre. Det ble av den grunn besluttet at dette var reliable tall på TS% til bruk i utregning av tørrstoffavlingene. Planen var egentlig at den faktiske tørrstoffprosenten ved hver avlingsregistrering skulle finnes ved hjelp av tørking i stekeovn hjemme, men gjennomføringen av tørkingen ble ikke vellykket.

Det ble i alt tatt 5 registreringer igjennom sesongen; 18.07., 26.07., 05.08, 16.08 og 31.08. Alle ble tatt på samme måte som beskrevet over. Kyrne beita i etterkant over en siste gang 09.08., før hjemflytting fra Lånksætra 10.08. Avlinga fra denne beitinga ble ikke registrert. Etter kyrne ble flytta hjem fra setra, og videre utover høsten, beitet sauene som kom fra utmarksbeite på hele skiftet.

3.2.5 Bearbeiding av data

Materialet brukt i analysene, og utarbeidingen av figurene består av fem registreringer i 18 forsøksruter, i en vekstsesong på i alt 78 dager fra såing (15.06) til og med siste avlingsregistrering (31.08). Materialet ble bearbeidet i excel 2013. TS-prosentsen som er brukt i utregningene er hentet fra fôrprøvene som ble sendt inn til Eurofins. En grasprøve for en forsøksrute utgjorde antall kilogram per. 0,25 m². Tørrstoffavling i kg per dekar ble regnet ut i Excel 2013 etter denne formelen:

$$TS \text{ avling pr. daa.} = (kg \text{ gras pr. } 0,25 \text{ m}^2 \times TS \%) \times 4000$$

Alle figurene og tabellene i resultatet ble utarbeidet i excel 2013, Microsoft. Det ble gjennomført en toveis anova med to faktorer med tilbakelegging både for figur 20 og 21. Feilfeltene brukt i framstillingene av figurene er standardfeil; 2SE (vedlegg 8.1).

4. Resultat av eget forsøk

4.1 Avlingsregistreringer

Jeg skulle se på avlingsmengden av beite av høstrug, italiensk raigras og en blanding av dem. I tillegg så jeg på hvor godt de ulike grasartene tåler beiteskader som oppstår ved første beiting, og da altså om en pussing (uten beiteskader) i istedenfor den første beitinga (med beiteskader), ville ha en positiv effekt på avlingsmengden.

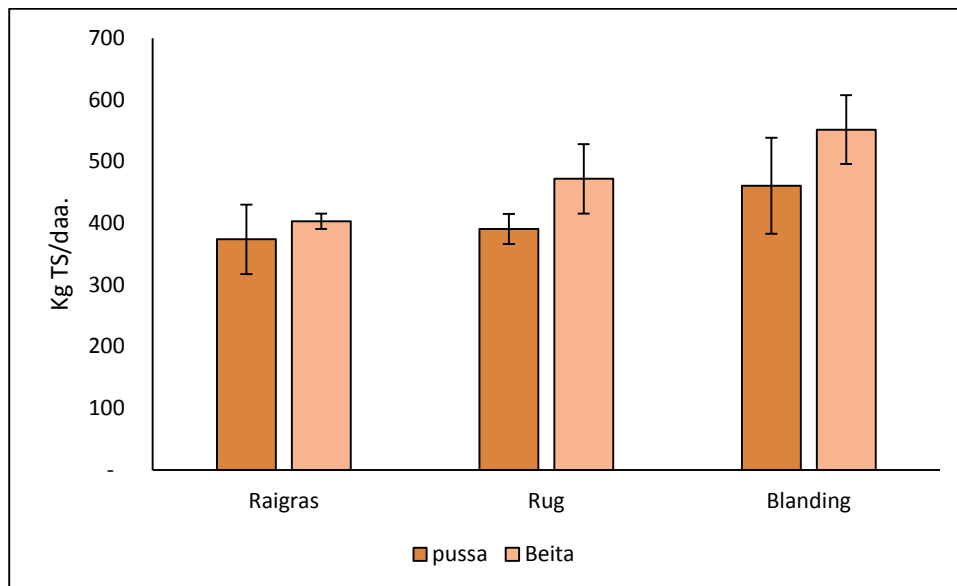
4.1.1 Total avlingsmengde

Den totale avlingsmengden av blandinga som var beita hele sesongen var helt klart høyest, med et gjennomsnitt på 552 kg TS/daa. Den nest beste totalavlinga var for beita rug i renbestand, med 472 kg TS/daa. Raigraset kom dårligst ut med 403 kg TS/daa for beita område og bare 374 kg TS/daa for det pussa området. Det var lavere avling for alle de pussa områdene sammenliknet med de beita områdene av samme grasslag. For blandinga av rug og raigras var forskjellen mellom beita og pussa på 91 kg TS/daa (552 kg TS/daa for pussa område, og 461 kg TS/daa for beita område). Til og med dersom man inkluderte de 55 kiloene som ble slått, og ikke går til dyrefôr, var altså avlinga likevel større for det beita området. Det samme gjelder for rug og raigras i ren bestand, hvor det også uansett med eller uten den første registrerte avlinga, totalt ble lavere avling. (Tabell 19 og figur 20).

Ved gjennomføring av analyser fant jeg at ulikhetene i avlingsmengde (kg. TS/daa) mellom rug, raigras og blandinga av dem var betydelig, altså at det var en signifikant forskjell mellom dem ($F_{2,12} = 10,47$, $P = 0,002$; figur 20). Ulikhetene mellom det området der kyrne ble sluppet på første gang (som altså ble utsatt for tråkk), og det området som ble pussa en gang istedenfor denne første beitingen (ikke utsatt for tråkk første beiting), var også signifikante ($F_{1,12} = 10,02$, $P = 0,008$; Figur 20). Det var derimot ingen signifikant forskjell i virkning av pussing eller beiting første gang mellom rug, raigras og blandinga, altså de reagerte likt ($F_{2,12} = 0,81$, $P = 0,47$; Figur 20). (Se vedlegg 8.1 for konfidensintervallene for figur 20).

Tabell 18: Gjennomsnittlig tørrstoffavling ved de fem avlingsregistreringsdatoene for italiensk raigras, høstrug og en blanding av disse, når vekstene var pussa istedenfor å slippe dem direkte på beite, og når de var beita fra start. (Avlingen i klammene vil ikke gå til kufôr da dette er kort pussa gras tidlig i veksten som i praksis vil bli liggende igjen. Disse avlingene er av den grunn ikke medregnet i den totale TS-avlinga).

Ledd		18.jul	26.jul	05.aug	16.aug	31.aug	Total avling
Raigras pussa	01	(15)	67	76	126	105	374
Raigras beita	02	20	49	77	143	113	403
Rug pussa	03	(53)	81	93	116	101	391
Rug beita	04	41	66	101	152	112	472
Blanding pussa	05	(55)	86	112	136	127	461
Blanding beita	06	58	92	131	146	125	552



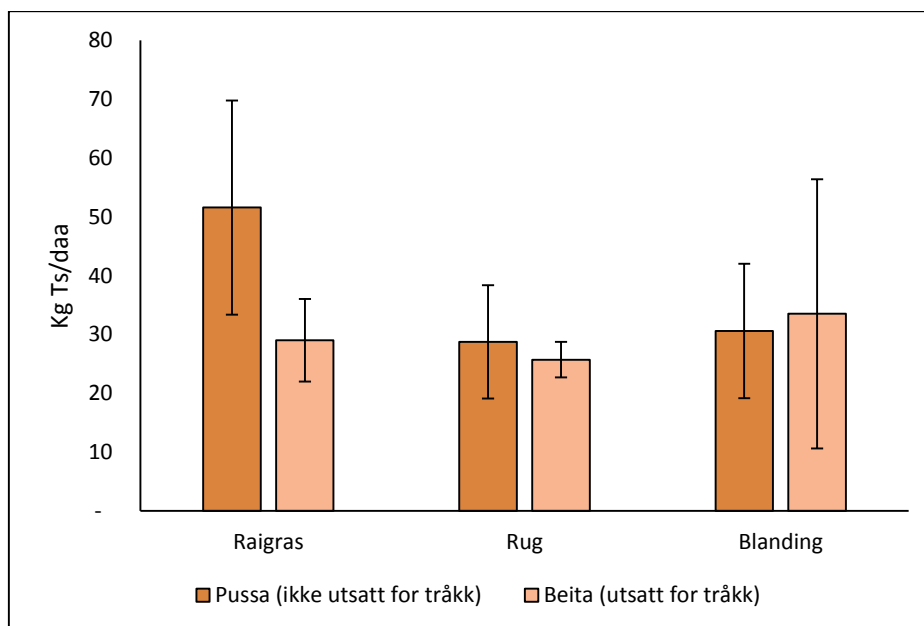
Figur 19: Gjennomsnittlig total avling i kg TS/daa fra 18.07.19 til og med 31.08.19 for italiensk raigras, høstrug og blandinga av dem, beita gjennom hele sesongen og pussa istedenfor beita v. første avbeiting. (Første avlingsregistrering for de pussa søylene er ikke medregnet i den totale TS-avlinga, da dette graset i praksis ikke vil gå til kufôr, men bli liggende igjen på beitet).

4.1.2 Virkning av tråkk og beiteskader ved første beiting

For å påvise om tråkkskadene og andre beiteskader ved første beiting hadde en direkte effekt på tilveksten etter beitinga for raigraset, rugen og blandinga, ble avlingsøkningen i TS/daa fra første avlingsregistrering til andre avlingsregistrering regnet ut. Den største økningen var for raigras som ikke var utsatt for tråkk ved første beiting (pussa istedenfor beita), med 51,6 kg

TS/daa. For raigraset som var beita (utsatt for tråkk) var tilveksten 29,9 kg TS/daa. Tilveksten for rug pussa (ikke utsatt for tråkk) var 28,7 kg TS/daa og for rug beita (utsatt for tråkk) var den 25,7 kg TS/daa. For blandinga pussa (ikke utsatt for tråkk) var tilveksten fra første til andre prøvetaking på 30,6 kg TS/daa og for blandinga beita (utsatt for tråkk) var tilveksten på 38,5 kg TS/daa.

Når det ble gjennomført analyse, fant jeg at ingen av ulikhetene nevnt over var signifikante. Verken ulikhetene mellom rug, raigras og blandinga, eller mellom beita (utsatt for tråkk) og pussa (ikke utsatt for tråkk). Dette betyr at det ikke var noen negativ effekt av tråkk- eller beite-skader fra kyrne ved første avbeiting, og verken rug, raigras eller blandinga tålte tråkk-skader ulikt. Jeg fant altså ingen signifikant forskjell i økning av TS-avling mellom raigraset, rugen og blandinga. ($F_{2,12} = 1,85$, $p = 0,20$; Figur 21). Det var heller ingen signifikant forskjell mellom økning i TS-avling om det var pussa eller beita første gang. ($F_{1,12} = 1,81$, $p = 0,20$; Figur 21). Sammenhengen i avlingsøkning (TS/daa) mellom grasart og om det var pussa eller beita første gang var heller ikke signifikant. ($F_{2,12} = 1,88$, $p = 0,19$; Figur 21). (Se variasjonsmålene 2SE for figur 21 i vedlegg 8.1)



Figur 20: Effekt av beitetråkk og andre beiteskader av storfe på italiensk raigras, høstrug og blandinga av dem målt i gjennomsnittlig avlingsøkning (kg TS/daa) fra første til andre beiting. Søylene for «beita» viser de ulike beitevekstene når de er utsatt for tråkk. Søylene for «pussa» viser beitevekstene da de var pussa istedenfor en tidlig avbeiting og da altså ikke ble utsatt for tråkk. Ingen av disse resultatene var signifikante.

4.2 Fôrprøver

Fôrprøvene for det italienske raigraset, høstrugen og blandingen av italiensk raigras og høstrug (blanding av både beita og pussa for hver art/blanding), ble tatt dagen før tredje avbeiting (05.08.19). Blandinga av rug og raigras bestod på dette tidspunktet av 55 % italiensk raigras og 45 % rug ifølge prøvene (tabell 22).

Raigraset og blandinga hadde omtrent lik tørrstoffprosent, med 14,6 % for raigras og 14,7 % for blandinga, imens rugen hadde høyere tørrstoffinnhold (16,2 %). Fiberinnholdet (NDF) var også høyest i rugen med 35,7 % av TS. Raigraset hadde nest mest fiberinnhold, med 34,0 % av TS og blandinga hadde det laveste fiberinnholdet med 32,9 % av TS. Proteininnholdet var likt for blandinga og rugen (30,6 % av TS), og noe lavere for raigraset (29,6 % av TS). Sukkerinnholdet var høyest i blandinga med 7,1 % av TS. Raigraset hadde nest høyest sukkerinnhold (6,0 % av TS) og rugen hadde lavest sukkerinnhold (5,2 % av TS). Fôrenhetskonsentrasjonen pr. kg TS var 1,1 for både rug, raigras og blandinga (tabell 22).

Tabell 21: Resultat for tørrstoffinnholdet, fiber-innholdet, proteininnholdet, sukkerinnholdet og fôrenhetskonsentrasjonen i fôrprøvene tatt av det italienske raigraset, høstrugen og blandinga av italiensk raigras og høstrug, ved tredje avlingsregistrering.

	Raigras	Rug	Blanding
TS %	14,6	16,2	14,7
NDF (% av TS)	34,0	35,7	32,9
Protein (% av TS)	29,6	30,6	30,6
Sukker (% av TS)	6,0	5,2	7,1
FEm / kg TS	1,1	1,1	1,1

I likhet med tabellen for total avlingsmengde (tabell 19), viser tabell 23 de samme ulikhetene mellom artene, og blandinga kommer helt klart best ut med 607 FEm /daa. Deretter rug (519 FEm/daa), blanding pussa (507 FEm/daa), raigras beita (443 FEm/daa), rug pussa (430 FEm/daa) og til slutt raigras pussa (411 FEm/daa).

Tabell 22: FEm/daa for italiensk raigras, høstrug og blanding av italiensk raigras og høstrug, beita første gang og pussa en gang istedenfor at kyrne ble sluppet på ved første beiting:

Ledd		18.jul	26.jul	05.aug	16.aug	31.aug	Totalt
Raigras pussa	01	(17)	73	84	138	116	411
Raigras beita	02	22	54	85	157	125	443
Rug pussa	03	(58)	90	102	127	111	430
Rug beita	04	45	73	111	167	123	519
Blanding pussa	05	(61)	95	123	150	140	507
Blanding beita	06	64	101	144	160	137	607

4.3 Planteobservasjoner

Igjennom sesongen gjorde jeg flere interessante observasjoner. Noen av observasjonene ble gjort i selve forsøksfeltet, mens andre ble gjort på beitet rundt forsøksfeltet.

4.3.1 Observasjoner i forsøksfeltet

Rugen spirte, som forventet, tidligere enn raigraset og kom fortere i gang. Beitestart var litt under fem uker etter såing. Da var rugrutene omtrent like tette som raigrasrutene, men de var lengre av vekst enn raigrasrutene (raigras bilde nr. 1, rug bilde nr. 2, figur 24). Blandinga var tydelig den tetteste av de tre (bilde nr. 3, figur 24).



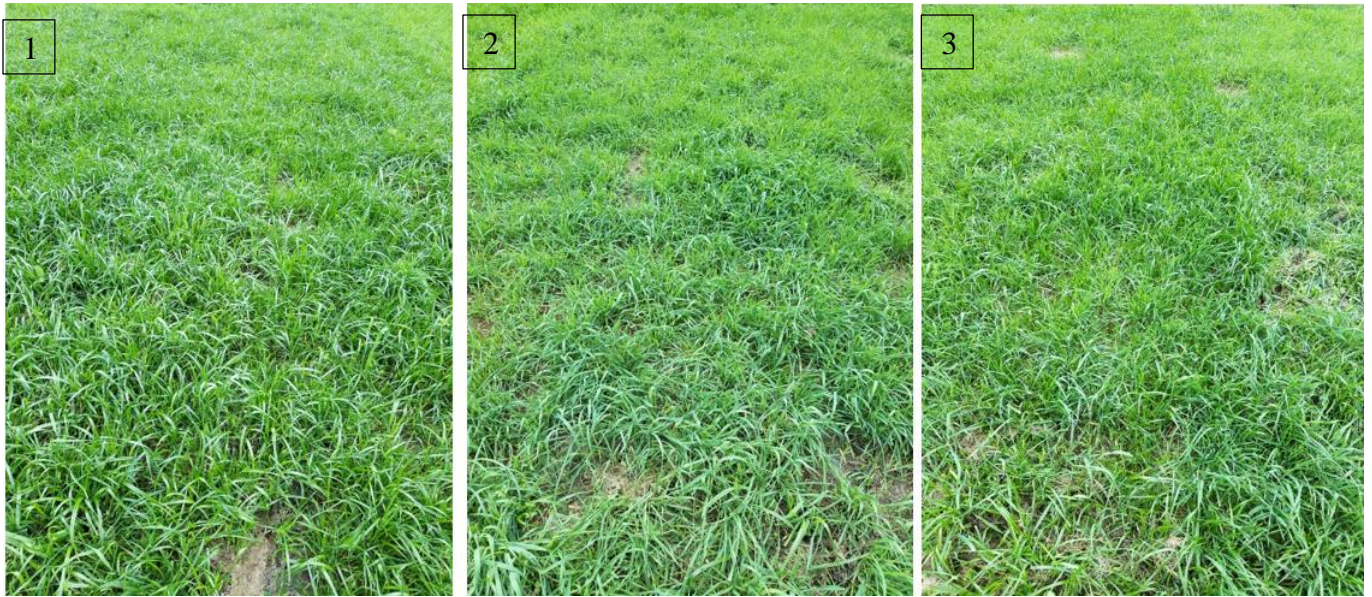
Figur 23: Bilder tatt 18.07.19., før 1. avbeiting. Fra venstre: Raigras (forsøksrute 302 fremst og 301 bak nettingen), rug (forsøksrute 304 fremst og 303 bak nettingen) og blanding (forsøksrute 306 fremst og 305 bak nettingen). Foto: Kari Margrethe Gunnes.

Etter den første beitinga var forsøksrutene på nordsida av feltet tydelig preget av at kyrne hadde ligget mye der (generelt lå kyrne mye på hele feltet ved første beiting). Det gikk hardt utover plantedekket, spesielt for raigrasrutene, og mye jord kom til syne (bilde nummer 1, figur 25). Rugen og blandinga så også dårlig ut etter beiting, sammenliknet med de rutene som ikke var beita (bilde nr. 2 er av rug og bilde nr. 3 er av blanding, figur 25).



Figur 24: Bildene er tatt 20.07.19., etter første beiting, og viser hvordan veksten så ut etter tråkk, eting og ligging på graset. Fra venstre: Raigras (forsøksrute 302 fremst, 301 bak i bildet), rug (forsøksrute 304 fremst og 303 bak i bildet) og blanding (forsøksrute 306 fremst og 305 bak i bildet). Foto Kari Margrethe Gunnes

Rugen vokste godt etter første beiting, men ble dårligere senere i sesongen, og raigraset tok gradvis over fra midten av sesongen og til sauene skulle beite. Det rene raigraset ble veldig tett og fint i slutten av sesongen, og mot hjemflytting fra setra og overgang til saubeite. Man så på dette tidspunktet at raigraset hadde bedre vekst enn rugen (raigras, bilde nr. 1 og rug bilde nr. 2, Figur 26). Mengde ugras i de ulike forsøksrutene virket veldig tilfeldig gjennom hele sesongen, og det var generelt lite ugras i alle rutene.



Figur 25: Bildene er tatt 31.08.19 før femte avbeiting. Fra venstre: Raigras (forsøksrute 302 fremst, 301 bak i bildet), rug (forsøksrute 304 fremst og 303 bak i bildet) og blanding (forsøksrute 306 fremst og 305 bak i bildet). Foto Kari Margrethe Gunnes.

Det virket som at rugen hadde bedre vekst enn raigraset i forsøksfeltet i den tørre perioden de 19 dagene det nesten ikke kom regn. Maks regnmengde pr. dag i denne perioden var 2 mm (figur 10, kapittel 3.2.1).

4.3.2 Observasjoner på beitet rundt forsøksfeltet (utenfor forsøksfeltet)

Resten av skiftet forsøksfeltet ble anlagt på, ble sådd med blanding av raigras og rug. I et område av dette skiftet (utenfor forsøksfeltet), var det betydelig våtere enn i resten av skiftet, og vi vet fra før, og ser det også på bildene at myrjord dominerer på dette området (bilde 2 og 3, figur 27). Det var synlig ulikhet i vekst mellom det våte og de tørrere områdene. Det våteste området fikk en tynnere vekst fra starten. Raigraset var dominerende fra begynnelsen i de våte områdene siden rugen etablerte seg dårlig der det var vått (bilde 2 og 3, figur 27).



Figur 26: Bilder tatt 18.07.19. før første avbeiting. Tørt område (bilde 1) og våtere område (bilde 2 og 3). Foto Kari Margrethe Gunnes.

Rugen klarte seg ikke i det våte området utover i sesongen heller (Bilde 2 og 3, figur 28). Man kunne i tillegg se mer synlige tråkkaskader etter beiting gjennom hele sesongen i området, og det var generelt mye tynnere og dårligere plantedekke (bilde 3, figur 28).



Figur 27: Bildene er tatt 31.08.19. før femte avbeiting. Tørt område (bildet til venstre) og våtere område (de to bildene til høyre). Foto: Kari Margrethe Gunnes.

Blandinga av raigras og rug utenfor feltet fungerte svært godt i driftsopplegget på Lånksætra. Graset (i hovedsak rugen) kom da det erfaringsvis bruker å være lite beite på setra. Det var en

tydelig høyere avling av høstrug og italiensk raigras i blanding i 2019, enn det har vært av ettårig raigras i de årene det ble prøvd ut på setra, forteller bonden, Lars Magne Gunnes (L.M. Gunnes, personlig kommunikasjon, 02.05.2020). Etter at kyrne ble flyttet hjem igjen til gården, kunne sauene som kom tilbake til setra fra utmarksbeite, beite der utover høsten.

5. Diskusjon

5.1 Problemstilling 1

Hva er avlingsmengde og fôrkvalitet for vårsådd høstrug, italiensk raigras og blandingen av disse to til beite for melkekyr 560 m.o.h. sør i Trøndelag?

Jeg skal i denne delen av diskusjonen først og fremst vurdere resultatene av mitt eget forsøk sør i Trøndelag (Lånksætra-feltet). For å besvare problemstillingen ser jeg her på resultatet av avlingsmengden for høstrug, italiensk raigras og blandingen av dem når de var beita fra begynnelsen (figur 19 og 20; «raigras beita», «rug beita» og «blanding beita», kapittel 4.1.1.). Jeg skal deretter sammenlikne mine egne resultater med resultatet fra forsøket utført i Gol (Gol-feltet) (figur 7 i kapittel 3.1.5.) Jeg drøfter til slutt næringsinnholdet i de ulike grasartene i mitt eget forsøk og sammenlikner dette med tall fra forsøk gjennomført av NLR i andre deler av Norge (figur 22 og 23 i kapittel 4.2 og figur 1 i kapittel 2.2.1).

5.1.1 Planteutvikling og totalavling på Lånksætra sør i Trøndelag

I Lånksætrafeltet var den største totalavlinga fra området der kyrne ble sluppet direkte på beite (uten pusing), for blandinga av høstrug og italiensk raigras (552 kg TS/daa). Den nest største avlinga var for høstrug i renbestand (472 kg TS/daa), og den dårligste avlinga var for italiensk raigras i renbestand (403 kg TS/daa) (se figur 19 og 21, kapittel 4.1.1.).

Det faktum at det var kaldt vær etter såing (i slutten av juni/starten av juli, figur 9 kapittel 3.2.1), kan ha satt raigraset noe tilbake i spiringa da det ikke liker kalde våronnforhold. Dette har nok ikke hatt en stor påvirkning, siden forskjellen i spiringshastighet mellom raigras og rug så ut til å være som den normalt skal være, ifølge kildene.

Det vi kan si med sikkerhet, er at blandinga gav den beste avlingen. Avlingsmengden av blandinga lå godt over raigras og rug ved de tre første beitingene, og holdt seg mer stabil i avlingsmengde fra den fjerde til den femte beitingen, enn raigras og rug gjorde (figur 19, kapittel 4.1.1.). Blandinga hadde altså både en jevnere, og en totalt større beiteavling gjennom en lengre sesong enn rug og raigras i renbestand. Grunnen til at det var så god avling av blandinga, var overlappingen av rugen som kom tidlig og raigraset som kom senere. Det var

nettopp den tidlige etableringen av rugen som gav en stor avling såpass tidlig på Lånksætra. Erfaringen med blandinga av høstrug og italiensk raigras var ifølge bonden Lars Magne Gunnes svært positiv, nettopp på grunn av tidlig avling, og dermed mer beite midtsommers, når det bruker å være mest behov for det. Avlinga av rugen og raigraset i blanding var også større enn avlinger bonden har fått av ettårig raigras tidligere på setra. Med den forhøyede avlingsmengden på Lånksætra i denne perioden, vil det nok til og med være en økonomisk gevinst av den store avlinga av blandinga kontra rug og raigras i renbestand.

Avlingen av raigraset ville etter endt beiting med sau på Lånksætra, kanskje forbigå rugavlinga i mengde, siden rugavlinga avtar raskt utover høsten. Dette kan man i senere forsøk måle videre slik at man får det fulle potensialet av alle beitevekstene, også raigraset.

5.1.2 Sammenlikning med Golfeltet

Vekstperioden fra såing til og med siste avlingsregistrering var omtrent like lang for begge de to feltene, med 82 dager for Golfeltet og 78 dager for Lånksætra-feltet. Lengden på perioden da det ble registrert avlinger har nok derfor ikke noe å si for resultatet. Jordarten er også lik i begge områdene; siltig mellomsand. I Gol-feltet var humusinnholdet litt lavere enn i Lånksætra-feltet, og pH-verdiene fra jordprøvene sier 6,7 i Gol og 5,8 på Lånksætra. På Lånksætra ble det kalka med 500 kg/daa før såing. De to områdene var nok derfor ikke så ulike i pH. Fosforinnholdet var likt i begge feltene, men innholdet av kalium, magnesium og kalsium var betydelig høyere i jordprøvene fra Gol-feltet, enn i Lånksætra-feltet. Mengden husdyrgjødsel i Gol-feltet har vært sterkere enn i Lånksætra-feltet i årene før forsøkene med tanke på opplysningene fra begge forsøkene, noe som kan forklare det høye kaliuminnholdet i jorda i Gol. Det ser ut til at nitrogeninnholdet i jorda med gjødslingen på begge stedene er god, og kanskje noe bedre i Golfeltet enn i Lånksætrafeltet.

Når vi sammenlikner totalavlingene fra forsøket fra sør i Trøndelag (Lånksætrafeltet) med forsøket i Gol, ser vi at resultatene er ganske ulike. Avlingen av det italienske raigraset var desidert størst i Golfeltet med 955 kg. TS/daa. Deretter avlinga av rug og raigras i blanding (856 kg TS/daa), og til slutt den rene rugen (508 kg TS/daa) (se figur 7 i kapittel 3.1.5.). I Lånksætra-feltet på det området der kyrne ble sluppet direkte på beite (uten pusing), gav blandinga av høstrug og italiensk raigras helt klart den største avlinga (552 kg TS/daa),

høstrugen var nest best (472 kg TS/daa) og det italienske raigraset var dårligst (403 kg TS/daa) (se figur 19, kapittel 4.1.1).

Raigras-avlinga i renbestand i Golfeltet var mer enn dobbelt så stor som avlinga av ren raigras på Lånksætra. Feltet på Lånksætra ligger 150 meter høyere over havet enn feltet i Gol, og mye lenger nord i landet. Det er altså generelt kaldere på Lånksætra, og dermed også kortere vekstsesong. At det var bedre vekst av både rugen og raigraset lenger sør i landet og ved lavere høyde over havet(Gol) var derfor forventet, og er nok hovedårsaken til den store forskjellen. At forsøket på Lånksætra var gjennomført med beiting (tråkk) gjennom hele sesongen, er også en faktor som bidrar til lavere avling for både rug, raigras og blandingen.

Det kan også tenkes at nedbørsmengden i Gol har vært fordelaktig for veksten av raigraset. Gjennom vekstsesongen var det 230 mm nedbør i Gol, mens det på Lånksætra i Trøndelag var 178 mm nedbør i en omtrent like lang vekstsesong. Dette er 52 mm i forskjell, altså en del. Raigras liker som tidligere nevnt jevn vanntilgang. På Lånksætra vet vi at dette ikke var tilfellet, spesielt i midten av sesongen, og at det aller meste av regnet kom som flo-skurer i forbindelse med torden. I den tørre perioden på Lånksætra, på 19 dager i overgangen juli/august, virket det også for at veksten av raigraset var dårlig (figur 10, kapittel 3.2.1). I Gol er det usikkert hvor jevnt regnet kom, da jeg bare fant en tabell for målinger pr. måned, men det virker i alle fall for at tilgangen på vann i Gol-feltet har vært tilstrekkelig, da veksten var såpass god. I tillegg til mulig bedre vanntilgang er det godt mulig at etableringen og veksten av raigraset i Lånksætra-feltet var dårligere enn i Gol-feltet, også på grunn av den lave temperaturen ved spiringa og i etableringa av veksten på Lånksætra. Dette siden vi vet at raigras ikke liker kalde våronnforhold. Mari skriver i hennes diskusjon at det er mulig at raigraset fikk en såpass god avling på grunn av svært god næringstilgang. Som nevnt i litteraturdelen er kalium sammen med nitrogen, det næringsstoffet som bidrar mest til stor avling. Dette har nok også hatt en innvirkning på avlingsmengden i Gol.

Ettersom italiensk raigras og høstrug har noe ulike krav til dyrkingsforhold, vil man trolig ved å så disse to artene i blanding være sikrere på å få en grei avling, enn når man bare sår en av dem. Dette på grunn av at vekstforholdene, som vi ser i begge disse forsøkene, kan variere mye fra år til år (nedbørsmengde og temperatur i all hovedsak).

Det er helt tydelig at det var noe galt ved spiringa av høstrugen i Golfeltet. Det ble til og med nødvendig å tilleggsså med nytt såfrø i feltet. Første avlingsregistrering både i Gol og på

Lånksætra ble tatt omtrent like lang tid etter såinga (litt over 4 uker), og ble sådd med en like stor mengde rug (10 kg/daa). Dersom man sammenlikner bildene av de rene rugrutene i Gol (figur 8, kapittel 3.1.5) med de rene rugrutene på Lånksætra (figur 24, kapittel 4.3.1.) ved første avlingsregistrering, ser man tydelig at svært få av rugfrøene har spirt i Gol-feltet. I og med at det kom regn etter såing, har nok rugfrøene fått nok vanntilgang for spiring selv om de har blitt sådd på lik dybde som raigraset, altså 2 maks 3 cm så dette var nok ikke årsaken. Det kunne vært mulig at jorda var for fuktig, som i eksempelet med fuktig jord utenfor forsøksfeltet på Lånksætra, der rugen hadde veldig dårlig spiring, mens raigraset klarte seg bedre. Dette ville i tilfelle også ha gitt en dårligere spiring for raigraset i Golfeltet, noe som det helt tydelig ikke gjorde. Da det nok ikke er for våte, eller for tørre forhold som er årsaken til den dårlige spiringa, er det veldig sannsynlig at såfrøene hadde dårlig spireevne. Dette antyder også Mari Hage Landsverk i diskusjonen i hennes rapport, der hun sier at vinterlagringa av såkornet kan ha vært for dårlig. Dersom spiringen av rugfrøene hadde vært normal, skal vi ikke se bort ifra at blandinga hadde hatt den beste avlinga også i dette forsøket.

5.1.1 Fôrkvalitet på Lånksætra sør i Trøndelag

Fôrenhetskonsentrasjonen var god både for italiensk raigras, rug og blandinga av dem, med 1,1 FEm/kg TS ved tredje avbeiting. Fôrenhetskonsentrasjonen per kg TS er altså omtrent lik fôrenhetskonsentrasjonen av 1 kg standard bygg til melkeku (1 FEm). Det var ingen merkbar forskjell mellom målinger gjort av rug og raigras gjennomført av NLR i andre deler av Norge. Ved tredje avbeiting var fôrenhetskonsentrasjonen i NLR's målinger for raigras 0,98 og for rug 1,01, altså bare litt lavere. Totalt var avlingen av blandinga målt i FEm pr. daa på 607 FEm (se Figur 22 og 23 i kapittel 4.2 og figur 1 i kapittel 2.2.1).

Proteininnholdet i prøvene fra Lånksætra-feltet var mye høyere både for raigras (29,6 % av TS), rug (30,6 % av TS) og blandinga (30,6 % av TS), enn proteininnholdet i tabellen utarbeidet av NLR ved tredje avlingsregistrering. Da var proteininnholdet på 17,8 % av TS for raigraset og 18,6 % av TS for rugen (se figur 22 og 23 i kapittel 4.2 og figur 1 i kapittel 2.2.1).

Fiberinnholdet var en del lavere i Lånksætra-feltet med 34,0 % av TS for raigraset og 35,7 % av TS for rugen og 32,9 % av TS for blandinga, mens det ifølge NLR's tall var 42,3 % av TS for raigras og 46,8 % av TS for rug. Når man legger tørrstoffprosenten til grunn, og regner

med vanninnholdet, vil rugen helt klart ha det høyeste innholdet av både protein og fiber pr. kg gras (se figur 22 og 23 i kapittel 4.2 og figur 1 i kapittel 2.2.1).

Sukkerinnholdet i blandingen (7,1 % av TS) er litt høyere enn i ren raigras (6,0 % av TS) og ren rug (5,2 % av TS). Disse tallene er litt under gjennomsnittet for sukker i tørrstoffinnholdet i gras, som er på 9-10 %. Sukkermengden sier oss noe om hvor smakelig fôret er, men det er store variasjoner i løpet av døgnet på grunn av mengden sollys.

Tørrstoffinnholdet i prøvene var på bare 14,6 % for raigras, 14,7 % for blandinga og 16,2 % for rugen. Altså vil alle målingene i fôrprøvene bli mye lavere enn dette pr. kg gras. Likevel var resultatet i Lånksætra-feltet svært godt sammenliknet med forsøk utført av NLR av rug og raigras (figur 22 og 23 i kapittel 4.2).

5.2 Problemstilling 2

Vil det være fordelaktig for beiteavlingen av vårsådd høstrug, italiensk raigras og blandingen av dem, å slå/pusse vekstene i stedet for å slippe kyrne direkte på beite ved første avbeiting?

Her ser jeg kun på resultatet fra Lånksætra-feltet. For å finne svar på denne problemstillingen skal jeg først drøfte resultatet av avlingsøkningen fra første til andre avlingsregistrering og gjennom dette resultatet også drøfte effekten av beiteskader ved første beiting (figur 21, kapittel 4.1.2.). Jeg vil til slutt se på resultatet av totalavlingen gjennom sesongen og ulikhetene mellom forsøksrutene som ble pussa istedenfor beita første gang, og forsøksrutene der kyrne ble sluppet direkte på beite (figur 19 og 20, kapittel 4.1.1.).

5.2.1 Effekt av tråkk og beite-skader

Det var ingen ulik avlingsøkning mellom det området som var pussa, og som altså ikke var utsatt for tråkkskader ved første beiting, og det området som ble beita ved første beiting, og som altså var utsatt for potensielle tråkk- og beiteskader. Altså ble ikke avlingsøkningen for verken høstrug, italiensk raigras eller blandinga fra første til andre avbeiting, påvirket av tråkk-

eller beite-skader. Med andre ord gav ikke pussinga noen større fordel for planteveksten enn en vanlig beiting gjør.

Kyrne la seg mye på graset i flere av rutene i forsøksfeltet, og tråkka ikke eller beita særlig i disse rutene. Etter bildene som ble tatt av feltene etter beitinga å bedømme, skulle man tro at veksten, spesielt av raigraset, ville tåle dette dårlig, men det var som sagt ingen nedsatt vekst i de beita rutene (figur 25, kapittel 4.3.1). Ser man på bildene av de samme feltene før den femte beitinga, ser raigrasruta svært frodig ut (figur 26, kapittel 4.3.2).

Det er viktig å ta med seg at det var gode beiteforhold ved første beiting på Lånksætra. Jordarten i Lånksætra-feltet er som tidligere nevnt siltig mellomsand og har et ganske høyt moldinnhold og et noe lavt leirinnhold. Mellomsand, som i seg selv er svært tørkesvak, er hovedbestanddelen i jordarten. Men feltkapasiteten øker noe med mengden mindre partikler i jorda, som silt og mold. Likevel er nok ikke denne effekten kjempestor. På sandjord på Berkåk, ikke langt ifra Lånksætra, var det målt et betydelig større antall beitedager enn på myrjord, med forhold uten fare for tråkkskader. Hele 105 beitedager på sandjord og bare 43 på myrjord. Det samme bekrefter bildene av det tørre området og det våte området på beitet rundt forsøksfeltet (figur 27 og figur 28, kapittel 4.3.2.). Årsaken til at det ikke var noen ulikhet mellom pussa og beita område, var nok i hovedsak at det var tørt, bæresterk jord i feltet, og dermed ingen fare for tråkkskader på jorda, selv om plantedekket var tynt og risiko for direkte kontakt mellom klauv og jord var stor (spesielt i raigrasrutene, se figur 24, kapittel 4.3.1.). Av litteraturen jeg fant angående oppriving av planter, ser det ut til at rugen har et godt rotsystem innen beiteslipp, siden rota vil være omtrent like stor som de overjordiske plantedelene. Raigraset har et litt dårligere rotsystem, siden den vil ha noe mindre overjordisk plantemateriale ved beiteslipp. Men både rug og raigras skal i seg selv tåle trakk godt. Ved tørre jordforhold, som det var ved første beiting, er plantene uansett utviklingsgrad av rotsystem, lite utsatte for oppriving, på grunn av at jorda er fast.

En tidlig beiting med kyr vil ha samme positive effekt på buskinga til plantene som en tidlig pussing, da dette også blir en form for avpussing. Her får altså ikke selve pussinga noen fordel, selv ikke med ljå, som gir et fint snitt i likhet med om man hadde benyttet knivbjelkeslåmaskin eksempelvis. Det er også nødvendig med tørre forhold dersom man skal kjøre med tungt utstyr på jordet, på grunn av faren for jordpakking. Det er selvfølgelig en vurderingssak ut ifra hvor tungt utstyr man har til rådighet, hvilket kutt pusseorganet man har tilgang på lager, og hvor våt jorda er.

Man kan gjøre videre forsøk på myrjord/våtere jord, for å finne ut om det vil være en reell fordel av å pusse når jorda er litt våtere enn den var i dette forsøket. Det samme gjelder ulike typer utstyr til pussing.

Når man driver forsøk med beiting i praksis, kan dette gi flere feilkilder. Dette på grunn av at man vil få ulik belastning på de ulike rutene i forsøksfeltet i form av tråkk, eting, kuruaker osv., som nevnt i teoridelen. Ved å gjennomføre flere gjentak, som det ble gjort i dette forsøket, får man et sikrere resultat, men det er fortsatt viktig å ha i bakhodet at det kan være tilfeldigheter ved i dette tilfellet ulik mengde tråkk i feltene, som spiller inn på resultatet. Den største innvirkningen vil man nok få på variasjonen mellom rutene på grunn av mulig ulik mengde tråkk i dem. I dette forsøket var det større variasjon mellom rutene som var pussa, enn de rutene som var beita både for rug og raigras. Dette betyr at det nok ikke hadde en stor innvirkning på resultatet for raigras og rug. For blandinga var variasjonen størst for det beita området, så her kan det ha hatt en innvirkning på resultatet (se figur 21, kapittel 4.1.2, og vedlegg 8.1).

5.2.2 Total avlingsmengde i beita kontra pussa område

Det var en betydelig lavere total avlingsmengde i de forsøksrutene som var pussa istedenfor beita ved første beiting, og de forsøksrutene hvor kyrne ble sluppet direkte på, for både italiensk raigras, høstrug og blandinga av dem. Blandinga hadde eksempelvis en avling på 552 kg TS/daa, når den var beita første gang, og en avling på 461 kg TS/daa når den var pussa istedenfor beita første gang. Dette er en differanse på omtrent 90 kg TS/daa. Når det er tørre jordforhold kan man altså med fordel slippe dyra rett på beitet uten pussing først, uansett hvilken av de tre vekstene man bruker, da avpussinga vil gi en mindre beiting og dermed betydelig lavere total-avling.

Avlinga av den første avlingsregistreinga på det pussa området vil i praksis bli liggende igjen på jordet, og ikke gå som fôr til kyrne. Dermed vil avlinga på området der dyra slippes direkte på beite, bli større.

I dette forsøket ble avlinga fjerna, og gjødseffekten av denne avpussinga er derfor ikke med som faktor for avlingsmengden. Om dette ville ha en reell gjødseffekt er vanskelig å si, og kommer an på hvor tjukt gras-lag som vil bli liggende oppå grasstubben. Dersom det er kort

kutta gras vil det nok i større grad falle til bakken og kunne gi en gjødseffekt. Om det virkelig blir bedre avling av dette kan det forskes videre på.

6. Konklusjon

6.1 Problemstilling 1

Hva er avlingsmengde og fôrkvalitet for vårsådd høstrug, italiensk raigras og blandingen av disse to til beite for melkekyr 560 m.o.h. sør i Trøndelag?

På Lånksætra 560 m.o.h., sør i Trøndelag hadde blandinga av italiensk raigras og høstrug høyest totalavling med 552 kg/TS (607 FEm/daa). Høstrug i ren bestand hadde nest høyest totalavling med 472 kg TS/daa (519 FEm/daa), og det italienske raigraset hadde dårligst totalavling med bare 403 kg TS/daa (443 FEm/daa).

I dette forsøket var kvaliteten på beitegraset både av italiensk raigras, høstrug og blandinga av dem god. Fôrenhetskonsentrasjonen for alle de tre beitegrasene pr. kg TS var omkring 1 FEm. Proteininnholdet og fiberinnholdet var høyest i den rene høstrugen, da den også hadde høyere tørrstoffinnhold, men verdiene for blandinga og det italienske raigraset var også gode.

Avlinga av høstrug og italiensk raigras i blanding I dette forsøket på Lånksætra, var større enn ettårig raigras-avlinger normalt er på Lånksætra. Blandinga av italiensk raigras og høstrug gav mye beite midtsommers, i den perioden det ofte er problemer med for lite beitegras til melkekyrne på setra.

6.2 Problemstilling 2

Vil det være fordelaktig for beiteavlingen av vårsådd høstrug, italiensk raigras og blandingen av dem, å slå/pusse vekstene i stedet for å slippe kyrne direkte på beite ved første avbeiting?

I dette forsøket fant jeg ut at man, når det er tørre jordforhold, med fordel kan slippe dyra rett på beitet uten pussing først, uansett om man sår høstrug i renbestand, italiensk raigras i renbestand, eller disse to i blanding. Dette på grunn av at pussinga vil gi én mindre beitedag (avlinga ved pussing går bort), og dermed lavere total-avling. Det ble heller ingen direkte redusert vekst som følge av beiteskader ved første beiting i verken rugen, raigraset eller blandinga av dem. Altså gav ikke pussinga noen større fordel for beiteavlinga enn hva vanlig beiting gjør ved første avbeiting, ved tørre jordforhold.

7. Litteraturliste

Aarnes, H. (2009, 15. februar). *Spiring*. Store norske leksikon. Hentet 24.05.20 fra: <https://snl.no/spiring>

Aarnes, H. (2011), *Planteøkofysiologi, oversvømt vannsyk jord*. Institutt for biovitenskap. Henta 23.05.20. fra: <http://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/okologi/flom.html>

Arai Y., Balasubramanian V., Bilotta, G. S., Brazier, R.E., Gerik T. J., Haygarth P. M. Zhang L. (2007). *Advances in agronomy: The impacts of grazing animals on the quality of soils, vegetation, and surface waters in intensively managed grasslands*. Department of plant and soil sciences, university of Delaware Newark, Delaware. Vol 94. S. 241, 244-245. 252-253.

Artsdatabanken. (2017, 22. august). *Beitetrykk*. Henta 18.04.20 fra: <https://artsdatabanken.no/Pages/235183/Beitetrykk?Key=652>

Baadshaug, O. H. (1970, November). *Røtter og rotutvikling hos gras*. (s. 1-4, 15-17 og 24-23). Henta 14.05.20. fra: <file:///C:/Users/Kari%20Margrethe/Downloads/R%C3%B8tter%20og%20Rotutvikling%20hos%20gras.pdf>

Bråthen, K. A. & Utsi, T. A. (2018, 9. mars). *Beiteplanter*. I Store norske leksikon. Hentet 13.03.20. fra <https://snl.no/beiteplanter>

Dieseth, J. A. og Uhlen, A. K. (1998). *Kornkompendium: korn del 1+2: Jordbruksvekster til frømodning*. S. 90 - 92, Landbruksbokhandelen, Ås.

Felleskjøpet (2016). *Grovfôrkatalogen 2016*. S. 15. Hentet 18.04.20. fra: https://www.felleskjopet.no/globalassets/media/dokumenter/plantekultur/grovforkatalogen_2016_side-1-36_blabar_lav.pdf

Frandsen T. S. (2016). *Grovfôrproduksjon i Danmark*. Buskap nr. 3 2016. Hentet 25.03.20 fra: https://www.buskap.no/journal/2016/3/m-2652/Grovf%C3%B4rproduksjon_i_Danmark

Gjefsen, T. (1991). *Føringsslære: Gras og beite*. Landbruksforlaget. S. 17.

-
- Golpen, S. (2019). *Sår rug/raigras for fjerde året på rad*. S. 36-37, Buskap nr. 3 2019.
- Golpen S. og Jørgensen. S. (2014, mai). *Stor fôrverdi med god beitestrategi*. s. 15, Økologisk landbruk nr. 2 2014. Hentet 13.05.20 fra: <https://okologisklandbruk.nlr.no/media/ring/3550/2014/%C3%98L%20nr%202%202014.pdf>
- Gunnes, K. M. (2017, september). *Naturgrunnlag og jordbruk på Lånke gård og seter i Rennebu*, s. 14-17, fagoppgave i geologi v. Høgskolen i innlandet avd. Blæstad.
- Gunnes, K. M (2019). *Såing av Rug og raigrasbeite på Lånksætra i Rennebu*. S. 4. fagoppgave i feltmekanisering våronn v. Høgskolen i Innlandet avd. Blæstad.
- Harstad, O., M. (2018a, 5. oktober). *Beite i Store norske leksikon*. Hentet 12.03.20. fra: <https://snl.no/beite>
- Harstad, O., M. (2018b, 1. november) *fôrenhet i Store norske leksikon*. Hentet 22. mai 2020 fra: <https://snl.no/f%C3%B4renhet>
- Kval-Engstad, O. (2017, 25. april). *Rugbeite øker*. Buskap nr. 3 2017. Hentet 09.05.20. fra: https://www.buskap.no/journal/2017/3/m-913/Rugbeite_%C3%B8ker
- Kval-Engstad, O. (2018). *Beitebevisst strategi*. Buskap utgave 4 2018. Hentet 13.05.20. fra: https://www.buskap.no/journal/2018/4/m-1258/Beitebevisst_strategi
- Landsverk, M. H. (2016). *Rapport forsøk 2016: høstrug-raigras til høstbeite-vårbeite*. Norsk landbruksrådgiving – Østafjells. Henta 06.05.20 fra: <https://ostafjells.nlr.no/media/2793711/rapport-hoestrug-mari-docx.pdf>
- Langørgen, S. (1997). *Tråkkskader på storfebeite*. Hovedoppgave ved institutt for plantefag Norges landbrukshøgskole. S. 5, 6, 47-48.
- Langerud, A., Mæland, T., Lunnan, T. og Nesheim L. (2019). *Høstrug som beiteplante til melkekyr*. S. 34, Buskap utgave 3. 2019. hentet 13.05.20 fra: https://www.buskap.no/journal/2019/3/m-573/H%C3%B8strug_som_beiteplante_til_melkekyr

-
- Mangerud, K. (2010, 13. april). *Såing og tromling i økologisk kornproduksjon*. Norsk landbruksrådgeving. Hentet 24.05.20 fra: <https://kornforum.nlr.no/fagartikler/?p=38&a=Fagartikkel&filter=1294>
- Matmerk. (2019). *Hva er grønngjødsling?* Henta 23.05.20 fra: <https://www.xn--kologisk-44a.no/no/tema/hva-er-oekologisk-landbruk/hva-er-groenngjoedsling>
- Mjærum, J. og Skøien, S. (1991). *Plantekultur*. Landbruksforlaget. S. 40, 13-17, 95-97 og 110.
- Moen, R. A., og Fisknes, G. (2005). *Plantevekst og engdyrking: - Underjordiske deler av planta. - Faktorer som virker inn på vekst og funksjon hos røtter*. S. 27-31. Hentet 14.05.20. fra: <https://nordopen.nord.no/nord-xmlui/bitstream/handle/11250/146158/Plantevekst%20og%20engdyrking...Reidar%20A.%20Moen.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Mosjon og beite, (2004). *Forskrift om hold av storfe: Mosjon og beite* §10. Henta 20.05.20. fra: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-04-22-665/KAPITTEL_4#KAPITTEL_4
- Morken, J., Endrerud, H. C. og Bøe, J. K. (2003). *Landbruksmaskinar: Maskinar til handtering av grovfôr*. s. 149,157-160.
- Myrseth, A. B. (2015, 20. oktober). *Fôrenheten erstattes med megajoule*. Hentet 20.05.20. fra: <https://medlem.tine.no/fagprat/driftsledelse/f%C3%B4renheten-erstattes-med-megajoule>
- Nibio, plantevernleksikonet (2019). *Bind 5 - Ugras i eng og beite*. Hentet 18.04.20 fra: <https://www.plantevernleksikonet.no/l/boeker/357/>
- Norgesfôr. Digital håndbok i plantekultur 2020. *Såvarer: Fôrgras. Grønngjødsling og alternative vekster*. Hentet 30.04.20. fra: <https://plantekultur.no/sakorn/forgras/> , <https://plantekultur.no/sakorn/gronnforvekster-og-alternative-vekster/>
- Norsk landbruksrådgeving, (2017a, februar). *Beitemetoder*. Norsk landbruksrådgeving. Hentet 08.04.19 fra: <https://nordnorge.nlr.no/publikasjoner/grovforskolen/12-beiting/beitemetoder/>
- Norsk landbruksrådgeving (2017b). *Driftsopplegg i beite Nord Norge*. s. 3 Henta 20.05.20 fra: <https://nordnorge.nlr.no/media/3234510/driftsopplegg-i-beite-nord-norge-12012017.pdf>.

Norsk landsbruksrådgiving, (2019, desember). *Melkeproduksjon på beite*. Norsk landbruksrådgiving. Hentet 08.04.19 fra: <https://rogaland.nlr.no/fagartikler/melkeproduksjon-paa-beite-anderswaune/>

Renna, R. (2015, mai). *Høstetidspunkt og energikonsentrasjon i grovfôr*. Hentet 07.04.20. fra: <https://arktisklandbruk.no/hostetidspunkt-og-energi-konsentrasjon-i-grovfor/>

Ropeid, I. (2015, 9. januar). *Fôring og fiber i grovfôr til melkeku*. Hentet 20.05.20. fra: <https://www.bondevennen.no/fagartiklar/foring-og-fiber-i-grovfor-til-melkeku/>

Schärer, J. (2015, 09 Juli). *Klar sommerson gir søtere vinterfôr*. Henta 23.05.20. fra: <https://www.norsklandbruk.no/plantekultur/klar-sommerson-gir-sotere-vinterfor/>

Sola, L. K. (2017, 09.03). *Rug til beite*. Bondevennen. Hentet 25. mars 2020 fra <https://www.bondevennen.no/fagartiklar/rug-til-beite/>

Skreden, H. J. (2017, 14. mars). *Stort kalkbehov i grovfôrproduksjonen*. Lasta ned 09.05.20 fra: <https://grovfornett.nlr.no/fagartikler/kalkbehov-i-grovforproduksjon/>

Skøien, S. (2003) *Jordlære: Jordartenes bruksegenskaper*. S. 149 -153. (1. utgave). Oslo:

GAN forlag AS.

Steinshamn H., Bakken A. K. og Prestløyken E. (2019). *Grovfôret den viktigaste proteinkjelda for drøvtyggaren*. Buskap nr. 3 2019 s. 28-30.

Stabbetorp, J. (u.å.) *Dyrkingsveiling – Høstkorn*. Henta 09.05.20. fra: <https://kornforum.nlr.no/media/3235362/dyrkingsveiledning-hoestkorn.pdf>

Sørli, S. (2019, Oktober). *Nullbeiting; holdninger eller politikk?* Natonen motkultur. Hentet 08.04.19. fra: <https://www.nationen.no/motkultur/debatt/nullbeiting-holdninger-eller-politikk/>

Tine (2018). *Statistiksamling fra Ku- og Geitekontrollen 2018*. tine.no. Hentet 08.04.20. fra: https://medlem.tine.no/aktuelt/nyheter/hk-statistikker/_attachment/476965?_ts=169bdf74e93

Torbjørnsen, E. (2015). *Beiting på vårsodd rug*. Norsk landbruksrådgiving. Hentet 30.05.19 fra:

<https://trondelag.nlr.no/media/ring/1231/Beiting%20p%C3%A5%20v%C3%A5rs%C3%A5d%20rug.pdf>

Torp, T. (2019, mars). *Forsøksplaner, oppsett og datainnsamling, fra et statistisk ståsted, powerpoint fra scypemøte.* Nlr.no, hentet 06.04.20 fra: https://feltforsok.nlr.no/media/3237084/t_torp-presentasjon12032019.pdf

Tveito, O. E., Førland, E. J., Alexandersson, H., Drebs, A., Jonsson, T., Tuomenvirta, H. og Vaarby-Laursen, E. (2001) *Nordic climate maps*. DNMI report 06/01 KLIMA, s. 17, Hentet 07.04.20 fra: <file:///C:/Users/Kari%20Margrethe/Downloads/MET-report-06-2001.pdf>

Uio – Institutt for biovitenskap. (2017, 14.11). *Feltkapasitet*. Hentet 23.05.20. fra: <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/f/feltkapasitet.html>

Uio – Institutt for biovitenskap. (2011. 04.02). *Vernalisering*. Hentet 23.05.20 fra: <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/v/vernalisering.html>

Walther, A. & Linderholm H. W. (2006). *Int J Biometeorol* 51:107–118: *A comparison of growing season indices for the Greater Baltic Area*. S. 108. Hentet 07.04.20 fra: <https://link-springer-com.ezproxy.inn.no/content/pdf/10.1007/s00484-006-0048-5.pdf>

Yr.no, Historikk: Gol – Stake værstasjon, vær 2016, Hentet 20.05.20 fra: <https://www.yr.no/nb/historikk/graf/1-113196/Norge/Viken/Gol/Gol?q=2016>

Yr.no, Historikk: Oppdal – Sæter værstasjon, vær 2019, Hentet 07.04.20 fra: <https://www.yr.no/nb/historikk/graf/1-192340/Norge/Tr%C3%B8ndelag/Oppdal/Oppdal?q=siste-13-m%C3%A5neder>

8. Vedlegg

8.1 Variasjonsmål

Gjennomsnittlig 2SE for figur 20

	Gjennomsnittlig totalavling	2SE
Raigras pussa	374 kg	56,1
Raigras beita	403 kg	12,5
Rug pussa	391 kg	24,4
Rug beita	472 kg	56,3
Blanding Pussa	461 kg	78,1
Blanding beita	552 kg	55,6

Gjennomsnittlig 2SE for figur 21

	Gjennomsnittlig avlingsøkning	2SE
Raigras pussa	52	18,2
Raigras beita	29	7
Rug pussa	29	9,7
Rug beita	26	3
Blanding pussa	31	11,4
Blanding beita	34	22,9

8.2 Jordprøver Lånsætra

ANALYSERAPPORT

AR-19-NF-006077-01

Lars Magne Gunnes
 Lånke, Jårvæien 97 F. reg. 913 54 7 8 53
 16355337 Møllebakken 40
 7393 RENNEBU NO-1538 Moss
 Attn: Lars Gunnes www.eurofins.no



Tlf: +47 92 23 99 99
 jord@eurofins.no

Oppdragsnummer EUNOMO4-00025551	Kommunenr. 5022	Prøvemottak 13.06.2019	Side 1(2)
Kundenummer NF0003263	Gårdsnr. 130	Analysereport klar 29.07.2019	
Prøvetype Jordprøve	Bruksnr. 1	Rapportkommentar	

Merking	Skifte	Volum- vekt kg/l lufttørr	Jord- art	Leir- klasse	Mold %TS	Mold- klasse	pH	P-AL mg/100g lufttørr	P- klasse	K-AL mg/100g lufttørr	K- klasse	Mg-AL mg/100g lufttørr	Ca-AL mg/100g lufttørr	Na-AL mg/100g lufttørr	Glade- tap %TS
17	17	1.0	5	2	7.0	3	5.8	11	C2	8	2	5	70	2	8.0
24	24	0.45	14	1	53.0	6	6.1	4	A	5	1	13	380	3	53.0

Jordarter	1	Leirklasser	Moldklasser	Næringsinnhold			* Ved volumvekt over 1.00 blir benevningen mg/100g. Ved volumvekt mindre enn 1.00 blir benevningen mg/100ml. For mikronæringsstoffer er benevningen alltid mg/kg
				-	AL	-AL	
Grovsand	8 Silt	1 < 5%	1 Moldfattig 0 - 2,9%	P	A 0 - 4	0 - 6	
2 Mellomsand	9 Lettleire	2 5 - 10%	2 Moldholdig 3 - 4,4%	K	B 1	7 - 15	
3 Finsand	10 Siltig lettleire	3 10 - 25%	3 Moldholdig 4,5 - 12,4%		C1 5 - 7		
4 Siltig grovsand	11 Mellomleire	4 25 - 40%	4 Moldholdig 12,5 - 20,4%		C2 2 8 -	16 - 30	
5 Siltig mellomsand	12 Støv leire	5 > 40%	5 Mineralbimold 20,5 - 40,4%		D 10	>30	
6 Siltig finsand	13 Mineralblandet moldjord		6 Organisk > 40,4%				
7 Sandig silt	14 Organisk jord				11 - 14 3		

					>14 4	
--	--	--	--	--	-------	--

Oppdragsnummer EUNOMO4-00025551	Kommunenr. 5022	Prøvemottak 13.06.2019	Side 2(2)
Kundenummer NF0003263	Gårdsnr. 130	Analysereport klar 29.07.2019	
Prøvetype Jordprøve	Bruksnr. 1	Rapportkommentar	

8.3 Fôrprøve italiensk raigras

Prøvemottak:

15.08.2019

Referanse:

ANALYSERAPPORT

Fylke: 50	Kommune: 22	Gård: 0264		
Lab.nr:	EUNOMO4	Botanisk sammensetning:		
Prøvenr.:	542-2019-08150002	2 : Italiensk raigras	100 %	
Prøvetype:	Drøvtygger			
Forslag:	006-0501 : Gras, bl.eng. Svært høy ford.			
Dyreslag:	Storfe			
Kundenr:	NF000326301	Høstedata:	05.08.2019	
Slått nr:		Uttaksdato:	05.08.2019	
Silotype:		Prøve mottatt:	15.08.2019	
Tilsetningsmiddel :	No additive	Analysereport klar:	21.08.2019	
Prøvemerkning:	2. raigras beita 3.gang			

Analyseperiode:

15.08.2019-

21.08.2019

Analyse	Resultat	Enhet	Parameter	Resultat	Enhet
Tørrstoff	14.6	%			
Fett	42	g/kg TS			
NDF	340	g/kg TS			
Aske	114	g/kg TS			
Protein	296	g/kg TS			
Sukker	60	g/kg TS			
OMD	89.7	% Organisk mate			
Klor	4.80	g/kg TS			
Førverdier beregnet i NorFor					
NEL 20kg		MJ/kg TS			
Fyllverdi		Fyllverdi/kg TS			
Tyggetid		min/kg TS			
iNDF, ufordøyelig fiber		g/kg NDF			
Nasjonale førverdier					
AAT	83	g/kg TS			
PBV	178	g/kg TS			
FEm	6.2	kg/Forenhet			
FEm	1.1	Forenhet/kg TS			

Merknader:

Ingen NorFor-verdier grunnet for høyt energiinnhold for beregningene.

8.4 Fôrprøve høstrug

Prøvemottak:

15.08.2019

Referanse:

ANALYSERAPPORT

Fylke: 50	Kommune: 22	Gård: 0264		
Lab.nr:	EUNOMO4		Botanisk sammensetning:	
Prøvenr.:	542-2019-08150003		2 : Italiensk raigras	100 %
Prøvetype:	Drøvtygger			
Forslag:	006-0501 : Gras, bl.eng. Svært høy ford.			
Dyreslag:	Storfe			
Kundenr:	NF000326301		Høstedata:	05.08.2019
Slått nr:			Uttaksdato:	05.08.2019
Silotype:			Prøve mottatt:	15.08.2019
Tilsetningsmiddel :	No additive		Analysereport klar:	03.09.2019
Prøvemerkning:	3.rug. Beita 3.gang			

Analyseperiode:

15.08.2019-

03.09.2019

Analyse	Resultat	Enhet	Parameter	Resultat	Enhet
Tørrstoff	16.2	%			
Fett	37	g/kg TS			
NDF	357	g/kg TS			
Aske	134	g/kg TS			
Protein	306	g/kg TS			
Sukker	52	g/kg TS			
OMD	87.9	% Organisk mate			
Klor	6.60	g/kg TS			
Førverdier beregnet i NorFor					
NEL 20kg	7.39	MJ/kg TS			
AAT 20kg	92	g/kg TS			
PBV 20kg	147	g/kg TS			
Fyllverdi	0.36	Fyllverdi/kg TS			
Tyggetid	47	min/kg TS			
iNDF, ufordøyelig fiber	56	g/kg NDF			
Nasjonale førverdier					
AAT	83	g/kg TS			
PBV	190	g/kg TS			
FEm	5.6	kg/Forenhet			
FEm	1.1	Forenhet/kg TS			

Merknader:

Høy aske

8.5 Fôrprøve Blanding italiensk raigras og høstrug

Prøvemottak:

15.08.2019

Referanse:

ANALYSERAPPORT

Fylke: 50	Kommune: 22	Gård: 0264		
Lab.nr:	EUNOMO4	Botanisk sammensetning:		
Prøvenr.:	542-2019-08150001	2 : Italiensk raigras	55 %	
Prøvetype:	Drøvtygger	6 : Rug	45 %	
Forslag:	006-0501 : Gras, bl.eng. Svært høy ford.			
Dyreslag:	Storfe			
Kundenr:	NF000326301	Høstedata:	05.08.2019	
Slått nr:		Uttaksdato:	05.08.2019	
Silotype:		Prøve mottatt:	15.08.2019	
Tilsetningsmiddel :	No additive	Analysereport klar:	21.08.2019	
Prøvemerkning:	1. Rug og raigras beita 3.gang			

Analyseperiode:

15.08.2019-

21.08.2019

Analyse	Resultat	Enhet	Parameter	Resultat	Enhet
Tørrstoff	14.7	%			
Fett	40	g/kg TS			
NDF	329	g/kg TS			
Aske	113	g/kg TS			
Protein	306	g/kg TS			
Sukker	71	g/kg TS			
OMD	88.3	% Organisk mate			
Klor	7.30	g/kg TS			
Førverdier beregnet i NorFor					
NEL 20kg	7.48	MJ/kg TS			
AAT 20kg	92	g/kg TS			
PBV 20kg	147	g/kg TS			
Fyllverdi	0.35	Fyllverdi/kg TS			
Tyggetid	43	min/kg TS			
iNDF, ufordøyelig fiber	61	g/kg NDF			
Nasjonale førverdier					
AAT	83	g/kg TS			
PBV	190	g/kg TS			
FEm	6.2	kg/Forenhet			
FEm	1.1	Forenhet/kg TS			

8.6 Skjema for avlingsregistreringer

		kg/0,25 m ²	
	BLOKK NR.	PUSSA	BETTA
RAIGRAS	1		
	2		
	3		
BLANDING	1		
	2		
	3		
RUG	1		
	2		
	3		